

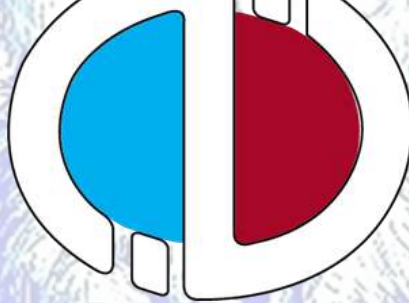
YENİLENEN
SİSTEME
GÖRE!



SKYMOON PDF

DON'T ASK QUESTIONS,JUST FOLLOW...

SINCE 2020



ÜNİTE ÖZETLERİ
GELEBİLECEK SORULAR

ÇIKMIŞ SORULAR

ONLINE DÖNEMDE NELER OLDU?
TIBBİ İSTATİSTİK

İST207U

SINCE 2020

ÜNİTE 1: İSTATİSTİĞİN TANIMI VE TEMEL KAVRAMLAR

İSTATİSTİK

İstatistik, belirli bir amaç için hakkında bilgi edinilmek istenen birimleri ve bunların oluşturduğu kütleleri inceler. Söz konusu birimler canlı varlıklar, cansız varlıklar ya da "ortaya çıkan durum" biçiminde ifade edilebilecek olaylar olabilir.

İstatistik belirli olayların gözlemlenmesi yoluyla elde edilen verilerin toplanması, işlenmesi ve bu verilerden bir sonuca varılabilmesi için kullanılan tekniklerin tümünü kapsamaktadır. İşlevleri açısından istatistik, "betimsel istatistik" ve "çıkarsamalı istatistik" biçiminde iki ana gruba ayrılabilir.

Betimsel istatistik; belirli bir amaç için birimlerin sayılabilir ya da ölçülebilir özellikleri ile ilgili bilgilerin yani verilerin toplanması, toplanan verilerin açık ve anlaşılır biçimde düzenlenerek tablo ve grafiklerle gösterilmesidir. Ayrıca aritmetik ortalama, standart sapma gibi değerlerle özetlenmesi betimsel istatistiğin konusudur.

Çıkarımsal İstatistik: Örneklem temeline dayanan çıkarsamalı istatistikte bir ana kütlede tesadüfi olarak seçilen örneklem yardımıyla elde edilen verilerin analizi, elde edilen sonuçların yorumlanması işlemleridir. Çıkarsama işlemi olarak verilen analizi sonucunda uygun kararlar alınması ve genellemeler yapılarak ana kütle parametrelerine ilişkin tahmin, hipotez testleri ve gelecek dönemlere ilişkin öngörüler yapılır.

TEMEL KAVRAMLAR

İstatistik öğreniminde bazı temel kavramların bilinmesi gerekmektedir.

BİRİM VE TÜRLERİ

İstatistiğin konusu olan olayları, kendi türünden olayları tam anlamıyla temsil edip edemediğine bakarak ikiye ayırabiliriz. Buna göre olaylar tipik olay ve yığın olay olarak ayrılabilir.

Tipik olay birbirinin tam benzeri olaylardır. Gerekli koşullar oluştuğunda hep aynı şekilde tekrar eden olaylardır. Fiziksel ve kimyasal olaylar tipik olay olarak örnek verilebilirler. Olaylar birbirinin aynısı olduğundan bunlardan sadece bir tanesi oluşturduğu topluluğu temsil edebilir.

Yığın olay ise birbirine benzemeyen, ortak yönleri olmasına karşın aralarında farklılıklar bulunan olaylardır. Genellikle canlı varlıklarla ilgili olaylar yığın olay olarak adlandırılırlar. Nüfus yığın olay için iyi bir örnektir. Nüfusu oluşturan bireylerin, insan olmak ve aynı bölgede veya ülkede yaşamak gibi ortak özellikleri olmasına rağmen cinsiyet, yaş, meslek, medeni durum, gelir düzeyleri, eğitim düzeyleri gibi çeşitli özellikler bakımından farklıdırlar.

Araştırmanın amacına uygun olarak incelenen ve hakkında bilgi edinilmek istenen yığın olayların her birine "**birim**" adı verilir.

İstatistikte bir olgunun birim olarak kabul edilebilmesi için, sayılabilir ya da ölçülebilir özellikleri bulunması gerekir. Birimler canlı veya cansız varlıklar olabileceği gibi ortaya çıkan durumlar (fiili olaylar) da olabilir. Canlı varlıklara insan, hayvan, bitki, cansız varlıklara bina, otomobil, aile, banka, işletme gibi sosyal bir kuruluş, fiili olaylara ise doğum, ameliyat, trafik kazası örnek olarak verilebilir. Birimler öncelikle belirli bir maddi varlığa sahip olup olmamasına göre "**maddi birim**" veya "**maddi olmayan birim**" biçiminde sınıflandırılmaktadır.

Maddi birim: Elle tutulur ve gözle görülür birimlerdir. Örneğin, insan, bitki, plastik şişe, otomobil v.b. birimler uzunluk, genişlik ve yükseklik boyutlarına sahip olan maddi birimlerdir.

Maddi olmayan birim: Boyutları olmayan birimlerdir. Örneğin, doğum, ölüm, hastalık, bir ilaç denemesi gibi birimler maddi olmayan birimlerdir.

ANAKÜTLE VE ÖRNEKLEM

Anakütle; üzerinde araştırma yapılacak olan ve belirli bir özelliği gösteren, bilinen canlı ve cansız birimlerin oluşturduğu topluluğa verilen addır. Dolayısıyla, araştırma kapsamı içerisinde incelenen olaya konu olan bütün birimler ya da yığın olaylar ana kütleli oluşturur. Ancak bu birimlerin incelenen olaya ilişkin olarak ortak özelliklere sahip olması gerekir. Kısaca incelenen birimlerin meydana getirdiği topluluk olarak tanımlanabilir.

Örnekleme; Anakütleyi oluşturan birimlerin hepsine ulaşıldığında yapılan çalışmalar tamsayımdır. Ancak anakütleyi oluşturan birimlere her zaman ulaşmak mümkün değildir. Bir anakütledeki bütün birimlere ulaşamadığında, ana kütleli temsil etmek üzere daha az sayıda birim alarak oluşturulan alt küme örnekleme denir. İncelemeler bu örnekleme üzerinden yapılır. İstatistikte örneklemden yararlanılarak ana kütleli ilişkin tahmin ve genelleme yapılması çok önemli bir yer tutar.

DEĞİŞKEN VE VERİ

Birimlerin sahip oldukları ve birbirlerinden ayırt edilmelerini sağlayan özelliklere **değişken** adı verilir. Bu özellikler birimden birime farklı değerler alabilen ve ölçülebilen özelliklerdir. Ölçülebilen her kavram değişken olarak tanımlanabilir.

Veri; değişkenlerin ölçüm, tartım ya da sayım sonucu elde edilmiş ve kayıtlanmış değerleridir.

Değişken Türleri:

- Nitel (Kategorik) Değişken
- Nicel Değişken

Değişken kavramı, nitel ve nicel değişkenler olmak üzere iki şekilde incelenebilir:

1-Nitel Değişkenler

Belli bir değişkenin ortaya çıkış biçimi rakamla ifade edilemeyen değişkenlere nitel değişken adı verilir. Nitel Değişkenler, birimlerin karakteristik özellik-leri açısından sınıflara ayrılmasıyla, kategorik ya da isimsel olarak belirten değişkenlerdir. Nitel değişkenler, sayılarla ya da sıralanarak elde edilirler. Cinsiyet, göz rengi, besin maddesi türü v.b.

gibi değişkenler ancak sözel olarak ifade edilebildikleri için nitel değişken grubuna girerler.

Nitel değişkenlerin sayımı, gruplanması, kodlanması sonucunda elde edilen verilerine Nitel Veri adı verilir.

- İsimsel (Nominal) Değişkenler
- Sıralı (Ordinal) Değişkenler
- Kukla Değişken (Dummy Variable)

2-Nicel Değişkenler

Belli bir değişkenin ortaya çıkış biçimi rakamla ifade edilebilen değişkenlere nicel değişken denir. Nicel değişkenlerin alacağı değerler, bir ölçüm sonucunda ya da değişkenin özelliğine göre sıralama sonucunda belirlenir. Vücut ağırlığı, vücut sıcaklığı, yaş gibi değişkenler nicel değişken grubuna girerler.

Nicel Değişkenler, birimlerin ölçüm ve tartım sonucu değerleri elde edilebilen özellikleridir. Bu tip verilere Nicel Veri adı verilir.

- Yaklaşık Aralıklı Değişkenler
- Aralıklı (Interval) Değişkenler
- Oransal (Ratio-Proportional) Değişkenler

Nicel değişkenler, kesikli ve sürekli değişkenler olmak üzere iki gruba ayrılabilir:

Kesikli Değişkenler; alacağı değerler 0,1,2,... gibi tamsayılar olarak belirtilebilen değişkenlerdir. Bu nedenle, kesikli değişkenlerin ondalık değerler almazlar. Genellikle nitel değişkenlerin çoğunluğu kesikli değişken özelliği taşırlar. Kesikli değişkenlere örnek olarak, hasta sayısı, personel sayısı, belli bir bölgedeki kaza sayısı, bir haftadaki acil vaka sayısı, belli bir canlı türünün yavru sayısı v.b sıralanabilir.

Sürekli Değişkenler Sayı doğrusu üzerinde kesirli ondalık sayılar halinde ifade edilebilen değişkenlerdir. Sürekli değişkenler ölçüm sonucunda elde edildikleri için, bir veya birden fazla aralıkta ve sonsuz sayıda değer alabilir. Sürekli değişkenler genellikle nicel özellik taşırlar. Örneğin, uzunluk, alan, hacim, ağırlık, sıcaklık, zaman periyodu, oran gibi bir çok değişken sürekli değişken türüne dahildir.

ÖLÇME VE ÖLÇEK TÜRLERİ

Ölçme; birey ya da nesnelerin belli kurallara göre değer verme ve sayısallaştırma işlemidir. Bu işlemi yapılırken kullanılan araç ise ölçek olarak adlandırılır.

Ölçek türleri

1. Sınıflandırma Ölçeği a,b

Birey ya da nesneleri tanımlamak için kullanılır Cinsiyet (1-erkek, 2-bayan)
Futbolcuların forma numaraları gibi
Aritmetik işlem yapılamaz yapılsa da anlamsız olur.

2. Sıralama Ölçeği a>b

Düşük-yüksek-orta gibi bunlar sırayla 1,2,3 değer alabilirler, yalnızca sınıflandırmaya yararlar.

Bunların ifade ettikleri numaralar arasında toplam ya da faklar matematiksel yönden bir anlam ifade etmezler.

3. Aralık ölçeği (a/b)

Başlangıç noktası vardır. Sıfırdır (gerçek sıfır değildir)

Bir nesne, ölçülerek daha uzak daha yakın diye sıralamanın ötesinde bunlar arasındaki mesafeyi de eşit olarak veriyor ise bu aralık ölçeğidir. Sıcaklık ölçümü gibi termometrede aralıklar eşittir, ancak o gerçek sıfır değildir O C derece 16 F gibi.

Ortalama –korelasyon-t ve f testleri kullanılabilir.

4. Oran Ölçeği (a/b)

Başlangıç, sıfırdır ve gerçektir.

Oran ölçeği aralık ölçeğine ek olarak yokluk yani sıfır gerçek sıfırdır.

Ağırlık-uzunluk-yaş, çocuk sayısı, hata sayısı, vb

Aralık ölçeğine ek olarak geometrik ortalama kullanılır. Parametrik testlere daha elverişlidir.

5. Likert tipi ölçek

Yanıtlayıcılar, ifadelere "kendilerine göre" katılma derecelerini belirtirler.

Derecelendirmedeki sayılar, gerçek sayı değil sıralama düzeyindedir.

Derecelendirmedeki toplam arttıkça ilgili özelliğinde arttığı varsayımı vardır.

Ölçek, (genel) etiketlenir

1. = kesinlikle katılmıyorum
2. = katılmıyorum
3. = kararsızım (nötr)
4. = katılıyorum
5. = kesinlikle katılmıyorum

Eğer bir özellik ölçülecekse,

Hiçbir zaman –ara sıra...- her zaman gibi sıklık olarak da etiketlenir.

ÜNİTE 2: VERİLERİN DERLENMESİ, İŞLENMESİ VE GRAFİKLERLE GÖSTERİMİ

VERİ VE DERLEME

Sağlık yöneticileri için veri kaynakları ölümler, doğumlar, hastalıklar ve sağlık hizmetleri konusunda sürekli olarak tutulan kayıtlar veya deneylerle saptanan veriler olabilir. İstatistikte toplanan ilk veriler ham veri olarak tanımlanır. Ham veriler üzerinde herhangi bir düzenleme ve işlem yapılmamış verilerdir. Veri derleme, derlenen verilerin düzenlenmesi ve sunulması bir araştırmanın ilk basamaklarını oluşturmaktadır. Veri derleme; belirlenen amaçlar doğrultusunda gözlenecek birimlerin ölçülmesi ya da sayılması, sonra da bunların, ilgilenilen değişkenlere göre, hangi düzeylere sahip olduğunun belirlenmesi ve kaydedilmesi işlemlerini içermektedir. Derlemenin yapılabilmesi için derlemeye ilişkin konu ve gözlenecek birimlerin açık bir şekilde tanımlanması gerekir. Bir kütleli oluşturan öğelere birim adı verilmektedir. Bir olayın birim olabilmesi için ölçülmeye ve sayılmaya uygun olması gerekir. Gözlem birimlerinden meydana gelen kütlenin, zaman ve mekânın kesin olarak sınırlandırılmış olması gerekir. Araştırma nerede, ne zaman, kimlerle, ne kadar sürede tamamlanacağı ve ölçmenin nasıl yapılacağı bilinmelidir.

DERLEME TÜRLERİ

Derlemeleri farklı kriterlere göre sınıflandırmak mümkündür. Derlemenin ilk sınıflandırılması verilerin elde ediliş biçimine göre doğrudan(dolaysız) ve dolaylı derlemedir. Araştırılması söz konusu olan ana kütle birimleri doğrudan gözlenip kayıt altına alınıyorsa doğrudan derleme, ilgilenilen ana

kütle birimlerinin gözlenmesi yerine farklı bir ana kütle birimleri gözlenerek asıl ana kütle hakkında veri derlenmesi ise dolaylı derleme türü olarak tanımlanır.

Derleme genel ve kısmi olarak da sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma istatistiksel açıdan oldukça önemlidir. Ana kütleli oluşturan birimlerin tamamının gözlenmesi genel derleme olarak tanımlanmaktadır. Nüfus sayımları genel derlemeye ilişkin en belirgin örnektir. Bazı durumlarda üzerinde araştırma yapılan ana kütleli tamamının gözlenmesi maliyet, zaman ve işgücü açısından imkansızdır. Bu gibi durumlarda ana kütleli oluşturan birimlerin tamamının gözlenmesi yerine olası gözlem birimlerinin bir bölümü seçilerek incelenir. Bu derleme türü kısmi derleme olarak tanımlanır. Genel derlemede ana kütleli oluşturan bütün birimler-denekler gözlenirken kısmi derlemede ana kütle içinden tesadüfi bir örneklem seçilerek gözlem yapılır. Bundan dolayı genel derleme "tamsayım", kısmi derleme ise "örnekleme" olarak da tanımlanmaktadır.

Derleme, derlemenin zamanına göre ani ya da devamlı olarak da sınıflandırılabilir. Kütleli oluşturan gözlem birimlerinin belli bir zaman aralığındaki durumlarının belirlenmesi için yapılan derleme ani derlemedir. Ani derlemede kütleli oluşturan birimler devamlı birimlerdir. Bu birimler, tanımlanan bir zaman aralığında toplu halde var olan ve gözlenen birimlerdir.

Nüfus, hastane, tarım ve sanayi işyeri sayımları ani derlemeye örnektir. Araştırılması söz konusu olayın gözlenmesi olay gerçekleştiği anda oluyorsa bu derleme devamlı derlemedir. Bu olaylar belli bir zaman aralığı boyunca meydana geldikçe kayıt altına alınmaktadırlar. Devamlı derlemede kütle ani birimlerden oluşmaktadır. Bu birimlerin belli bir zaman aralığında gözlenmeleri ve kaydedilmeleri gerekmektedir. Doğum ve ölüm devamlı derlemeye örnek olarak gösterilebilir.

VERİNİN ÖZELLİKLERİ

Derlenen verilerden anlamlı sonuçlar çıkarabilmek için verinin taşınması gereken bazı özellikler vardır. Bu özellikler verinin yararlılık derecesinin belirlenmesini sağlamaktadır.

Öncelikle bir veri doğru olmalı ve var olan durumu objektif bir biçimde yansıtmalıdır. Doğruluk, en basit tanımıyla gözlenen veya ölçülen bir olgunun gerçeği en yakın biçimde yansıtmasıdır.

Verilerin taşınması gereken diğer bir özellik ise güvenilir olmasıdır. Güvenirlik aynı şeyin tekrarlamalı ölçme sonuçlarının birbirine yakın değerler almasıdır. Doğru veri aynı zamanda güvenilir veri olma özelliğini de taşımaktadır. Güvenilir bir verinin ise aynı zamanda doğru bir veri olduğu söylenemez.

Bir veri güncel olmalıdır. Bir araştırmada derlenen veriler o zamana kadar olan durumu belirleyerek, geleceğe ilişkin tahminlerde bulunmak ve planlama yapmak için kullanılır. Verilerin gereksinimleri karşılayabilmesi ve onlardan yararlanılabilmesi için zamanında elde edilerek kullanıma sunulması gereklidir. Verinin taşınması gereken son özellik maliyettir. Verinin faydası derlenmesi için yapılan harcamadan daha yüksek olmalıdır.

VERİ DERLEME TEKNİKLERİ

Sağlık alanında veri toplama teknikleri; sistematik veri toplama teknikleri ve özel veri toplama teknikleri olmak üzere iki başlık altında ele alınmaktadır. Sistematik veri derleme, istatistik birimlerinin çeşitli niteliklerine ait bilgilerin ortaya çıktığı yer ve zamanda belgelenecek kayıt altına alınmasıyla yapılır. Özel amaca yönelik verilerin toplanması için başvuru teknikler ise özel veri toplama teknikleri olarak adlandırılır.

SİSTEMATİK VERİ TOPLAMA TEKNİKLERİ

Sağlık alanında kullanılan sistematik veri kaynakları, kayıtlar, sayımlar ve özel bildirimlerdir. Sistematik veri toplama tekniğinde hazır veri kaynaklarından faydalanılır. Sağlık kayıtları; hasta ya da sağlıklı tüm bireylerin sağlık ve hastalıkla ilgili bilgileri ile sağlık yönetimiyle ilgili bilgilerin yazıldığı

defter, kart, dosya, form ya da formlar topluluğudur. Doğum, ölüm ve hastalık kayıtları sağlık hizmetlerinin planlanmasında kullanılan en önemli veri kaynaklarıdır.

ÖZEL VERİ TOPLAMA TEKNİKLERİ

Özel veri toplama teknikleri; GÖZLEM, GÖRÜŞME, ANKET, TARAMALAR ve MUAYENELERDİR. GÖZLEM TEKNİĞİ: Gözlem tekniği, veri derleme teknikleri arasında en yaygın olarak kullanılanıdır. Gözlem bakma ve dinleme olarak tanımlanabilir. Her araştırmacının dikkatli gözlemler yapabilmesi gerekir. Araştırmacı gözlemi, veri derleme tekniği olarak seçtiğinde, bu seçiminin araştırmasına sağlayacağı yarar ve sakıncaları dikkate almalıdır.

GÖRÜŞME TEKNİĞİ: Görüşme tekniğiyle veri derlemede görüşmeci daha önce hazırlanmış olan soru kâğıdındaki soruları ilgiliye sorar, yanıtları da soru kâğıdında yanıtlara ayrılmış olan yerlere kaydeder.

ANKET TEKNİĞİ: Anket tekniği doğrudan yanıtlayanın doldurması gereken bir soru kâğıdına dayandırılmış bir veri derleme tekniğidir. Anketler; yanıt ya da yanıtları yazmayı gerektiren açık uçlu sorulardan oluşabileceği gibi daha önceden belirlenmiş yanıt seçeneklerinden birini veya birkaçını işaretlemeyi gerektiren kapalı uçlu sorulardan oluşur.

TARAMALAR: Toplumda görülen veya görülebilecek sağlık olaylarının tespiti için çeşitli araştırmalar yapılır. Bu araştırmalarda özel veri derleme tekniği olarak taramalar kullanılır.

MUAYENELER: Toplumda görülen hastalıkların durumu ve seyrinin nasıl devam ettiğini tespit etmek için uygulanan veri toplama tekniğidir. Muayenede hangi tekniklerin uygulanacağı, hangi tetkiklerin yapılacağı ve bireylere hangi soruların sorulacağı önceden belirlenir.

TABLolar VE GRAFİKLER

Belli bir niteliğe ilişkin toplanmış ham verilerin düzenlenerek sunulması gereklidir. Ham

verilerin düzenlenmesi ve sunumu ele alınan verilerin niteliğine göre yapılmaktadır. Bundan dolayı veriler tablolar veya grafikler yardımıyla sunulabilir. Tablo, elde edilen sayısal veya sözel verilerin satır ve sütunlar halinde düzenlenmiş halidir. Tablolar verilerin daha kolay anlaşılmasını sağlar. İstatistiksel verilerin sunulduğu tabloların üç temel özelliği: tablonun hangi bilgiyi içerdiğini gösterir bir başlığının, satır ve sütunlarının olmasıdır. Verilerin daha anlaşılır bir şekilde sunumunu sağlayan diğer bir gösterim şekli ise grafiklerdir. Bir grafik kolayca anlaşılabilir ve çiziminin objektif olmasının yanı sıra konusunu açıklayan bir başlığa da sahip olmalıdır. Nicel (sayısal) bir değişken (yaş, canlı doğum ağırlığı, kolesterol düzeyleri vb.) dikkate alınarak gözlem yapıldıysa, söz konusu bu gözlem değerleri belli bir sıraya göre dizilir ve değişkenin aldığı değerlere göre sınıflanır. Nitel (sözel-sayısal olmayan) bir değişken (cinsiyet, medeni durum, göz rengi vb.) söz konusu olduğunda ise gözlenen özelliğin gözlem birimlerindeki görünme sayıları saptanarak tablo halinde sunulur. İlgilenilen nitel değişken sayısı iki veya daha çok olduğunda çapraz tablolar (kontenjans) kullanılarak verilerin sunumu gerçekleştirilir. Derlenen verilerin çok fazla sayıda olduğunda verileri gruplandırmadan sunmak oldukça zordur. Verilerin gruplandırılmasında en önemli konular; ilgilenilen değişkenin kesikli ya da sürekli olması, grup sayısı ve grup aralığıdır. Öncelikle elde edilen ham verilerin dizi biçiminde düzenlenmesi gereklidir. Küçükten büyüğe sıralanmış olarak düzenlenen verilerin kaç grupta sınıflandırılacağını belirlenmesi için genellikle Sturges Kuralı kullanılır. Sturges kuralı uygun grup sayısının ve grup aralığının hesaplanmasını olanak sağlamaktadır. Gruplandırma yapılırken ilgilenilen değişken nicel ve sürekli ise gruplandırma işleminde genellikle ortak sınıf yaklaşımı benimsenirken, değişken nicel ve kesikli olduğunda ise ortak sınıf yaklaşımı benimsenmez. Sturges kuralı

yardımla grup sayısını hesaplamak için aşağıdaki matematiksel eşitlik kullanılır:

$$k = 1 + (3.3x \log n)$$

k, grup sayısını n ise toplam gözlem sayısını göstermektedir. Grup sayısı belirlendikten sonra grup aralıklarını hesaplamak için veri setindeki gözlenen en küçük ve en büyük değer yardımıyla aşağıdaki eşitlik kullanılır (Örnek 2.1'i inceleyin):

$$c = \frac{(x_{\text{enbüyük}} - x_{\text{enküçük}})}{k}$$

Verileri kolay anlaşılabilir hale getirerek sunmanın en iyi yollarından biri de grafiklerdir. Grafikler verilerin geometrik şekilleridir. Grafik çizimi belli kurallar çerçevesinde yapılır. Tablolarda olduğu gibi grafiklerin de konusunu gösteren bir başlığı olmalıdır. Bir grafikte yer alan şekil ve çizgilerin anlamları grafik üzerinde belirtilmelidir. Grafiğin apsisi (yatay eksen -x) ve ordinat (düşey eksen -y) eksenlerinin ölçeklendirilmesi ve bu eksenlerin tanımları grafik üzerinde gösterilmelidir. Grafikte anlaşılması ve yorumlanması zor olan işaretlemelere ve şekillere yer verilmemelidir. Ayrıca çizilen grafiğin kaynağının da belirtilmesi gerekir. Veri türlerinin yanında grafikler oluşturulma amaçları, kullanış biçimleri ve şekilleri itibarıyla da farklı başlıklar altında ele alınmaktadır. Verilerin görsel bir biçimde sunumunda sıklıkla kullanılan grafikler; ÇUBUK GRAFİĞİ, HİSTOGRAM, SERPİLME DİYAGRAMLARI, ALAN GRAFİKLERİ, ÇİZGİ GRAFİĞİ, KARE VE DAİRE GRAFİKLERİDİR.

ÜNİTE 3: ORTALAMALAR VE DEĞİŞKENLİK ÖLÇÜLERİ

GİRİŞ

Frekans dağılımları ve grafikler, bir veri seti içindeki değerlerin dağılımı hakkında genel bir fikir vermede etkilidir. Bununla birlikte daha ileri analizler için, verilerin tek bir değerle ifade edilebileceği, kesin bilgilere ihtiyaç vardır. Bu amaçla ortalamalar kullanılmaktadır. Ayrıca verilerin bir değer etrafında nasıl

dağıldıklarının ölçüsü olarak değişkenlik ölçülerinden yararlanılmaktadır.

VERİLERİN ÖZETLENMESİ

Bir araştırma sonucu toplanan verilerin frekans serisi veya gruplandırılmış seri halinde gösterilmesi, veriler hakkında genel fikir verebilir. Yine bu verilerin grafikte gösterilmesi, verilerin nasıl dağıldıkları hakkında genel bir eğilim yansıtır. Ancak bunların hiçbirisi verilerin tek bir değerle gösterilmesini sağlamazlar.

Oysa derlenen verileri "tek bir sayıda" özetleyecek kolay ölçütlere de ihtiyaç vardır. Bu özet veri, araştırma sonunda derlenen verilerin hangi değer etrafında toplandıklarının bir göstergesi olacaktır. Bir seriyi temsil etmeye ve özetlemeye yarayan tek bir rakama **ortalama** denir. Dolayısıyla ortalamalar veri setindeki en küçük değerden daha küçük, en büyük değerden de daha büyük olamazlar.

Hesaplanan ortalamanın serideki terimlerin çoğuna yakın değer alması, söz konusu ortalamanın seriyi iyi temsil ettiğini gösterir. Ortalamalar hesaplanırken, serideki bütün gözlem değerleri hesaba katılarak hesaplanıyorsa buna **duyarlı ortalamalar**, bazı gözlem değerlerine göre hesaplanıyorsa buna da **duyarlı olmayan ortalamalar** adı verilir. Başka bir ifadeyle ortalama hesaplanırken, gözlem değerlerinden birinin değiştirilmesiyle ortalama değeri değişiyorsa bu duyarlı ortalama değildir. Aksi durumda gözlem değerlerinden birinin değiştirilmesi ortalama değerini etkilemiyorsa buna da duyarlı olmayan ortalama denir. Duyarlı ortalamalara aritmetik ortalama ve geometrik ortalama, duyarlı olmayan ortalamalara ise mod ve medyan örnek verilebilir.

ARİTMETİK ORTALAMA

İstatistikte en çok kullanılan ve ortalama denilince akla gelen ilk ortalama aritmetik ortalama. **Aritmetik ortalama**, veriler toplamının veri sayısına bölünmesi şeklinde tanımlanabilir.

Bir ortalama, ana kütlenin tamamı için hesaplanacağı gibi, ana kütleden seçilen bir örneklem kütesi için de hesaplanır. Kütledeki birimlerin sayısı, yani kütle büyüklüğü genellikle N ve kütle ortalaması da μ ile gösterilir. X değişkeninin ortalaması; $\bar{X}$ toplam simgesi, X_i ilgili değişkenin gözlemlerinin ($i=1,...,N$) aldığı değerler olmak üzere aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

Ancak kütle çok büyük olduğunda, bunun tamamını gözlemlemek daha çok maliyet ve zaman gerektirir ya da bazen kütlenin tamamı incelemek imkânsız olabilir. Böyle durumlarda daha az sayıda birimle araştırma yapabilmek amacıyla örneklemeye başvurulur. Kütle içinden seçilen birim sayısı da genellikle n simgesiyle gösterilir. n birim için hesaplanan ortalama **örneklem ortalaması** denir ve aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Eğer istatistik serisi, frekans serisi veya gruplandırılmış seri ise aritmetik ortalama şu eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k X_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

Ancak belirtmek gerekir ki, gruplandırılmış serilerde aritmetik ortalama hesaplanırken, her bir grubun ortalaması alındığından, gruplandırılmış serilerdeki aritmetik ortalama yaklaşık olarak hesaplanabilmektedir. Aritmetik ortalama, aşırı küçük veya büyük değerlerden etkilenen bir ortalama değildir. Dolayısıyla veriler içinde, diğer verilere nazaran aşırı küçük veya büyük değerler olması durumunda, aritmetik ortalama tüm verileri temsil eden bir ortalama olmayacaktır. Böyle durumlarda ise temsili olabilecek yani, verilerin

geneline yakın olabilecek ortalama geometrik ortalama değildir.

GEOMETRİK ORTALAMA

Bir istatistik serisindeki veriler geometrik olarak artıyorsa ya da diğer verilere nazaran aşırı büyük ya da küçük değerler varsa, bu durumda aritmetik ortalama temsili olmayacağından, geometrik ortalama hesaplanır. Mikroorganizmaların çoğalması, nüfus artışı, gibi birbirinin katları olarak çoğalan yani geometrik artış gösteren verilerde geometrik ortalama kullanılır. Diziler için geometrik ortalama aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$G.O. = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$$

Ancak veri sayısı çok olduğunda bu şekilde hesaplamak zorlaşacağından, önce x_i 'lerin her birinin e tabanına göre doğal logaritması olan "ln" leri alınır, daha sonra bunların toplamı terim sayısına bölünür. En sonunda bulunan bu sayının exponansiyeli alınır ve aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$G.O. = e^{\left(\frac{\sum \ln x_i}{n}\right)}$$

Geometrik ortalama, gruplandırılmış ve frekans serilerinde ise aşağıdaki formülle belirlenir:

$$G.O. = e^{\left(\frac{\sum n_i \ln x_i}{\sum n_i}\right)}$$

TARTILI ARİTMETİK ORTALAMA

Ortalamaların ve oranların ortalamaları hesaplanmak istendiğinde ya da farklı zaman ve yerde yapılan deney sonuçlarını birleştirerek ortak bir değer hesaplama gerektiğinde, **tartılı aritmetik ortalama** hesaplanır. n_i 'ler tartı olmak üzere, ortalamaların ortalaması aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır:

$$\bar{X}_t = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

Oranların ortalaması hesaplanırken, p_i oranları göstermek üzere şu eşitlikten yararlanılır:

$$\bar{p}_t = \frac{\sum_{i=1}^k p_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

MOD

İstatistikte, diziler ve frekans serileri için hesaplanması en kolay ortalama mod değeridir. Bir dizide en çok tekrarlanan değere **mod** değeri denir. Frekans serilerinde bu değer en yüksek frekansa sahip olan değer olacaktır.

Gruplandırılmış serilerde mod değeri hesaplanırken L_a ; mod grubunun alt değeri, $?_1$; mod grubunun frekansı ile bir önceki grubun frekansı arasındaki fark, $?_2$; mod grubunun frekansı ile bir sonraki grubun frekansı arasındaki fark, c_m ; mod grubunun aralığı olmak üzere aşağıdaki eşitlikten yararlanılmaktadır:

$$Mod = L_a \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \cdot c_m$$

Gruplandırılmış serilerde frekans değeri en yüksek olan grup mod grubu olarak tanımlanır. Eğer grup aralıkları farklı ise grup aralıklarının ayarlanması gereklidir.

MEDYAN

Küçükten büyüğe sıralanmış verileri, iki eşit kısma ayıran ve tam ortaya düşen değere **medyan (ortanca değer)** adı verilir. Dizilerde medyan hesabı oldukça kolaydır. Önce gözlem sayısı 2'ye bölünür ($n/2$). Eğer ($n/2$) bir tamsayı değilse, bu değer tamsayıya çevrilir. Aranılan medyan değeri de tam ortaya düşen bu gözlem değeridir. Eğer ($n/2$) tamsayı ise aranılan medyan değeri aşağıdaki gibi belirlenir:

$$M_{1/2} = \frac{X_{n/2} + X_{(n/2)+1}}{2}$$

Frekans serilerinde medyan değerini hesaplayabilmek için frekans serisindeki gözlem değerlerinin sırasının bilinmesi gerekir. Bu nedenle küçükten büyüğe "birikimli frekanslar" oluşturulur ve medyan değeri

dizilerdeki gibi hesaplanır. Gruplandırılmış serilerde medyan hesabı ise aşağıdaki formülle hesaplanacaktır:

$$M_{1/2} = L_a + \frac{\frac{n}{2} - n_a}{n_m} \cdot c_m$$

Formülde L_a ; medyan grubunun alt değeri, n_a ; medyan grubundan önceki frekansların toplamı, n_m ; grup frekansı ve c_m ; medyan grubunun aralığını temsil etmektedir.

DEĞİŞKENLİK ÖLÇÜLERİ

Ortalamalar, serileri özetlemek için gerekli olsa da gözlem değerlerinin birbirine yakınlık derecesini belirlemediğinden yeterli değildir. Ortalamaları aynı olan seriler birbirinden çok farklı olabilir. Dolayısıyla bir istatistik serisi incelenirken gözlem değerlerinin ortalaması yanında, ortalama etrafındaki dağılımlarına da ihtiyaç vardır. Bir istatistik serisini oluşturan gözlem değerlerinin birbirlerinden ya da ortalamadan uzaklıkları, verilerin nasıl değişim gösterdiğini belirtir. Bunları hesaplamaya yarayan ölçülere de "değişkenlik ölçüleri" denir. En sık kullanılan değişkenlik ölçüleri standart sapma ve değişim katsayısıdır.

STANDART SAPMA

İstatistikte en sık kullanılan değişkenlik ölçüsü standart sapmadır. Standart sapma ve karesi olan varyans pek çok istatistiksel analize temel oluşturur. Dizilerde ana kütle standart sapması; μ ana kütle ortalaması, x_i incelenen değişkenin ilgili gözlem değeri olmak üzere şu eşitlikle hesaplanmaktadır:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}}$$

Bunun karesi olan σ^2 ise "ana kütle varyansı" olarak ifade edilir. Örneklem standart sapması ise s ile ifade edilir ve aşağıdaki gibi belirlenir:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n}}$$

Bunun karesi olan s^2 değerine ise "örneklem varyansı" denir. Frekans serilerinde ve

gruplandırılmış serilerde örneklem standart sapması aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak hesaplanır:

$$s = \sqrt{\frac{\sum n_i(x_i - \bar{X})^2}{n}}$$

Mutlak bir ölçü olan standart sapma, gözlem değerlerinin büyüklüğünden etkilenen bir ölçüdür. Ayrıca ölçü birimleri farklı olan serilerin karşılaştırılmasında da standart sapma kullanılamaz. Dolayısıyla ölçü birimleri (cm, lt, hg v.b), ve terimlerin değeri farklı olan serilerin karşılaştırılmasında değişim katsayısı kullanılır.

DEĞİŞİM KATSAYISI

Standart sapmanın, aritmetik ortalamaya bölünmesiyle elde edilen değişim katsayısı, oransal bir ölçüdür. Dolayısıyla değişim katsayısı terimlerin büyüklüğünden ve ölçü birimlerinden etkilenmez. Değişim katsayısı aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$D.K = \frac{s}{\bar{x}}$$

Mutlak bir ölçü olan standart sapmanın aksine, değişim katsayısının ölçü birimi yoktur. Çünkü formülün pay ve paydasında yer alan ve aynı ölçü birimine sahip olan standart sapma ve aritmetik ortalama birbirine bölündüğü için, sonuçta ölçü birimine sahip olmayan bir oran kalır. Tek bir serinin değişkenliğini belirlemek için çok kullanışlı olmayan değişim katsayısı, daha çok iki ve daha fazla serinin karşılaştırılması için kullanılır. Değişim katsayısı küçük olan serilerin, diğerlerine göre daha az değişken olduğu ifade edilecektir. Bunun anlamı ise değişim katsayısı küçük olan serinin daha homojen yani birbirine daha yakın terimlerden oluştuğudur.

ÜNİTE 4 : SAĞLIK ALANINA ÖZEL İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER

GİRİŞ

Bu ünite de toplumun nüfus yapısı, bu yapıyı etkileyen faktörler tanımlanacak sıklıkla

kullanılan sağlık alanına özel istatistiksel teknikler hakkında bilgi verilecektir.

Sağlık alanında kullanılan istatistiksel yöntemlerin temel amacı;

- Bölgenin uzun ,orta e kısa vadede sağlıkla ilgili hizmet planlaması yapmak,
- Sağlık kurumlarındaki tedavi hizmetlerinin aksamadan yürümesinin sağlamak
- Sağlık kurumlarındaki hastaların bakım e tedavi hizmetlerinin sürekliliğini sağlamak
- Sağlık kurumlarındaki verilen hizmetin kalitesini arttırmak, • Belirli aralıklarla , doktor, yardımcı sağlık personeli ,hasta ve hasta yakınlarının bilgi ,tutum ve davranışlarını araştırarak sağlık hizmetlerinin en iyi şekilde yürümesini sağlamak,
- Yapılacak olan bilimsel çalışmalara en doğruyu sağlamak,
- Sağlık çalışanlarının kendi alanlarında yayınlanan güncel bilimsel çalışmaları değerlendirebilmesini sağlamaktır.

Başka bir tanımla sağlık istatistiği; sağlık hizmetlerinde, sağlık hizmetlerin planlanmasında, sağlıkla ilgili bilimsel araştırmalarının yürütülmesinde, hizmet göstergesi olarak, koruyucu sağlık hizmetlerinde, tedavi edici sağlık hizmetlerinde, toplumun sağlık düzeyinin belirlenmesinde, yükseltilmesinde ve toplumda sağlık alanındaki değişimlerin incelenmesinde kullanılır.

Sağlık enformasyon sistemlerinin etkin ve yaygın olmadığı bir ülke ya da bölgede iyi bir sağlık planlanması ve sağlığın iyi bir şekilde yönetilmesinden söz etmek oldukça zordur.

NÜFUSUN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

Nüfus; belirli bir zamanda sınırları belirlenmiş bir bölgede yaşayan insan sayısı olarak tanımlanabilir. Bir bölgenin yada ülkenin sağlık ile ilgili istatistiklerinin, hız ve oranlarının hesaplanmasında bölgenin nüfusu ve nüfusun yapısal özelliklerinden yararlanılmaktadır.

Nüfus sayımları iki farklı yöntemle yapılmaktadır. Bunlar,
De facto, sayım anında bireylerin bulundukları bölge içerisinde sayılmasıdır.
De jure, sayım anında bireylerin bulundukları bölge içerisinde değil sürekli oturma yerlerindeki nüfusta sayılması yöntemidir.
Sağlık kurumu yöneticisinin bölgeye ait düzenlemeler yapabilmesi için bilmesi gereken bazı bilgiler vardır. Bunlar

- Yıl ortası nüfus (Hesaplama sonucu bulunur)
- Genç nüfus
- Yaşlı nüfus
- Orta yaşlı nüfus

Nüfusla ilgili Hız ve Oranlar

Sağlık kurumu yöneticisi, nüfusun bölgedeki dağılımı, hizmet verilen bölgedeki nüfusun yoğunluğunu, kadın-erkek oranını, bölgedeki nüfus artış hızını, nüfusun yaşa ve cinsiyete göre dağılımını bilmek zorundadır. Bazı hız ve oranlara ait başlıklar şunlardır.

- Nüfus yoğunluğu
- Nüfus artış hızı
- Cinsellik oranı

Nüfus Piramidi

Nüfus piramidi, nüfusun yaş ve cinsiyet yapısını incelemeyi sağlayan grafiksel bir yöntemdir. Farklı iki cinsiyete ait aynı yaş grubundaki verileri, toplam nüfus içindeki yoğunluğu dikkate alarak karşılaştırma olanağı sağlar.

HIZ VE ORAN

Hız, sağlık olaylarının belirli bir bölgede görülme sıklığını belirlemek için kullanılır. Oran ise bir olayın diğerine göre ne boyutta olduğunu ifade eder.

Evlenmeler

Sağlık kurumları yöneticisi hizmet verdiği toplumdaki evlenmelerle ilgili olarak ana ve çocuk sağlığı, aile planlaması, aşılama hizmetleri v.b. hizmetleri düzenlemelidir.

EVLENMELERLE İLGİLİ HIZ VE ORANLAR

Evlenmelerle ilgili olarak sıklıkla kullanılan hızlar;

- Genel evlenme hızı

- Evlenebilecek Yaşa özel evlenme hızı
- Kadınlara özel evlenme hızı
- Erkeklerle özel evlenme hızı

şeklinde sıralanabilir.

Boşanmalar

Sağlık kurumları yöneticisi, boşanmaların sık olduğu bölgelerde, boşanan çiftlerin ve çocuklarının ruh-sinir hastalıkları tedavilerinin planlanması ve düzenlenmesi, psikolojik danışmanlıkların arttırılması ve sağlıklı birey, aile ve toplum yapısının oluşturulması ve korunması çabalarını desteklemelidir. Bunun için illere göre, yaşlara göre, çocuk sayılarına göre davayı açan taraflara göre boşanmalar hakkında bilgilere ihtiyaç duyar.

BOŞANMALARLA İLGİLİ HIZ VE ORANLAR

Kaba boşanma hızı-Genel boşanma hızı-cinsiyete göre boşanma hızı gibi hesaplamalar yapılır.

Doğumlar

Hastane hizmetlerinin değerlendirilmesinde, bölgeler ve ülkeler arası karşılaştırmalarda bebek doğum ve ölüm istatistikleri en önemli sağlık göstergesidir. Bölgeye sağlık hizmeti verecek yönetici ve personelin Canlı doğum-Fetüs Ölümü-Erken fetüs ölümü-Geç fetüs ölümü –Prematüre Doğum-Normal Doğum-Sürmatüre doğum gibi bilgilere ihtiyaç duyar.

Doğumlarla ilgili hız ve oranlar

Kaba doğum hızı, Genel doğurganlık hızı, Yaşa özel doğurganlık hızı, Evli kadınlara özel doğurganlık hızı, Toplam doğurganlık hızı hesaplamalar ile bulunabilir.

Ölümler

Elde edilen veriler ile bölgedeki sorunlar ve öncelikler saptanabilir, önlemler alınabilir, ileriye yönelik planlamalar yapılabilir.

Ölümler ile ilgili hız ve oranlar

Ölümler ile ilgili hız ve oranlar ile ilgili hesaplamalar şu başlıklarda toplanabilir. Kaba ölüm hızı, Cinsiyete özel ölüm hızı, Yaşa özel ölüm hızı, Genel mortalite hızı, Bebek ölüm hızı, Ölü doğum hızı, Perinatal ölüm hızı, ana ölüm hızı, Orantılı ölüm hızı, Yaşa göre

Orantılı ölüm hızı, Ölüm nedenine göre orantılı ölüm hızı gibi başlıklarda toplanabilir.

HASTALIKLARLA İLGİLİ İSTATİSTİKLER

Sağlık alanındaki planlamaların daha etkin bir şekilde yapılması için hastalıklarla ilgili istatistiki bilgilere ihtiyaç duyulur. Hastalıkların kurumlara, bölgelere veya ülkelere göre karşılaştırılmalarına imkan veren bazı istatistikler vardır. Bunlar;

HASTALIKLARLA İLGİLİ HIZLAR

- Prevelans hızı
- Nokta prevelans hızı
- İnsidans hızı
- fatalite hızı

gibi hesaplamalar ile bulunur.

Hastalık Riskleri

Önlenebilir bazı hastalıklardan toplumu koruyabilmek için bazı hastalıkların risklerini belirleyip, halk sağlığı, aile hekimliği birimleri veya çeşitli toplantılarla ile toplum bilgilendirilir. Hastalık risklerine ilişkin hesaplamalar için Göreli risk oranı-Odds Oranı-Atfedilen risk oranı gibi hesaplamalara ihtiyaç duyulur.

KORUYUCU SAĞLIK İSTATİSTİKLERİ

Sağlık hizmetlerinin etkin bir şekilde yürütülebilmesi ve yeniden düzenlenebilmesi ve planlanabilmesi için farklı bölgeler ait verilerin karşılaştırılması işlemlerine olanak sağlar. Koruyu sağlık hizmetleri için ihtiyaç duyulan istatistikler

- Aile planlaması hizmetleri
- Gebe ve loğusa bakım ve takip hizmetleri
- Bebek ve çocuk bakım ,takip,aşılama hizmetleri
- Kronik hastalıkların bakım ve takip hizmetleri
- Çevre sağlığı hizmetleri şeklinde sıralanabilir

SUNULAN SAĞLIK HİZMETLERİNİN DÜZEYİNİ GÖSTEREN İSTATİSTİKLER

Sağlık hizmetlerinin düzeyini gösteren istatistikler, bölgelerin ve ülkelerin sağlık açısından zaman içerisindeki değişimlerinin

olumlu olup olmadığı hakkında bilgi verir ve karşılaştırmaların yapılabilmesine olanak sağlar.

Yaşam Tabloları

Belirli bir yaş ya da yaş grubu içerisindeki bireylerin sahip oldukları ölüm risklerini, ölüm istatistikleri aracılığı ile değerlendiren ve bireylerin beklenen yaşam sürelerini belirlemeyi amaçlayan tablolardır.

HASTALIKLARIN VE ÖLÜM NEDENLERİNİN ULUSLARARASI SINIFLANDIRILMASI

İnsanların kolay bir şekilde ülkeler arasında yolculuk yaptığı dünyamızda, hastalıklar ve ölüm nedenleri de gittikçe artmaktadır. Bundan dolayı hastalıkları tek tek incelemek yerine belli alt başlıklarda toplamak, bölge veya ülkelerin sağlık politikalarını belirlemek ve optimum düzeyde sağlık planlamaları yapabilmesini kolaylaştırmaktadır.

Hastanedeki Sağlık Hizmetlerinin Değerlendirilmesi

Bölge nüfusu, sağlık kurumundan etkin ve yeterli hizmet vermesini beklemektedir. Bu nedenle sağlık kurumu yöneticisi, kurumunu her alanda denetlemeli, yönetmelidir. Hastanelerde mevcut ya da yeni açılacak servisin yatak sayılarına, hastalıkların çeşidi ve görülme sıklığına ait bilgilere sahip olmalıdır. Bu bilgiler yeni servis açmanın gerekli olup olmadığını ve maliyetini hesaplamasını kolaylaştırabilir. Bazı konularda karar verirken ihtiyaç duyacağı bazı istatistiki bilgiler aşağıda verilmiştir
Kaba ölüm hızı-Net ölüm hızı-Yatak Doluluk oranı-Yatak devir hızı-Yatak devir aralığı-Ortalama hasta yatış sayısıYatan hasta oranı – Onbin nüfusa Düşen Yatak sayısı gibi bilgileri ise hesaplamalar sonucu bulabilir.

ÜNİTE 5: OLASILIK KURAMI

OLASILIĞA GİRİŞ

İstatistik biliminin temelini oluşturan olasılık, belirsizlik durumunda karar almayı sağlar. Rassallığı içeren olasılık, herhangi bir olayın meydana gelme şansı ile ilgilenir. Genel olarak olasılık, meydana gelmesi arzu edilen olay

sayısının, olayın nihai tüm sonuçlarının sayısına olan oranı olarak tanımlanır.

Belirsizliğin bir ölçüsü olarak tanımlanan olasılık, aslında bize tesadüfi deneyin çok defa tekrarlanması durumunda bu sonuçlarla hangi şansla karşılaşabileceğimizi tımdengelim yöntemiyle anlatır. Olasılık kavramını açıklayabilmek için üç temel kavramın tanımlanmasına ihtiyaç vardır. Bunlar tesadüfi deney, örneklem uzayı ve olaydır.

DENEY, ÖRNEKLEM UZAYI VE OLAY

Deney, varsayımsal olarak belirli koşullar altında sonsuz defa tekrarlanabilen ve her denemede hangi sonucun gerçekleşeceği konusunda belirsizliğin bulunduğu en az iki sonuçtan oluşan bir süreçtir. Tesadüfi deneye örnek olarak, bir zarın veya bir paranın atılmasını örnek verebiliriz. Bir tesadüfi deneyin tüm olası sonuçlarını içeren kümeye örneklem uzayı denir ve S harfi ile gösterilir. Deney sonuçlarından her birine ise olay denir. Olay örneklem uzayındaki temel sonuçların bir alt kümesidir.

Bir deneyin tüm olası sonuçlarının oluşturduğu S kümesinin, örneklem uzayı olarak tanımlandığını belirtmiştik. S'nin her bir elemanına örnek nokta veya örnek denir. S'nin herhangi bir alt kümesine veya örnek sonuçlardan bazılarının kümesi olaydır. Olay A ile gösterilirse $A \subset S$ 'dir. $\emptyset$ olayına olanaksız olay, S olayı da kesin olay denir. Bir kesin olayın meydana gelme olasılığının sayısal değeri 1' dir.

PERMÜTASYON VE KOMBİNASYON

Tesadüfi bir deneyin sonuçlarına ilişkin olasılık hesabı yapılırken elverişli sonuçların sayısı ve olası tüm sonuçların sayısının bilinmesi için permütasyon ve kombinasyondan yararlanılır. Permütasyon n sayıda elemandan oluşan bir kümenin herhangi bir alt kümesinde yapılan farklı sıralamadır. Permütasyon ile n elemanın r li olarak n ? r koşuluyla kaç farklı şekilde sıralanabileceği elde edilebilir

ve ${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$ ile gösterilir.

Kombinasyon ise n tane elaman arasından r tanesinin farklı şekilde seçilebileceğini vermektedir. n' in r'li kombinasyonu n ? r koşuluyla $\frac{n!}{r!(n-r)!}$ formülü ile hesaplanır.

OLASILIK HESAPLAMA

Bir olayın gerçekleşmesi için yapılan tesadüfi bir deneyde birbirinden farklı ve aynı anda olmayan N tane sonuç içinde bir olayın meydana gelme olasılığı P ile gösterilir ve bu bir olayın meydana gelme şansı olarak tanımlanır.

İki olay aynı anda meydana gelmiyorsa bu olaylara ayırık olaylar denir.

KOŞULLU OLASILIK

İki bağımlı olaydan birincisinin gerçekleştiği bilindiğinde ikincisinin ona bağlı olarak gerçekleşme olasılığına koşullu olasılık denir. Bir olayın gerçekleşme şansı başka bir olayın gerçekleşmesine bağlı olduğunda koşullu olasılık kullanılmaktadır. A ve B olayları herhangi iki olay olsun. A olayının gerçekleştiği bilindiğinde, B olayının ortaya çıkma olasılığı koşullu olasılık olarak tanımlanır ve $P(B/A)$ ile gösterilir. Koşullu olasılık A ve B olayları için aşağıdaki gibidir (Örnek 5.8'i inceleyin).

$P(A/B)$: B olayı biliniyorken A olayının ortaya çıkma olasılığı,

$P(B/A)$: A olayı biliniyorken B olayının ortaya çıkma olasılığı,

$P(A \cap B)$: A ve B olayının aynı anda ortaya çıkma olasılığıyken,

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, P(B) \neq 0.$$

AYRIK VE BAĞIMSIZ OLAYLAR

İki ya da daha fazla olay bir arada meydana gelemiyorsa bu olaylara ayırık olaylar denir. Bu bir olayın otomatik olarak diğer olayın meydana gelmesini engellemek anlamına gelir. Ayırık olaylar için A veya B'nin olasılığı $P(A \cap B) = P(A) + P(B)$, ayırık olmayan olaylar için ise $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$

veya B'nin olasılığı $P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A \cup B)$ ile hesaplanır.

TESADÜFİ DEĞİŞKENLER

Tesadüfi değişken, S örnek uzayındaki her bir tesadüfi olaya sayısal değerler atayan bir fonksiyondur. Bu fonksiyon aracılığıyla örnek uzayındaki her bir sonuç reel ekseninde bir değere taşınır. Kısaca tesadüfi değişken, S örneklem uzayının her bir olayını yalnız bir gerçek değere dönüştürür. Bir tesadüfi değişken yalnızca sayılabilir sayıda değerler alabiliyorsa kesiklidir. Öte yandan bir tesadüfi değişken tanımlı bir aralıktaki tüm değerleri alabiliyorsa sürekli dir.

KESİKLİ OLASILIK FONKSİYONU

X, olasılık fonksiyonu $P(x)$ olan kesikli bir tesadüfi değişken olsun. Bu durumda kesikli olasılık fonksiyonu aşağıdaki özelliklere sahip olur (Örnek 5.11'i inceleyin):

Her X değeri için $P(x) \geq 0$,

Tekil olasılıkların toplamı 1'dir;

$$\sum_x P(X) = 1$$

yani

SÜREKLİ OLASILIK FONKSİYONU

X, olasılık fonksiyonu $f(x)$ olan sürekli bir tesadüfi değişken olsun. Bu durumda sürekli olasılık fonksiyonu aşağıdaki özelliklere sahip olur.

- Her x değeri için $f(x) \geq 0$,

$$\int_x f(x) dx = 1$$

'dir.

Sürekli bir tesadüfi değişkenin olasılık yoğunluk fonksiyonu,

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$$

şeklinde ifade edilir.

Bu fonksiyon aracılığıyla X değişkeninin a ile b arasında bir değeri alma olasılığı ise,

$$P\{a \leq X \leq b\} = \int_a^b f(x) dx$$

ile bulunur.

BİNOM DAĞILIMI

Yapılan deneylerin sonuçları, olumlu-olumsuz, başarılı-başarısız, iyi-kötü, ölü-sağ, pozitif-negatif gibi ortaya çıkıyorsa, bu tür deneyler sonucunda elde edilen dağılımlar Binom dağılımıdır. Tesadüfi bir deneyin başarılı ve başarısız olarak iki ayrık ve bütüne tamamlayıcı bir şekilde sonuçlanabileceği ve tek bir deneydeki başarı olasılığının p olduğunu düşünelim. Eğer birbirinden bağımsız n tane deney yapılırsa, ortaya çıkan başarı sayısı X' in dağılımına Binom dağılımı denir. Binom dağılımı kesikli olasılık dağılımıdır. Binom dağılımı, tüm denemelerin aynı koşullarda tekrarlandığı ve her tekrarda birbirinden bağımsız iki olaydan birinin meydana geldiği deneylerde ortaya çıkmaktadır.

X, bir tek denemede başarıma olasılığı p, başaramamanın olasılığı q olan n bağımsız deneme için Binom tesadüfi değişkeni ise, X'in olasılık fonksiyonu şu eşitlikteki gibidir:

$$P(x) = \begin{cases} \binom{n}{x} p^x q^{n-x}, & x = 0, 1, 2, \dots, n \\ 0, & \text{diğer durumlarda.} \end{cases}$$

X kesikli tesadüfi değişkeni Binom dağılımına sahip ise ortalaması $\mu = np$,

varyansı $\sigma^2 = npq$, standart

sapması $\sigma = \sqrt{npq}$ ve değişim

katsayısı $\sqrt{\frac{1-P}{np}}$ 'dir (Örnek 5.13'ü inceleyin).

POISSON DAĞILIMI

Binom dağılımında p olasılığının oldukça küçük olması (genellikle $p < 0,05$) durumunda Binom dağılımı uygun bir kuramsal olasılık modeli olmamaktadır. Tesadüfi değişken belli bir zaman aralığında veya belli bir mekanda çok az yinelenen olayları göstermesi durumunda ortaya çıkan olasılık dağılımı Poisson dağılımı olarak adlandırılır.

X, 0,1,2,... olanaklı değerleri alabilen Poisson tesadüfi değişkeni olsun, X' in olasılık fonksiyonu şu eşitlikteki gibidir:

$$P(x) = \begin{cases} \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, & x = 0, 1, 2, \dots; \lambda > 0 \\ 0, & \text{diğer durumlarda.} \end{cases}$$

λ , Poisson dağılımının tek parametresidir ve Poisson dağılımına sahip X değişkeninin ortalamasıdır. X kesikli tesadüfi değişkeni Poisson dağılımına sahip ise ortalaması λ , varyansı λ ve değişim katsayısı $\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$ 'dır (Örnek 5.15'i inceleyin).

NORMAL DAĞILIM

İstatistikte en çok kullanılan ve çok geniş bir uygulama alanına sahip olan normal dağılım ya da Laplace- Gauss dağılımı ilk olarak 1733 yılında De Moivre tarafından ortaya atılmış, sonra 1809 da Gauss tarafından geliştirmiştir. Uygulamada ele alınan birçok değişken normale benzer bir dağılım gösterir. Örneğin, ölçme hataları, bebeklerin canlı doğum ağırlıkları, diastolik kan basıncı, hemoglobinin düzeyi, kadınların yaşam süresi vb. gibi. Aslında, bu tür tesadüfi değişkenlerin dağılımları tam olarak bir normal dağılıma uymasa da yaklaştıkları görülür. Fakat uygulamada, çok sayıda birbirinden bağımsız olarak ortaya çıkan tesadüfi değişkenlerin bir normal dağılım gösterdikleri kabul edilir. Aritmetik ortalaması ve standart sapması farklı değerler olan çok sayıda normal dağılım düşünülebilir; herhangi bir normal dağılımın özel denklemini yazabilmek için dağılımın parametreleri

μ ve σ olan değerlerini bilmek yeterlidir. X sürekli tesadüfi değişkeni, gerçel sayılar uzayında tanımlanmak üzere X'in olasılık yoğunluk fonksiyonu şu eşitlikteki gibidir:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}, & \sigma^2 > 0, -\infty < \mu < \infty, -\infty < x < \infty \\ 0, & \text{diğer durumlarda.} \end{cases}$$

Burada; μ normal dağılımın ortalaması, σ normal dağılımın standart sapmasıdır (Şekil 5.1, Şekil 5.2, Şekil 5.3).

STANDART NORMAL DAĞILIM

Farklı ortalama ve standart sapmalara sahip normal dağılımlar için X tesadüfi değişkeninin verilen iki değer arasında olması olasılığını hesaplamak için integral almaya gerek vardır. Her olasılık değerini hesaplamak için integral almak zor olduğundan, normal dağılım özelliğine sahip bütün tesadüfi değişkenlerin yerine standart normal değişkenler geçirilerek bir tablo hazırlanmıştır. Bahsedilen standart dağılım tablosu kitabın sonunda verilmiştir. Normal dağılım ortalama ve varyans olmak üzere iki parametresi bulunmaktadır. Farklı ortalama ve varyanslara göre çok sayıda normal dağılım eğrisi çizilebilir. Değişen ortalama ve varyanslara göre yeni olasılıkların hesabını yapmak oldukça zordur. Bundan dolayı ortalaması ve varyansı değişmeyen standart normal dağılım için olasılıklar önceden hesaplanıp, ortalama ve varyans değerlerine göre farklılaşan normal dağılımların olasılıkları bu standart dağılım aracılığıyla hesaplanabilir. Bunun için z harfi ile belirtilen standart bir değişken

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}.$$

tanımlanır:

Bu z değişkeninin dağılımı, ortalaması 0 ve varyansı 1 olan normal dağılımdır ve standart normal dağılım olarak tanımlanır. Normal dağılım olasılık yoğunluk fonksiyonunda $\mu = 0$ ve $\sigma = 1$ yazılırsa standart normal dağılım elde edilir (Örnek 5.18'den 5.21'e kadar inceleyin).

ÜNİTE 6: ÖRNEKLEME VE BAZI ÖRNEKLEME DAĞILIMI

GİRİŞ

Örneklem, ana kütlelerin birim sayısı bakımından daha az fakat araştırmaya konu olan özellikleri bakımından ana kütlelerin temsili olan örneklemenin oluşturulması ve örneklemden yararlanarak ana kütle parametrelerine ait tahminde bulunma faaliyetidir.

TAM SAYIM VE ÖRNEKLEME

İstatistiksel araştırmaların amacı tanımlanan ve hakkında araştırma yapılacak birimler topluluğu olan ana kütlelerin özellikleriyle ilgili bilgiler üretmektir. Bunun için iki yol vardır. Bunlar tam sayım ve örneklemedir.

Tam sayım

Tanımlanan ana kütlelerin bütün birimleri üzerinden araştırmaya konu olan değişkenler itibarıyla ilgiler üretmektir.

Örnekleme

Tanımlanan ana kütlelerden onu ilgilendiren değişkenler bakımından temsil eden sınırlı sayıda birimin belirli yöntemler kullanılarak seçilmesi ile ana kütle için tahmine dayalı bilgi edinme işlemine denir.

ÖRNEKLEME YAPMAYI GEREKLİ KILAN NEDENLER

Tanımlanan ana kütle sonsuz ana kütle olması durumunda tam sayım mümkün olmaz ve ya sonlu bir ana kütle olması durumunda ise,

- Zaman
- Maliyet
- Doğru veri elde etme
- İncelenen birimlerin fiziksel zarara uğramaması
- Ana kütleli oluşturan birimlerin değişkenliği

nedenlerinden dolayı örnekleme uygulamasına başvurmak kaçınılmazdır.

ÖRNEKLEM İÇİN BİRİM SEÇME YÖNTEMLERİ

Örnekleme girecek birimler için keyfi seçim ve tesadüfi seçim yöntemleri vardır.

Keyfi seçim

Bu yöntemde araştırmacı, hangi birimlerin örnekleme seçileceğini bilerek ve isteyerek belirler.

Tesadüfi seçim

Sonlu ana kütlelerde tesadüfi örneklem seçimi

Kura seçimi ve sistematik seçim olarak ikiye ayrılır.

Kura seçimi

Ana kütledeki tüm birimler numaralandırılarak bir torba ve ya bir kap gibi bir şeyin içine atılır. İçinden bir tane seçilir, seçilen torbaya ve

ya kaba iade edildikten sonra tekrar seçme işlemi yapılır. Bu işlem n kez tekrarlanır. Böylelikle herkese eş seçilme şansı verilir ve her birimin seçilme olasılığı da eşit olmuş olur.

Sistematik seçim

Tüm birimler birden N e kadar numaralandırılır. Örneklem hacmi belirlenir. $k = N/n$ oranı belirlenir. 1, 2, ..., k adet sayı arasından tesadüfi bir tane seçilir. Çekilen sayı a ile gösterilsin. a , örnekleme girecek birinci birimdir. Bir sonraki birim $a + k$. terim olur. Her seferinde seçilen birimden k birim sonrası tekrar seçilir. Bu şekilde n hacimli örneklem oluşturulur.

ÖRNEKLEME SÜRECİNİN AŞAMALARI

Ana kütlelerin tanımlanması

- Çerçevenin belirlenmesi
- Örnekleme yönteminin seçilmesi
- Örneklem hacminin belirlenmesi
- Örneklemin uygulanması

Ana kütlelerin tanımlanması

Araştırmacı tarafından belirlenen bir tanıma uyan ve hakkında bilgilerin üretileceği, çıkarımların yapılacağı birimlerden oluşan topluluktur.

Çerçevenin belirlenmesi

Sonlu bir ana kütlelerin bütün birimlerinin kayıtlı olduğu bir listedir.

Örnekleme yönteminin seçimi

Örneklemeye girecek birimlerin belirlenmesine imkan veren yöntemlere denir.

Örnekleme Hacminin belirlenmesi

Örnekleme girecek birimlerin sayısını verir.

Örneklem Hacminin Belirlenmesine Etki Eden Faktörler

- Ana kütlelerin homojenliği
- Araştırmada verilecek kararın önemi
- Araştırmanın yapısı

Örneklemin seçimi

Örnekleme girecek birimler keyfi veya tesadüfi seçim uygulamalarıyla seçilirler.

ÖRNEKLEME YÖNTEMLERİ

İki tür örnekleme yöntemi vardır.

1. Olasılıklı Olmayan örnekleme Yöntemleri

- Kolayda örnekleme
- Yargısal örnekleme
- Kota örnekleme
- Kartopu örnekleme

2. Olasılıklı örnekleme Yöntemleri

- Basit tesadüfi örnekleme
- Tabakalı örnekleme
- Sistematiik örnekleme
- Tek ve çok aşamalı örnekleme

Olasılıklı olmayan örnekleme yöntemleri

Araştırmayı yapan kişi veya grubun istekleri ve değer yargıları örnekleme seçilecek birimlerin ve örneklem hacminin belirlenmesinde etkili oluyorsa yapılan örnekleme olasılıklı olmayan örneklemedir.

Kolayda örnekleme

Araştırma konusu ile ilgili kolay ulaşılabilir olan birimlerden bir örneklemin oluşmasıdır.

Yargısal örnekleme

Araştırmacının ya da örneklemeceinin kişisel arzu, düşünce ve deneyimlerine göre seçmiş olduğu örneklemedir.

Kota örnekleme

Ana kütleyle ilgili bir çerçeve var olması, homojen veya heterojen özelliğe sahip olup olmadığının sorgulanabilmesi ve heterojen ise her tabakadan yeterli sayıda birimin seçilip örneklem oluşturulması yöntemidir.

Kartopu örnekleme

Özellikle bir çerçevenin mevcut olmaması ya da oluşturulmasının imkansız olması durumunda başvuru bir yöntemdir. Örneğin bir bölgede uyuşturucu kullananların sayısını belirlemek gibi.

OLASILIKLI ÖRNEKLEME YÖNTEMLERİ

Her örnekleme birimine hesaplanabilir ve sıfırdan farklı bir olasılıkla seçilme imkanı veren örneklemedir.

Basit tesadüfi örnekleme

Her birime eşit seçilme şansı vererek oluşturulan bir örnekleme yöntemidir.

Sonsuz Ana kütlelerde Basit tesadüfi örnekleme

Bir poliklinikten hizmet alan hastalar gibi bir topluluğun, yani ana kütle sınırlarının çizilemediği bir topluluğun olduğu durumda,

ilgilenilen değişken veya hastalığa göre oluşturulan örnekleme yöntemidir.

Tabakalı örnekleme

Ana kütle heterojen ise kendi içinde homojen olan her tabakadan tesadüfi yöntemle seçilen örneklemin oluşturulduğu yöntemidir.

Sistematiik örnekleme

Tüm birimler birden N e kadar numaralandırılır. Örneklem hacmi n belirlenir. $k=N/n$ oranı belirlenir. 1,2,..., k adet sayı arasından tesadüfi bir tane seçilir. Çekilen sayı a ile gösterilsin. a , örnekleme girecek birinci birimdir. Bir sonraki birim $a+k$. terim olur. Her seferinde seçilen birimden k birim sonrası tekrar seçilir. Bu şekilde n hacimli örneklem oluşturulur. Oluşturulan örneklemde elde edilen veriler kullanılarak gerekli istatistikler hesaplanır. Bu sürece sistematiik örnekleme denir.

TEK AŞAMALI VE ÇOK AŞAMALI KÜME ÖRNEKLEMESİ

Ana kütlede birimleri çeşitli kümelerden oluşuyorsa, bu kümelerin arasından belirli sayıda küme seçilir ve seçilen kümenin tamamı örnekleme oluşturuyorsa bu tek aşamalı örnekleme yöntemidir. Birimlere ulaşmak için birden fazla kümeleme yapma ihtiyacı duyuluyor ise bu çok aşamalı örnekleme yöntemidir.

ÖRNEKLEME DAĞILIMI

Tesadüfi örneklemden hesaplanan ana kütle parametresinin tahmini değerinin olasılık dağılımına örnekleme dağılımı denir.

Ortalamanın ($\bar{X}$ 'nın) örnekleme dağılımı

Örneklem ortalamasının olasılık dağılımına ortalamanın örnekleme dağılımı denir.

$\bar{X}$ 'nın Dağılımının özellikleri

Bu dağılımın ortalaması μ ve standart sapması σ_x ile açıklanır.

$\bar{X}$ 'nın Dağılımının Ortalaması

- Örneklem arttıkça örnekleme dağılımının ortalaması ana kütle ortalamasına yaklaşır.
- Ana kütle dağılım şekli çarpık bir dağılım gösterse bile, örneklem hacmi arttıkça normal dağılıma yaklaşır.

$\bar{X}$ 'nın Dağılımının standart hatası

Standart hata ? $\bar{x}$ ortalamasının örnekleme dağılımının değişkenliğini gösterir.

MERKEZİ LİMİT TEOREMİ

Ana kütle dağılım şekli ne olursa olsun, örneklem hacmi büyüdükçe, $\bar{X}$ dağılımı normal dağılım gösterir.

Örneklem oranı p'nin örnekleme dağılımı

Ana kütle oranı, ana kütle birimleri içindeki ilgilenilen türden özelliğe sahip olanların oranı olarak tanımlanır.

Ortalama ve varyans

Ana kütle oranı ? hakkında araştırılmak istenilen bilgi n hacimli tek bir örneklem için hesaplanan p istatistiğine değil, bir tesadüfi değişken olan p istatistiğinin örnekleme dağılımının özelliklerinden yararlanılarak üretilir. Varyans standart sapmanın karesidir.

ÜNİTE 7: İSTATİSTİKSEL TAHMİN VE HİPOTEZ TESTLERİ**İSTATİSTİKSEL TAHMİN**

Bir ana kütle parametresinin değerinin örneklem istatistiğinden yararlanarak belirlenmeye çalışılması istatistiksel tahmindir.

Nokta (Tek Değer) Tahmin: Ana kütle parametresini çekilen örneklemde elde edilecek örneklem istatistiğinden hareketle tek bir değerle tahmin etmek nokta tahmin (tek değer tahmin) olarak adlandırılır. Genel gösterim olarak ana kütle parametresi "?", örneklem istatistiği ise "T" simgeleri ile gösterilecektir. Nokta tahmininde genel olarak ana kütle ortalaması, ana kütle oranı ve varyans tahmini yapılır. Bu tahminlerde kullanılacak eşitlikler sırasıyla aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$\hat{\mu} = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad \hat{p} = p = \frac{r}{n}, \quad \hat{\sigma}^2 = s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

Başarılı bir nokta tahmininin sapmasızlık, tutarlılık, etkinlik ve yeterlilik özelliklerini sağlaması gerekir. Sapmasızlık, örneklem istatistiğinin beklenen değerinin tahmin edilmek istenen ana kütle parametre değerine

eşit olmasıdır. $E(\bar{x}) = \mu$ eşitliği sağlanıyorsa örneklem ortalaması ana kütle ortalamasının sapmasız bir tahmincisidir, aksi durumda tahmin yanlıdır. Örneklem hacmi n, ana kütle hacmine yakın olacak şekilde arttırıldığında, tahmin değeri ile ana kütle parametresi arasındaki fark sıfıra yaklaşıyorsa tahmin değeri tutarlıdır. Etkinlik tahminlerin örnekleme dağılımının varyansı ile ilgili olup, bir ana kütle parametresi için alternatif tahminler arasında varyansı en küçük olan etkindir. Yeterlilik özelliği tahmin değerinin hesaplanmasında örneklem verilerinin tamamının kullanılıp kullanılmadığı ile ilgili olup, örneklem değerlerinin tamamının kullanılması ilgili tahminin yeterli olduğunu göstermektedir.

Aralık Tahmini: Ana kütle parametresinin değerinin örneklem istatistiğinden yararlanarak bir aralık biçiminde tahmin edilmesine aralık tahmini denir. Belirlenen aralığa güven aralığı, bu aralığın alt ve üst sınır değerlerine güven sınırları denir. Aralık tahmini, tahminin doğruluğundan ne kadar emin olunacağını gösteren belirtilen bir olasılık düzeyine göre hesaplanır. Yani hesaplanan güven aralığının ana kütle parametresini içermesi olasılığı (1-?) olup bu olasılık değeri güven düzeyi olarak adlandırılmaktadır. Burada ? tahminin hata payını ifade etmektedir.

ANA KÜTLE PARAMETRESİNİN ARALIK TAHMİNİ

Ana kütle parametresinin güven sınırlarının belirlenmesi için ilgilenilen örneklem istatistiğinin örnekleme dağılımının bilinmesi gereklidir. İlgili ana kütle parametresinin güven sınırları genel olarak,

$$Pr(\text{Alt sınır} < \theta < \text{Üst sınır}) = 1 - \alpha$$

şeklinde ifade edilebilir.

Ana Kütle Ortalaması μ 'nün Aralık

Tahmini: μ 'nün aralık tahmini örneklem hacmine bağlı olarak büyük örneklem

(n>30) ve küçük örneklem (n<30) için ayrı ayrı ele alınacaktır.

Büyük Örneklem için μ 'nün Aralık Tahmini:

n>30 olduğunda ana kütle ortalaması olan μ 'nün aralık tahmini

$$\Pr(\bar{X} - z\sigma_{\bar{X}} < \mu < \bar{X} + z\sigma_{\bar{X}}) = 1 - \alpha$$

şeklindedir. Burada z değeri başlangıçta belirlenen güven düzeyine karşılık gelen standart normal eğri alanları tablosundan bulunacak değerdir. Ana kütle standart sapması bilindiğinde, örneklem ortalamasının standart hatası,

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

yardımla hesaplanır. Uygulamada genellikle ana kütle standart sapması bilinemez ve onun yerine örneklem standart sapması "s" kullanılır.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Bu eşitlik kullanılarak ortalamanın standart sapmasının tahmini,

$$s_{\bar{X}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Yardımla hesaplanır. Dolayısıyla ana kütle ortalaması için aralık tahmini,

$$\Pr(\bar{X} - z s_{\bar{X}} < \mu < \bar{X} + z s_{\bar{X}}) = 1 - \alpha$$

eşitliğinden elde edilir.

Küçük Örneklem için μ 'nün Aralık Tahmini:

Ana kütle aritmetik ortalaması μ için aralık tahmini

$$\Pr(\bar{X} - t_{\frac{\alpha}{2}, (n-1)} s_{\bar{X}} < \mu < \bar{X} + t_{\frac{\alpha}{2}, (n-1)} s_{\bar{X}}) = 1 - \alpha$$

eşitliğinden yararlanarak elde edilir. Burada t değeri küçük örneklem durumunda kullanılan Student-t dağılımının kritik değer tablosundan ilgili güven düzeyi ve n-1 serbestlik derecesi dikkate alınarak bulunur.

ANA KÜTLE PARAMETRELERİ ARASINDAKİ FARKIN ARALIK TAHMİNİ

Anakütle parametreleri arasındaki farkın aralık tahmini genel olarak

$$\Pr(\text{Alt sınır} < \theta_1 - \theta_2 < \text{Üst sınır}) = 1 - \alpha$$

Şeklinde gösterilebilir. Burada ?1 ve ? 2 iki farklı ana kütle parametreleridir.

Ana Kütle Ortalamaları Arasındaki Farkın

($\mu_1 - \mu_2$) Aralık Tahmini: Ortalamalar arasındaki farkın aralık tahmininde de örneklem büyük ya da küçük olma durumu dikkate alınacaktır.

Büyük Örneklem için $\mu_1 - \mu_2$ 'nin Aralık Tahmini:

n>30 olduğunda ana kütle ortalaması olan μ 'nün aralık tahmini

$$\Pr(\bar{X} - z\sigma_{\bar{X}} < \mu < \bar{X} + z\sigma_{\bar{X}})$$

şeklindedir. Burada z değeri başlangıçta belirlenen güven düzeyine karşılık gelen

standart normal eğri alanları tablosundan bulunacak değerdir. Ana kütle standart sapması bilindiğinde, örneklem ortalamasının standart hatası,

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

yardımla hesaplanır. Uygulamada genellikle ana kütle standart sapması bilinemez ve onun yerine örneklem standart sapması "s" kullanılır.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Bu eşitlik kullanılarak ortalamanın standart sapmasının tahmini,

$$s_{\bar{X}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Yardımla hesaplanır. Dolayısıyla ana kütle ortalaması için aralık tahmini,

$$\Pr(\bar{X} - z s_{\bar{X}} < \mu < \bar{X} + z s_{\bar{X}}) = 1 - \alpha$$

eşitliğinden elde edilir.

Küçük Örneklem için μ 'nün Aralık

Tahmini: Ana kütle aritmetik ortalaması μ için aralık tahmini,

$$\Pr\left(\bar{X} - t_{\frac{\alpha}{2}, (n-1)} s_{\bar{X}} < \mu < \bar{X} + t_{\frac{\alpha}{2}, (n-1)} s_{\bar{X}}\right) = 1 - \alpha$$

eşitliğinden yararlanarak elde edilir. Burada t değeri küçük örneklem durumunda kullanılan Student-t dağılımının kritik değer tablosundan

ilgili güven düzeyi ve n-1 serbestlik derecesi dikkate alınarak bulunur.

ANA KÜTLE PARAMETRELERİ ARASINDAKİ FARKIN ARALIK TAHMİNİ

Anakütle parametreleri arasındaki farkın aralık tahmini genel olarak

$$\Pr(\text{Alt sınır} < \theta_1 - \theta_2 < \text{Üst sınır}) = 1 - \alpha$$

Şeklinde gösterilebilir. Burada ?1 ve ? 2 iki farklı ana kütle parametreleridir.

Ana Kütle Ortalamaları Arasındaki Farkın ($\mu_1 - \mu_2$) Aralık Tahmini: Ortalamalar arasındaki farkın aralık tahmininde de

örneklem büyük ya da küçük olma durumu dikkate alınacaktır.

Büyük Örneklem için $\mu_1 - \mu_2$ 'nin Aralık Tahmini:

$$\Pr\left[(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - z \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + z \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}\right] = 1 - \alpha$$

Eşitliği yardımla hesaplanabilir. Buradaki ortalama farklarının standart

hatası $\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$ ana kütle standart sapmaları bilinmesi halinde,

$$\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

şeklinde hesaplanır. Ana kütle standart sapmalarının bilinmediği durumda standart sapmaların tahminçileri olan örneklem standart sapmaları "s₁ ve s₂" kullanılarak ortalamalar arası standart hatanın tahmini,

$$s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

olarak hesaplanır ve buna göre ortalamaların farkı için aralık tahmini aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$\Pr\left[\left(\bar{X}_1 - \bar{X}_2\right) - z_{\frac{\alpha}{2}} s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} < \mu_1 - \mu_2 < \left(\bar{X}_1 - \bar{X}_2\right) + z_{\frac{\alpha}{2}} s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}\right] = 1 - \alpha$$

KÜÇÜK ÖRNEKLEMLER İÇİN $\mu_1 - \mu_2$ 'NİN

ARALIK TAHMİNİ: Örneklem hacimlerinin küçük olması durumunda ($n_1, n_2 < 30$) ana kütle ortalamaları arasındaki farkın aralık tahmini,

$$\Pr\left[\left(\bar{X}_1 - \bar{X}_2\right) - t_{\frac{\alpha}{2}, \frac{(n_1+n_2)-2}{2}} s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} < \mu_1 - \mu_2 < \left(\bar{X}_1 - \bar{X}_2\right) + t_{\frac{\alpha}{2}, \frac{(n_1+n_2)-2}{2}} s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}\right] = 1 - \alpha$$

yardımıyla elde edilir. ?? Burada t değeri küçük örneklem durumunda kullanılan Student-t dağılımının kritik değer tablosundan ilgili güven düzeyi ve $n_1 + n_2 - 2$ serbestlik derecesi dikkate alınarak bulunur.

Yukarıda verilen güven aralığındaki ortalamalar arasındaki farkın standart hatasının tahmini,

$$s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

eşitliğiyle hesaplanır.

Ana Kütle Oranı ?'nin Aralık

Tahmini: Örneklem oranı p kullanılarak, örneklem hacminin yeterince büyük olduğu durumlarda ($n_1, n_2 > 30$), ana kütle oranı ? için aralık tahmini aşağıdaki güven sınırlarıyla yapılabilir:

$$\Pr\left(P - z s_p < \pi < P + z s_p\right) = 1 - \alpha$$

Eşitlikte bulunan oranın standart hatasının tahmini s_p ,

$$s_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

ile hesaplanır.

Ana Kütle Oranları Arasındaki Farkın

($\pi_1 - \pi_2$) **Aralık Tahmini:** Örneklem hacminin

yeterince büyük olduğu durumlarda ($n_1, n_2 > 30$) ana kütle oranları arasındaki farkın aralık tahmini,

$$s_{p_1 - p_2} = \sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}}$$

yardımıyla hesaplanır.

HİPOTEZ TESTLERİ

Hipotez, genel olarak belirli bir konuda ileri sürülen iddia (önerme)'dir. İstatistiksel Hipotez ise, bir araştırmada araştırma amacına uygun olarak ilgilenilen bir veya daha fazla ana kütle parametresi hakkında ileri sürülen, doğruluğu konusunda kuşku duyulan ve bundan dolayı doğruluğu (veya geçerliliği) olasılık kurallarına göre test edilme gerekliliği olan özel önermelerdir.

Sıfır Hipotezi ve Karşıt Hipotez: Ana kütle parametresinin belirli bir değere eşitliği, iki ya da daha fazla ana kütle parametresi arasında fark olmadığı biçimindeki hipotez; sıfır hipotezidir ve H_0 ile gösterilir. Buna karşın, ana kütle parametresinin belirli bir değerden farklılığını, iki ya da daha fazla ana kütle parametresi arasında fark olduğunu ifade eden hipotez ise karşıt hipotezdir ve H_1 ile gösterilir. Bu hipotezler, ? ana kütle parametresi ve ? ana kütle parametresi için iddia edilen değer olmak üzere, tek bir ana kütle parametresi için genel olarak,

$$H_0 : \theta = \theta_0$$

$$H_1 : \begin{cases} \theta \neq \theta_0 \\ \theta > \theta_0 \\ \theta < \theta_0 \end{cases}$$

şeklinde ifade edilir.

BİRİNCİ VE İKİNCİ TİP HATALAR

Araştırmacı araştırmamanın amacına uygun olarak reddetmeye çalıştığı H_0 hipotezine ilişkin belirli bir güven düzeyinde karar verdiği için varılan kararın bir hata içermesi söz konusudur ve hipotez testinde örneklem istatistiği kanıt olarak kullanıldığında karşılaşılabilecek karar durumları,

1. Sıfır hipotezi gerçekte doğrudur, reddedilememiştir.
2. Sıfır hipotezi gerçekte doğrudur, reddedilmiştir.
3. Sıfır hipotezi gerçekte yanlıştır, reddedilememiştir.
4. Sıfır hipotezi gerçekte yanlıştır, reddedilmiştir. gibi olabilir (S: 193, Tablo: 7.1). Görüldüğü üzere bu dört karardan iki tip hata yapılması söz konusudur.

I. Tip Hata: α -Hatası olarak da adlandırılan bu tip hata gerçekte doğru olan sıfır hipotezinin reddedilmesidir. Bu hatayı işleme olasılığı α kadardır.

II. Tip Hata: β -Hatası olarak da adlandırılan bu tip hata gerçekte yanlış olan sıfır hipotezinin reddedilmemesidir. Bu hatayı işleme olasılığı β kadardır. Dolayısıyla,

α : I. tip hatayı işleme olasılığı,
 β : II. tip hatayı işleme olasılığı,
 $1-\alpha$: H_0 gerçekte doğru olduğunda onu reddetmeme olasılığıdır ve " GÜVEN DÜZEYİ " olarak adlandırılır.

$1-\beta$: H_0 gerçekte yanlış olduğunda onu reddetme olasılığıdır ve " TESTİN GÜCÜ " olarak adlandırılır.

Hipotez Testinin Aşamaları: Hipotez testinde genel olarak izlenecek aşamalar:

1. Sıfır hipotezi ve alternatif hipotezin ifade edilmesi,
2. α anlamlılık düzeyinin seçilmesi,
3. Örneklem dağılımının belirlenmesi,
4. Ret bölgesinin (kritik değerin) belirlenmesi,
5. Uygun test istatistiğinin hesaplanması,
6. İstatistiksel kararın verilmesi

Ana Kütle Ortalamasına İlişkin Hipotez

Testleri: Bu bölümde ana kütle ortalamasına ilişkin uygulamada çoğunlukla kullanılan tek ana kütle ortalamasına ve iki ana kütle ortalaması arasındaki farka ilişkin olarak gerçekleştirilen testlere değinilmiştir.

Tek Ana Kütle Ortalamasına İlişkin Hipotez

Testi: Bu kısımda ilgili ana kütle aritmetik ortalaması μ 'nün belirli bir değere (μ_0) eşitliği şeklinde ifade edilen sıfır hipotezinin test edilmesi işlemleri ele alınacaktır.

1. SIFIR HİPOTEZİ VE ALTERNATİF HİPOTEZİN İFADE EDİLMESİ:

Sıfır hipotezi her zaman eşitlik şeklinde ifade edilir. Alternatif hipotez ise, ana kütle ortalamasının iddia edilen değerden farklılığına ilişkin ise eşitsizlik biçiminde kurulur ve çift taraflı olduğu ifade edilir, ana kütle ortalamasının iddia edilen değerden büyük ya da küçük olduğu yönünde ise tek taraflı hipotez olarak adlandırılır.

$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad H_0 : \mu = \mu_0 \quad H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0 \quad H_1 : \mu > \mu_0 \quad H_1 : \mu < \mu_0$$

Çift taraflı Tek Taraflı Tek Taraflı

2. ANLAMLILIK DÜZEYİ α 'NIN SEÇİLMESİ: Bir

hipotez testinde I. tip hatayı işleme olasılığı olan anlamlılık düzeyi genellikle 0.05 ve 0.01 olarak belirlenir.

3. ÖRNEKLEME DAĞILIMININ

BELİRLENMESİ: Hipotez testlerinde örneklem istatistiğinin örneklem dağılımından yararlanılmakta olup araştırmamanın amacına uygun olarak hangi örneklem dağılımından yararlanılacağı bu aşamada belirlenir.

4. RED BÖLGESİNİN (KRİTİK DEĞERİN)

BELİRLENMESİ: Test istatistiğinin hesaplanan değerlerinin sıfır hipotezinin reddi kararına götüreceği değerler kümesi red bölgesi olup bu bölgenin sınırında bulunan değere kritik değer adı verilir. Karşıt hipotez ana kütle ortalamasının iddia edilen değerinden büyük şeklinde ise red bölgesi dağılımın sağ ucunda olur ve büyüklüğü α 'ya eşittir, küçük şeklinde ise red bölgesinin büyüklüğü yine α 'ya eşit olur fakat bu kez dağılımın sol ucunda yer alır.

Eğer karşıt hipotez ana kütle ortalamasının iddia edilen değerinden farklı olduğu biçiminde ise, red bölgesi dağılımın iki ucunda olmak üzere iki eşit bölgede yer alır ve büyüklüğü $\alpha / 2$ 'ye eşit olur.

5. UYGUN TEST İSTATİSTİĞİNİN

HESAPLANMASI: Test istatistiği tek ana kütle ortalamasına ilişkin test için büyük örneklem durumunda, ana kütle varyansı bilindiğinde:

$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

yardımıyla hesaplanır. Bu eşitlikteki σ

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

şeklinde hesaplanır. Uygulamada ana kütle varyansı genellikle bilinmediği için örneklem varyansı kullanılarak test istatistiği,

$$z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s_{\bar{X}}}, \quad s_{\bar{X}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

olarak hesaplanır.

6. İSTATİSTİKSEL KARARIN VERİLMESİ: Tek taraflı test için:

$$|z_{hesap}| > z_{\alpha} \Rightarrow H_0 \text{ Reddedilir}$$

$$|z_{hesap}| \leq z_{\alpha} \Rightarrow H_0 \text{ Reddedilemez}$$

İki taraflı test için:

$$|z_{hesap}| > z_{\alpha/2} \Rightarrow H_0 \text{ Reddedilir}$$

$$|z_{hesap}| \leq z_{\alpha/2} \Rightarrow H_0 \text{ Reddedilemez}$$

Küçük Örneklem Durumu: Küçük örneklem durumunda Student-t dağılımına uygun olarak t test istatistiği kullanılır ve yukarıda izlenen aşamalar benzer biçimde gerçekleştirilir.

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s_{\bar{X}}}$$

ANA KÜTLE ORTALAMALARI ARASINDAKİ FARKA İLİŞKİN ($\mu_1 - \mu_2$) HİPOTEZ

TESTİ: Hipotezler aşağıdaki gibi kurulur:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad H_0 : \mu_1 \neq \mu_2 \quad H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \quad H_1 : \mu_1 > \mu_2 \quad H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

Çift taraflı **Tek Taraflı** **Tek Taraflı**

Büyük örneklem durumunda ana kütle varyansları bilindiğinde test istatistiği aşağıdaki gibidir:

$$z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

Ana kütle varyansları bilinmediğinde ise test istatistiği,

$$z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

olarak hesaplanır.

KÜÇÜK ÖRNEKLEMLER DURUMU: Küçük örneklem durumunda kullanılacak t test istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} + \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}}$$

TEK ANA KÜTLE ORANINA İLİŞKİN

HİPOTEZ TESTİ: Sözü edilen test için

hipotezler aşağıdaki gibi kurulur:

$$H_0 : \pi = \pi_0 \quad H_0 : \pi \neq \pi_0 \quad H_0 : \pi = \pi_0$$

$$H_1 : \pi \neq \pi_0 \quad H_1 : \pi > \pi_0 \quad H_1 : \pi < \pi_0$$

Çift taraflı **Tek Taraflı** **Tek Taraflı**

Büyük örneklem durumu için test istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$z = \frac{p - \pi_0}{\sigma_p}$$

Oranın standart hatası ise, ana kütle oranı için iddia edilen değeri kullanılarak aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\sigma_P = \sqrt{\frac{\pi_0 (1 - \pi_0)}{n}}$$

ANA KÜTLE ORANLARI ARASINDAKİ FARKA ($\pi_1 - \pi_2$) İLİŞKİN HİPOTEZ TESTİ:

Hipotezler ve test istatistiği aşağıdaki gibi olacaktır:

$$H_0 : \pi = \pi_0 \quad H_0 : \pi = \pi_0 \quad H_0 : \pi = \pi_0$$

$$H_1 : \pi \neq \pi_0 \quad H_1 : \pi > \pi_0 \quad H_1 : \pi < \pi_0$$

Çift taraflı Tek Taraflı Tek Taraflı

$$z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_1 (1 - p_1)}{n_1} + \frac{p_2 (1 - p_2)}{n_2}}}$$

Tek-Yönlü Varyans Analizi: Tek-Yönlü Varyans Analizi, bağımlı değişken üzerinde sadece bir bağımsız değişkenin etkisinin araştırıldığı, dolayısıyla bağımsız değişkenin düzeyleri olarak ortaya çıkan gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlılığının araştırıldığı bir yaklaşımdır. Çözümlemede F-Testinden yararlanılır. Tek-Yönlü Varyans Analizinde, her hangi bir gözlem değerinin bileşenlerini gösteren doğrusal toplamsal model aşağıdaki gibidir:

$$y_{ij} = \mu + \tau_j + \varepsilon_{ij} \quad \begin{matrix} i=1,2,\dots,k \\ j=1,2,\dots,n_j \end{matrix}$$

Bu modelde;

y_{ij} : Ana kütlelerin herhangi bir terimi

μ : Genel ortalama

τ_j : Grup etkisi

ε_{ij} : Deneysel hatadır.

Deneysel araştırmalarda belirlenen gözlemlerin genel ortalamadan olan sapmalarının kareleri toplamını, bu sapmalara neden olan öğelere göre kısımlara ayırmak ve çözümlemek,

varyans analizinin temelini oluşturmaktadır. Buna göre toplam değişim aşağıdaki gibi iki ögeye ayrılır:

Toplam Değişim = Gruplararası Değişim +

Gruplariçi Değişim (Hata)

Toplam değişim ve unsurlarını hesaplamak için,

$$A = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_j} y_{ij}^2 \quad T = \sum_{i=1}^k \frac{Y_i^2}{n_i} \quad C = \frac{Y^2}{N}$$

formülleri kullanılacak olup burada y_{ij} gözlem değerlerini, Y_i i'inci gruptaki gözlem değerleri toplamını, Y tüm gözlemlerin toplamını ve n_i ise gruptaki gözlem değeri sayısıdır. Böylelikle kareler toplamları;

Gruplararası kareler toplamı: T-C (k-1

serbestlik dereceli) Gruplariçi kareler toplamı:

A-T (N-k serbestlik dereceli) Genel kareler

toplamı: A-C (N-1 serbestlik dereceli)

Gruplararası kareler ortalaması s_B^2 ve gruplariçi kareler ortalaması s_W^2 aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$s_B^2 = \frac{T - C}{k - 1} \quad s_W^2 = \frac{A - T}{N - k}$$

Buradan Tek-Yönlü Varyans Analizi için hipotezler:

$$H_0 : -t_i = 0 \text{ yada } H_0 : -\mu_1 = \mu_2 = \dots \mu_k$$

H_1 En az

bir $t_i \neq 0$ yada $H_1 : \mu_1, \mu_2, \dots \mu_k$ ların en az biri farklıdır.

şeklinde olup çözümlemede kullanılacak test istatistiği,

$$F = \frac{s_B^2}{s_W^2}$$

şeklinde (S: 204, Tablo: 7.2).

şeklinde (S: 204, Tablo: 7.2).

Ki-Kare (X^2) Testi: Uygulamada sayısal olmayan, başka bir ifadeyle sınıflayıcı ve sıralayıcı ölçekle ölçülmüş veri setleri ile sıkça karşılaşılmaktadır. Bu durumda sık başvurulan hipotez testi yaklaşımı X^2 testidir. Bu test, uygunluk, bağımsızlık ve homojenlik testi

olmak üzere üç biçimde uygulanmaktadır. Burada önceki testlere paralel olarak Homojenlik testi açıklanacaktır.

Ki-Kare Homojenlik testinde biri örneklemelerin ait olduğu değişken (grup değişkeni), diğeri incelenen değişken olmak üzere, birinin düzeyleri satırlarda diğerinin düzeyleri de sütunlarda olacak biçimde çapraz tablo (kontenjans tablosu) olarak adlandırılan tablo oluşturulur. Bu çapraz tabloda oluşan hücrelerde ilgili birim sayısına (hücre frekansı) yer verilir.

ÜNİTE 8: KORELASYON VE REGRESYON ANALİZİ

KORELASYON KURAMI

Korelasyon analizi x ve y gibi herhangi iki sayısal değişken arasındaki ilişkinin yönünü (aynı veya ters yönlü) ve derecesini (kuvvetli veya zayıf) verir. Aralarında ilişki araştırılan değişkenlerden birinde değerler azalırken, diğerinin değerleri de azalıyorsa veya değişkenlerden birinin değerleri artarken diğerinin değerleri de artıyorsa veya değişkenler zıt yönlü değişim gösteriyorsa, bu değişkenler arasında bir ilişki olduğu söylenebilir.

İki değişken aynı yönde birlikte değişiyorlarsa, yani değerleri birlikte artıp birlikte azalıyorsa, aralarında pozitif korelasyon var demektir. Verilerin serpilme çizimi oluşturulduğunda doğrusal artan bir grafik elde edilecektir (s:214, Şekil 8.1).

İki değişken ters yönlerde değişme eğilimi gösteriyorlarsa, (x_i) arttığında (y_i) azalıyorsa ya da tersi söz konusu ise x ve y değişkenleri arasında negatif korelasyondan söz edilir (s:215, Şekil 8.2).

İki değişken arasındaki korelasyonun yönünü, doğrudan serpilme çizimine bakarak belirleyebiliriz. Ancak, serpilme çiziminin incelenmesi, x ve y değişkenleri arasındaki ilişki hakkında yaklaşık bir fikir verebilir. x ve y değişkenleri arasındaki korelasyonun derecesini tam ve sayısal olarak ölçmek için ise "korelasyon katsayısı" kullanılır. " ρ " (ro), ana

kütle korelasyon katsayısını ifade eder. Bunun belli bir örneklemden kestiricisi (tahmincisi) ise " r " harfiyle gösterilir.

Korelasyon katsayısının alabileceği değerler -1 ve 1 arasında değişir. Korelasyon katsayısının pozitif olması, x ve y arasında pozitif korelasyon, negatif olması ise x ve y arasında negatif korelasyon olduğunu ifade eder. Korelasyon katsayısının +1 ya da -1 değerlerine yakın olması değişkenler arasında çok kuvvetli bir ilişki olduğunu, sıfıra yakın olması ise değişkenler arasında doğrusal bir ilişki olmadığını gösterir.

Ana kütle korelasyon katsayısı,

$$\rho = \frac{\sum_i^N (x_i - \mu_x)(y_i - \mu_y)}{\sqrt{\sum_i^N (x_i - \mu_x)^2} \sqrt{\sum_i^N (y_i - \mu_y)^2}}$$

($x'_i = x_i - \mu_x, y'_i = y_i - \mu_y$) olmak üzere

$$\rho = \frac{\sum x'_i y'_i}{\sqrt{\sum x_i'^2} \sqrt{\sum y_i'^2}}$$

şeklinde belirlenir.

Ancak çoğu durumda ana kütle verileri elde edilemeyeceğinden, örneklem korelasyon katsayısı aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$r = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_i^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{\sum x'_i y'_i}{\sqrt{\sum x_i'^2} \sqrt{\sum y_i'^2}}$$

($x'_i = x_i - \bar{x}, y'_i = y_i - \bar{y}$)

Birçok durumda değişkenler sayısal olarak ölçülemez. Diğer taraftan, bazı durumlarda gözlem değerlerine "sıra numarası" verilmesi daha uygun olabilir veya gözlem değerleri herhangi bir ölçüte göre zaten sıralanmış olabilir. Değişkenlerin değerleri yerine sıralarının önem kazandığı böyle durumlarda doğrusal korelasyon katsayısı yerine, "sıra korelasyon katsayısı" (Spearman korelasyon katsayısı) kullanılır.

Sıra korelasyon katsayısının hesaplanmasında gözlemlere büyüklük, önem vb. özelliklerine göre sıra numarası verilir ve gerçek sayısal değerleri yerine bu sıra numaraları arasındaki

ilişki belirlenmeye çalışılır. Bazen de veriler zaten sıralanmış olarak elde edilir. Sıra korelasyon katsayısı aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Formülde;

d_i : sıralamalar arasındaki fark,

n : gözlem sayısıdır.

BASİT DOĞRUSAL REGRESYON ANALİZİ

Korelasyon katsayısı sadece değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü ve derecesini vermektedir. Regresyon analizinde ise amaç, önceden belirlenen bağımlı değişken ve bağımsız değişken (değişkenler) arasındaki ilişkiyi matematiksel bir fonksiyonla yazmaktır. Sonuç niteliğindeki değişken "bağımlı (açıklanan) değişken", "neden" niteliğindeki değişken ise "bağımsız (açıklayan) değişken" olarak adlandırılır.

Bağımlı değişken "y", bağımsız değişken de "x" olmak üzere, N birimli bir ana kütle için regresyon denklemi

$$\hat{y}_i = b_0 + b_1 x_i$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, N$$

şeklinde yazılır. Bu denkleme "y'nin x'e göre regresyon doğrusu" adı verilir. Denklemdaki; b_0 : Sabit terim (y eksenini kestiği nokta), b_1 : Eğim katsayısıdır.

Eğim katsayısı bağımsız değişkendeki bir birimlik değişimin, bağımlı değişken üzerinde artış veya azalış olarak yaptığı etkiyi gösterir. Genellikle ana kütlenin tamamı gözlemlenemediğinden, n birimlik örneklem seçilerek regresyon doğrusu denklemi "en küçük kareler tekniği" ne göre aşağıdaki gibi tahmin edilir:

$$\hat{y}_i = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 x_i$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Denklemden;

$\hat{y}_i$: x 'in belli bir değeri için y'nin kestiricisi,

$\hat{b}_0$: b_0 'in kestiricisi,

$\hat{b}_1$: b_1 'in kestiricisidir.

Regresyon doğrusu denklemi için önce eğim katsayısı ($\hat{b}_1$) değeri aşağıdaki formül kullanılarak belirlenir:

$$\hat{b}_1 = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2}$$

Eğim katsayısı, "regresyon katsayısı" olarak da isimlendirilir. Daha sonra da sabit terim aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\hat{b}_0 = \bar{y} - \hat{b}_1 \bar{x}$$

Değişkenler arasındaki regresyon denklemi belirlendikten sonra, bu denklemin anlamlı olup olmadığının belirlenmesi gerekir. Bağımsız değişkenin, bağımlı değişkeni açıklama oranı, korelasyon katsayısının karesi olan ve "Belirlilik Katsayısı" olarak isimlendirilen r^2 değeridir. Belirlilik katsayısının sınırları $0 \leq r^2 \leq 1$ şeklindedir.

Belirlilik katsayısı, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi konusunda bir fikir vermekle beraber, bağımsız değişkenin anlamlı (önemli) olduğunu kesin olarak belirtmez.

Bunun için eğim katsayısının anlamlılık testi yapılmalıdır. Eğer eğim katsayısı anlamlıysa bağılı olduğu bağımsız değişken bağımlı değişkeni açıklamada önemli bir değişkendir.

Eğim katsayısının anlamlılık sınamaları iki şekilde yapılır. Bunlar z ve t sınamalarıdır.

Ancak ana kütle varyansı genellikle bilinmediğinden ve $n < 30$ olduğundan, t testi uygulanır.

Hipotezler;

$$H_0 : b_0 = 0 \text{ (katsayı anlamsız)}$$

$$H_1 : b_1 \neq 0 \text{ (katsayı anlamlı)}$$

olmak üzere, test istatistiği aşağıdaki gibi belirlenir:

$$t_h = \frac{\hat{b}_1}{\hat{\sigma}_{\hat{b}_1}}$$

Test istatistiğinin paydasında yer alan değere standart hata kestiricisi denir ve aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\hat{\sigma}_{\hat{b}_1} = s_e \sqrt{\frac{1}{\sum x_i'^2}}$$

Artıkların standart sapması olan s_e 'nin hesaplanması için aşağıdaki formül kullanılır:

$$s_e = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - 2}} = \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{n - 2}}$$

s_e , "tahminin standart hatası" olarak da adlandırılır.

e_i , "artık terimi" olarak adlandırılır, bağımlı değişkenin gözlem değerlerinden, regresyon denklemi yardımıyla tahmin edilen değerlerin çıkartılmasıyla elde edilir: $e_i = y_i - \hat{y}_i$. Artık değerlerinin toplamı daima sıfırdır. Bunların kareleri toplamına ise "artık kareler toplamı" denir ($\sum e_i^2$).

Test istatistiğinin değeri belirli bir anlam düzeyi ve $(n - 2)$ serbestlik derecesi ile tablo değeriyle karşılaştırılır. Eğer sıfır hipotezi reddedilirse eğim katsayısının anlamlı, yani bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklamakta önemli olduğu sonucuna varılır. Belirlenen regresyon denklemi, x 'in çeşitli değerleri için y 'nin alabileceği değerlerin tahmininde kullanılabilir demektir.

EXCEL UYGULAMALARI

Excel'de regresyon analizinin yapılabilmesi için "veri çözümleme"nin kurulu olması gerekir. Yeni bir çalışma sayfası açılarak verilerin girilmesinin ardından önce "veri" menüsü, daha sonra da "veri çözümleme" menüsü tıklanır. Karşımıza çıkan pencereden yapmak istediğimiz analiz olan "korelasyon" tıklanır. Daha sonra korelasyonu hesaplanacak değişkenler seçilir ve "Tamam" tıklanarak sonuca ulaşılır.

Regresyon analizi için de, "veri" ve "veri çözümleme" menüsü tıklanır. Karşımıza çıkan pencereden yapmak istediğimiz analiz olan

"regresyon" tıklanır. Daha sonra bağımlı değişken "Y Giriş Aralığı"na, bağımsız değişken de "X Veri Aralığı"na girilir. "Tamam" tıklanarak "Özet Çıkışı" olarak belirtilen sonuç tablosuna ulaşılır.

"Özet Çıkışı" olarak ifade edilen sonuçların ne anlama geldiği aşağıda açıklanmıştır: Çoklu R: r değeridir. (Çoklu R, çoklu korelasyon katsayısı olmasına rağmen, basit korelasyon için de aynı şekilde ifade edilmektedir.)

R Kare: r^2 değeridir

Ayarlı R Kare: Düzeltilmiş çoklu belirlilik katsayısıdır ve çoklu regresyon analizinde kullanılır.

Standart Hata: s_e değeridir.

"Katsayılar sütunu", denklemin sabit terimini ve değişkenlere ait tahmin edilen katsayıları verir.

"Standart hata" sütunu ise katsayılara ilişkin standart hata kestirimlerini verir.

Katsayılar sütunu standart hata sütunundaki değerlere bölüldüğünde ise test istatistiği olan t değerleri elde edilir. "F" denklemdaki tüm katsayıların aynı anda anlamlılığı için hesaplanan test istatistiğidir. "P değeri" sütunu ise katsayıların anlamlı olup olmadığını belirtir.

1- P değeri katsayıların % kaç anlamlı olduğunu ifade eder.

Gerçek uygulamalarda ise, bağımlı değişkeni etkileyen çok sayıda bağımsız değişken alınarak analiz yapılır. Bağımsız değişken sayısının iki ve daha fazla olduğu regresyon analizine ise "çoklu regresyon" adı verilir. Çoklu regresyon analizi için işlemler aynı basit regresyondaki gibidir. Farklı olarak sadece bağımsız değişkenlerin her ikisi de (ya da daha fazlası) "X Veri Aralığı"na girilir. "Tamam" tıklanarak "Özet Çıkışı" olarak belirtilen sonuç tablosu elde edilir.

FİNAL SORULARI

1.SORU

Z, STANDART NORMAL DAĞILIMA SAHİP BİR DEĞİŞKEN İKEN, $P(Z>1)$ OLASILIĞI KAÇTIR?

- A
0,8413
B
0,6826
C
0,5000
D
0,3413
E
0,1587

Yanıt Açıklaması: $P(Z>1)=0,5-P(0<z\leq 1)$ $\div=$ $\frac{1}{2}$

2.SORU

Meydana gelmesi arzu edilen olay sayısının olayın nihai tüm sonuçlarının sayısına olan oranına ne denir?

- A
Örnekleme
B
Örnekleme
C
Anakütle
D
Olasılık
E
Standart sapma

Yanıt Açıklaması:

Meydana gelmesi arzu edilen olay sayısının olayın nihai tüm sonuçlarının sayısına olan oranına olasılık denir.

3.SORU

GÖZLEM DEĞERLERİNİN SIRASININ, BİRBİRLERİ ARASINDAKİ FARKIN VE BİRBİRLERİ ARASINDAKİ KATIN ANLAMLI OLDUĞU ÖLÇEK TÜRÜ AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİDİR?

- A
Sınıflayıcı ölçek
B
Sıralayıcı ölçek
C
Aralıklı ölçek
D
Oranlı ölçek
E
Rassal ölçek

Yanıt Açıklaması: Oranlı ölçek

4.SORU

BİR BÖLGEDE YAŞAYAN HALKIN ÖĞRENİM DÜZEYİ İLE İLGİLİ YAPILAN BİR ARAŞTIRMADA HANGİ ÖLÇEK TÜRÜ KULLANILMALIDIR?

- A
Sınıflayıcı ölçek
B
Sıralayıcı ölçek
C
Aralıklı ölçek
D
Oranlı ölçek
E
Rassal ölçek

Yanıt Açıklaması: Sıralayıcı ölçek

5.SORU

POSTNEONATAL DÖNEM BEBEK ÖLÜMLERİ İÇİN AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİ DOĞRUDUR?

- A
0-6 günlük bebek ölümleri
B
0-27 günlük bebek ölümleri
C
7-27 günlük bebek ölümleri
D
27- 90 günlük bebek ölümleri
E
28-364 günlük bebek ölümleri

Yanıt Açıklaması: Postneonatal dönem 28-364 günlük dönemde ölen bebekler için kullanılır.

6.SORU

BİR HASTANEDE 2015 YILINDA ÖLEN SAYISI 982'DİR. FAKAT BUNLARIN 54 TANESİNİN ÖLÜM OLAYI HASTANEYE YATIŞLARINDAN İTİBAREN İLK 48 SAAT İÇERİSİNDE GERÇEKLEŞMİŞTİR. AYNI HASTANEDE ÖLENLER DAHİL TOPLAM TABURCU EDİLEN HASTA SAYISI İSE 76530 OLDUĞUNA GÖRE, BU HASTANENİN NET ÖLÜM HIZI AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİDİR?

- A

1.21

B

2.58

C

1.96

D

3.22

E

2.45

Yanıt Açıklaması: Net ölümlü hızı= $((982-54)/76530)*100=1.2125$

7.SORU

Aşağıdaki cümlelerden hangisi yanlıştır?

A

Yıl ortası nüfus (YON); bir bölgenin belirli bir yıl içindeki 30 Haziran ya da 1 Temmuz tarihindeki nüfustur.

B

65 yaş ya da üzeri insanlar toplumun %10'undan fazla ise bu tür toplumların nüfus yapısına yaşlı nüfus adı verilir.

C

15 yaş altı nüfusun genel nüfus içerisindeki oranı yüksek ise bu tür toplumların nüfus yapısına geniş nüfus denir.

D

0-14 yaş nüfusu tüm topluma oranlandığında %30-40, 15-64 yaş nüfusu % 50-60, 65+ yaş nüfusu ise % 5-9 oranında yoğunluğa sahip olan bölgelere orta yaşlı nüfus adı verilir.

E

Kalkınmakta olan ülkelerin nüfus yapısı genç nüfus yapısına uymaktadır.

Yanıt Açıklaması:

Kalkınmakta olan ülkelerin nüfus yapısı orta yaşlı nüfus yapısına uymaktadır.

8.SORU

Aşağıdakilerden hangisi görüşme tekniği ile veri derlenirken ortaya çıkabilecek sakıncalardan değildir?

A

Görüşmeci yanıtlayanların seçiminde subjektif davranabilir.

B

Görüşmeci tutumlarıyla yanıtlayıcı etkileyebilir.

C

Görüşmeci yanıtları kaydetmede hatalar yapabilir.

D

Görüşmeci davranışlarıyla yanıtlayıcı etkileyebilir.

E

Görüşmeci soruların yanlış anlaşılmasını önleyebilir.

Yanıt Açıklaması:

Görüşme tekniği ile veri derlenirken ortaya çıkabilecek sakıncalar:

- Görüşmeci yanıtlayanların seçiminde objektif davranmayabilir.
- Görüşmeci tutumları ve davranışlarıyla yanıtlayıcı etkileyebilir.
- Görüşmeci yanıtları kaydetmede hatalar yapabilir.

Görüşme tekniği soruların yanlış anlaşılmasını engelleyen bir tekniktir. Bu seçenek görüşme tekniğinin sakıncası değil bir avantajıdır. Doğru cevap E'dir.

9.SORU

ARAŞTIRMA AMACININ GERÇEKLEŞTİRİLMESİ İÇİN BENİMSENEN GENEL YAKLAŞIMA NE AD VERİLİR?

A

Araştırma-geliştirme

B

Araştırma birimi

C

Araştırma yöntemi

D

Hipotez testi

E

Deney

Yanıt Açıklaması: Araştırma amacının gerçekleştirilmesi için benimsenen genel yaklaşım araştırma yöntemi olarak ifade edilebilir.

10.SORU

Sürekli nicel veriler için uygun bir gösterim biçimi aşağıdakilerden hangisiyle gösterilir?

A

Çubuk Grafiği

B

Çizgi grafiği

C

Daire grafiği

D

Histogram

E

Alan grafikleri

Yanıt Açıklaması:

Birbirine bitişik dikdörtgenlerden oluşan grafiğe histogram adı verilir. Histogram sürekli nicel veriler için uygun bir gösterim biçimidir. Histogram çizilirken apsis ekseninde değişkenin almış olduğu farklı değerler, ordinat ekseninde ise frekanslar yer alır. Apsis ekseninde grup sınırları işaretlenerek; tabanı grup aralığına, alanı ise grup frekansına karşılık gelen bir birine bitişik dikdörtgenler çizilerek histogram oluşturulur. Çizilen dikdörtgenlerin orta noktalarının birleştirilmesi ile frekans poligonu elde edilir

11.SORU

Eskişehir'deki kamu hastanelerinden hastaların hekim randevu tercih etme (Alo182 - e-randevu- hastane telefonu- randevusuz) önceliklerini belirlemek için hangi tür ölçek kullanmak gerekir?

A

Sınıflayıcı ölçek

B

Sıralayıcı ölçek

C

Aralıklı Ölçek

D

Oranlı Ölçek

E

Likert ölçeği

Yanıt Açıklaması:

En çok tercih edilen randevuya "1.", ondan sonra tercih edilene "2.", ... sıra sayılarının verilmesiyle tercih sırasının oluşturulması durumunda sıralayıcı ölçek söz konusu olur.

12.SORU

Açıköğretim Sistemi'nde kayıtlı öğrencilerin başarılarına (akademik not ortalaması) etki eden faktörlerin incelenmek istendiği bir çalışmada, başarı değişkeni ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

A

Bağımlı değişkendir.

B

Nitel bir değişkendir.

C

Aralık ölçeğindedir.

D

Öğrencilerin başarılarına göre sıralanmalarında kullanılabilir.

E

Sayısal bir değişkendir.

Yanıt Açıklaması:

Akademik not ortalaması, aralık düzeyindedir ve sayısal bir değişkendir. İstenirse daha alt düzeyde olan sıralama düzeyinde de kullanılabilir.

13.SORU

Bir ilde yer alan okullardaki öğretmen sayısının belirlenmesi amacıyla, okul sayısı ve okul başında düşen ortalama öğretmen sayısı çarpılmıştır. Yapılan derleme türü aşağıdakilerden hangisidir?

A

Ani

B

Genel

C

Kısmi

D

Doğrudan

E

Dolaylı

Yanıt Açıklaması:

Örnekte, öğretmen sayısı doğrudan belirlenmek yerine elde edilen veriler olan okul sayısı ve okul başına düşen öğretmen sayısı kullanılarak hesaplanmıştır. Bu nedenle yapılan işlem dolaylı derlemedir.

14.SORU

BİR FREKANS DAĞILIMINDA, HER SINIFIN FREKANSINA BİR ÖNCEKİ SINIFIN FREKANSININ BİRİKİMİ OLARAK EKLENMESİYLE OLUŞTURULAN DAĞILIMLARA NE AD VERİLİR?

A

Gruplandırılmamış Frekans Dağılımları

B

Birikimli Frekans Dağılımları

C

Oransal Frekans Dağılımları

D

2*2 Kontenjans Tabloları

E

R*C Kontenjans Tabloları

Yanıt Açıklaması: Bir frekans dağılımında, her sınıfın frekansına bir önceki sınıfın frekansının birikimli olarak eklenmesiyle oluşturulan dağılımlara birikimli frekans dağılımları adı verilir. Birikimli frekanslar, küçükten büyüğe ya da büyükten küçüğe oluşturulabilir. Eğer birikimli frekanslar küçükten büyüğe oluşturulmuşsa “-den az”, büyükten küçüğe oluşturulmuşsa “-den çok” olarak isimlendirilir. Birikimli frekanslar, gözlem değerlerinin büyüklüklerine göre kaçınıcı sırada yer aldıklarının belirlenmesinde kullanılır.

15.SORU

Hastaneye yatıştan sonra ilk kaç saatlik dilimdeki ölümler net ölüm hızında dikkate alınmamaktadır?

A

5

B

15

C

25

D

30

E

48

Yanıt Açıklaması:

Net Ölüm Hızı; Hastaneye yatıştan sonra ilk 48 saatlik dilimdeki ölümler bu hızda dikkate alınmamaktadır. Hastaneye yatan hastanın laboratuvar tetkiklerinin yapılması, tanının konulması, gerekli olan tedaviye başlanması ve tedavinin etkinliğinin görülmesi için belli bir zamanın geçmesi gerekmektedir. Bu nedenle ilk 48 saatlik süredeki ölümler net ölüm hızında hesaplamaya katılmamaktadır

16.SORU

İki zar art arda atıldıklarında X olayı bu zarlar üzerindeki rakamların toplamının 4 olmasıdır. Y olayı ise ilk zarda gelen rakamın ikinci zarda gelen rakamdan küçük olması olasılığıdır. Buna göre bu iki olayın birleşim olasılığı nedir?

A

0.65

B

0.55

C

0.50

D

0.47

E

0.42

Yanıt Açıklaması:

Bir olayın birleşiminin olasılığı, iki olayın ayrı ayrı gerçekleşme olasılıkları toplamından iki olayın kesişim kümesinin çıkarılmasıyla olur.

A olayının gerçekleşme için zarlar: 2,2 ; 1,3 ; ya da 3,1 şeklinde gelmelidir. Yani $P(X) = 3/36$ 'dır.

B olayının gerçekleşme olasılığı ise kısaca şöyle bulunur: iki zarın da birbirine eşit olacağı 6 durum vardır. Bu 6 olasılık, iki zar atınca gerçekleşebilecek tüm olasılıklar olan $6*6 = 36$ 'dan çıkarılır. Geriye kalan 30 ihtimalin yarısında ilk zar ikincisinden, kalan yarısında ise ikinci zar ilkinden büyük olacaktır. Bu nedenle söz konusu olasılık $15/30$ 'dur.

O halde $P = 3/36 + 15/36 - 1/36$ olacaktır.

Burada $1/36$, zarların "1,3" şeklinde gelme olasılığı olup iki olayın kesişim kümesidir.

17.SORU

$Y_i = 4 + 2x_i$ denklemi için x bir birim arttığında, y'nin değeri ne olur?

A

4 birim azalır

B

4 birim artar

C

2 birim azalır

D

2 birim artar

E

3 birim artar

Yanıt Açıklaması:

Basit doğrusal regresyon analizinde x değerine verilen bir birim artış Y i 2 birim artırır.

$Y = 4 + (2*1) = 6$ $Y = 4 + (2*2) = 8$ $8 - 6 = 2$ artış 2 birim

Doğru cevap D şıkkıdır.

18.SORU

İki paranın birlikte atıldığını deneyinde ilk paranın üst yüzüne tura geldiği bilindiğine göre ikinci paranın da tura gelme olasılığı nedir?

- A
2
B
4
C
1/4
D
1/2
E
1

Yanıt Açıklaması:

A olayı 1. paranın tura gelme olasılığı
B olayı 2. paranın tura gelme olasılığı Ave B
olaylarının kesişimi 1/4
B olayının olma olasılığı ise 1/2
 $P(B/A) = 1/4$ ün $1/2$ ye bölümü $1/2$ dir

15.Soru

Bir çalışmada elde edilen regresyon doğrusu
denkleminde eğim katsayısının kestiricisi 0,40 ve bu
katsayı için standart hata kestiricisi 0,02 olarak
hesaplanmıştır. Buna göre eğim katsayısının
anlamlılık sınavında hesaplanacak test istatistiği
değeri kaçtır?

- A
0,08
B
0,40
C
0,48
D
2,82
E
20,00

Yanıt Açıklaması:

Eğim katsayısının anlamlılık sınavında test
istatistiği,

$$t_h = \frac{\hat{b}_1}{\hat{\sigma}_{\hat{b}_1}}$$

formülü ile hesaplanmaktadır. Buna göre;

$$t_h = \frac{\hat{b}_1}{\hat{\sigma}_{\hat{b}_1}} = \frac{0,40}{0,02} = 20$$

olarak hesaplanır. Doğru cevap E'dir.

16.Soru

Aşağıdaki hipotezlerin hangisi daima eşitlik
hipotezidir?

- A
H0
B
Sadece H1
C
 $H1:\theta \neq \theta_0$
D
H1 tek taraflıysa
E
H1 çift taraflıysa

Yanıt Açıklaması:

Sıfır hipotezi her zaman eşitlik şeklinde ifade
edilir. Alternatif hipotez ise bizim araştırmak
istediğimiz hipotezdır. Daha sonra testin tek taraflı
mı yoksa çift taraflı mı olacağına, dolayısıyla
alternatif hipotezin yönüne karar verilir. Ana kütle
ortalamasının iddia edilen değerden büyük olduğu
ya da küçük olduğu
biçimindeki iddialar için test tek taraflı olarak
adlandırılır. Yön belirtilmeden ana kütle
ortalamasının iddia edilen değerden farklı olduğu
ileri sürülecekse alternatif hipotez eşitsizlik
biçiminde kurulur ve testin çift taraflı olduğu ifade
edilir. Tek taraflı testlerde eşitsizliğin yönü
belirlenirken dikkat edilmelidir

17.Soru

Araştırma bütçesinin 5200 TL. ile sınırlı olduğu bir
araştırmada, sabit maliyet 1600 TL. ve örnekleme
seçilecek her örnekleme birimi için maliyet ise 10
TL. dir. Bu bütçeyle oluşturulabilecek örneklem
hacmi en fazla ne olabilir?

- A
280
B
320
C
360
D
420
E
460

Yanıt Açıklaması:

Araştırma bütçesinin 5200 TL
sabit maliyet 1600 TL. $5200 - 1600 = 3600$
 $3600/10 = 360$

18.Soru

Bir araştırmada özellikle inceleme konusu olan ve başka değişken ya da değişkenler tarafından açıklanan değişkene ne ad verilir?

- A Bağımlı Değişken
- B Bağımsız Değişken
- C Kontrol Edilecek Değişken
- D Açıklayıcı Değişken
- E Etkisi Arındırılacak Değişken

Yanıt Açıklaması: Bağımlı (açıklanan) değişken, bir araştırmada özellikle inceleme konusu olan ve başka değişken ya da değişkenler tarafından açıklanan değişkendir.

19.Soru

İnsanların belirli bir konudaki tavırlarını duygularını hangi ölçekle ölçülür?

- A Sınıflayıcı ölçek
- B Sıralayıcı ölçek
- C Aralıklı ölçek
- D Oranlı ölçek
- E Likert ölçeği

Yanıt Açıklaması:

Sosyal bilimlerde bireylerin duyguları, düşünceleri, tutumları, beğeni düzeyleri, kaygıları ile ilgili veriler anket yoluyla toplanmaktadır. Buna bağlı olarak elde edilen veriler genellikle sınıflayıcı ve sıralayıcı ölçme düzeyinde olmaktadır. Likert ölçeği, insanların belirli bir konudaki tavırlarını ölçmek amacıyla geliştirilmiş bir yaklaşımdır.

20.Soru

İncelenen değişken bakımından yalnızca birimlerin eşdeğer olup olmadıklarını ortaya koyan ölçme düzeyi aşağıdakilerden hangisidir?

- A Oranlı ölçek

- B Sıralayıcı ölçek
- C Sınıflayıcı ölçek
- D Aralıklı ölçek
- E Likert ölçeği

Yanıt Açıklaması: Sınıflayıcı ölçek, incelenen değişken bakımından birimlerin eşdeğer olup olmadıklarını ortaya koyan ölçme düzeyidir.

6.SORU

BİR ANA KÜTLEDEN SEÇİLEBİLECEK AYNI HACİMLİ MÜMKÜN BÜTÜN ÖRNEKLEMLER İÇİN HESAPLANAN ÖRNEKLEM ORANLARININ OLUŞTURDUĞU DAĞILIMA NE AD VERİLİR?

- A Normal dağılım
- B Oranların örneklem dağılımı
- C Binom dağılımı
- D Ortalamanın örneklem dağılımı
- E Ana kütle dağılımı

Yanıt Açıklaması: İki sonuçlu bir ana kütleden, mümkün bütün n hacimli basit tesadüfi örneklemelerin seçildiğini ve her örneklem için p oranının hesaplandığı varsayıldığında pi oranlarından oluşan bir dağılım elde edilir. Bir ana kütleden seçilebilecek aynı hacimli mümkün bütün örneklem için hesaplanan örneklem oranlarının oluşturduğu dağılıma oranların örneklem dağılımı adı verilir.

8.Soru

- I. Regresyon doğrusu denklemi için eğim katsayısı, “regresyon katsayısı” olarak da isimlendirilir.
 - II. Sonuç niteliğindeki değişkene “bağımsız (açıklayan) değişken” adı verilir.
 - III. “neden” niteliğindeki değişkene “bağımlı (açıklanan) değişken” adı verilir.
- Basit regresyon analizi ile ilgili verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A
Yalnız I
B
Yalnız II
C
I ve II
D
I ve III
E
II ve III

Yanıt Açıklaması:

Regresyon doğrusu denklemi için eğim katsayısı, “regresyon katsayısı” olarak da isimlendirilir. Sonuç niteliğindeki değişkene “bağımlı (açıklanan) değişken”, “neden” niteliğindeki değişkene ise “bağımsız (açıklayan) değişken” adı verilir. Cevap A şıkkıdır.

9.SORU**AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİ HİPOTEZ TESTİNİN AŞAMALARINDAN BİRİ DEĞİLDİR?**

- A
Sıfır hipotezi ve alternatif hipotezin ifade edilmesi
B
Değerlendirme formunun doldurulması
C
Örnekleme dağılımının belirlenmesi
D
Red bölgesinin (kritik değerin) belirlenmesi
E
Uygun test istatistiğinin hesaplanması

Yanıt Açıklaması: Araştırmanın amacına uygun olarak yürütülecek bir hipotez testinde genel olarak izlenecek aşamalar şu biçimde sıralanabilir: 1. Sıfır hipotezi ve alternatif hipotezin ifade edilmesi 2. Anlamlılık düzeyi ? nın seçilmesi 3. Örnekleme dağılımının belirlenmesi 4. Red bölgesinin (kritik değerin) belirlenmesi 5. Uygun test istatistiğinin hesaplanması 6. İstatistiksel kararın verilmesi

10.SORU**AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİ NOKTA TAHMİNİNİN "TUTARLILIK" ÖZELLİĞİNİ İFADE ETMEKTEDİR?**

- A
Bir tahminin örnekleme dağılımının varyansının, ana kütle parametresinin diğer alternatif tahminlerine göre daha küçük olması

- B
Örneklem hacmi arttırıldıkça, örneklem istatistiğiyle ana kütle parametresi arasındaki farkın azalması
C
Tahminin değeri büyüdükçe, örneklem hacminin azalması
D
Örneklem istatistiğinin beklenen değerinin, tahmin edilmek istenen ana kütle parametresine eşit olması
E
Tahmin değerinin hesaplanmasında, örneklem verilerinin tamamının kullanılması

Yanıt Açıklaması: Örneklem hacmi n , ana kütle hacmine yaklaşacak biçimde arttırıldığında örneklem istatistiğiyle ana kütle parametresi arasındaki farkın azalarak sıfıra yaklaştığı görülür. Bu durumda tahmin tutarlı bir tahmin olarak değerlendirilir.

11.SORU**SAYIM ANINDA BİREYLERİN SÜREKLİ OTURMA YERLERİNDEKİ NÜFUSTA SAYILMASI YÖNTEMİNE NE AD VERİLİR?**

- A
Tam sayım
B
Prevalans
C
De jure
D
Mortalite
E
De facto

Yanıt Açıklaması: De jure, sayım anında bireylerin bulundukları bölge içerisinde değil sürekli oturma yerlerindeki nüfusta sayılması yöntemidir.

12.SORU**TAM SAYIM SONUCU ELDE EDİLEN VERİLER KULLANILARAK HESAPLANAN SAYISAL DEĞERLERE NE AD VERİLİR?**

- A
Örneklem
B

İstatistik

C

Değişken

D

Çerçeve

E

Parametre

Yanıt Açıklaması: Tam sayım sonucu elde edilen veriler kullanılarak hesaplanan sayısal değerlere parametre denir.

13.SORU

BİR ÜLKENİN 2010 YILI NÜFUSU 74.818.416 KİŞİ VE YÜZÖLÇÜMÜ 814.578 KM2 OLDUĞUNA GÖRE, BU ÜLKENİN NÜFUS YOĞUNLUĞU KAÇTIR?

A

0.011

B

0,113

C

1,09

D

91.84999999999999

E

100

- Yanıt Açıklaması : D

14.SORU

ARALIK TAHMİNİNE İLİŞKİN OLARAK VERİLEN AŞAĞIDAKİ İFADELERDEN HANGİSİ DOĞRUDUR?

A

Güven aralığı tek bir sayı değerinden oluşur

B

Örneklem hacmi büyütüldükçe standart hata da büyür

C

Tahminin güven düzeyi, hata payına eşittir

D

Tahminin hata payı yükseldikçe güven aralığı genişler

E

Güven düzeyi yükseldikçe güven aralığı genişler

Yanıt Açıklaması: Aralık tahmininde güven aralığının genişliğini güven düzeyi belirler: güven

düzeyi yükseldikçe güven aralığı genişler. Buna bağlı olarak doğru tahmin yapma şansı artar, ancak tahminin duyarlılığı azalır. Bundan dolayı, güven aralığının mümkün olduğunca dar tutulması arzulanır. Bunun için ya güven düzeyi düşürülür ya da tahminin standart hatası küçültülmeye çalışılır. Örneklem hacminin mümkün olduğu kadar büyütülmesiyle standart hata küçültülebilir.

1.Soru

Hastanede bulunan odaların yüzölçümü nasıl bir değişkendir?

A

Kesikli sözel değişken

B

Sözel değişken

C

Kesikli sayısal değişken

D

Sürekli sayısal değişken

E

Sürekli sözel değişken

Yanıt Açıklaması:

Sayısal bir değişkenin herhangi iki düzeyi arasına düşünsel olarak sonsuz sayıda yeni düzey ilave edilebiliyorsa sürekli, sınırlı sayıda yeni düzey ilave edilebiliyorsa kesikli sayısal değişken söz konusu olur.

2.Soru

Aşağıda verilen örneklerden hangisi uygulandığında istatistikte yer alan yığın olay kavramına bir örnek olur?

A

Bir kişinin kan grubunun vücudunun çeşitli bölgelerinden test edilmesi

B

Bir taraftar grubundaki kadınların tezahüratlarının incelenmesi

C

Bir fen lisesinde okuyan öğrencilerin öğrencilikleri açısından belirlenmesi

D

Bir çocuğun kafasının çeşitli bölgelerinden alınan saçların renklerinin belirlenmesi

E

Bir hastane işletmesinde görev yapan doktorların meslek açısından incelenmesi

Yanıt Açıklaması:

Yığın olay, bir olaylar kütesinde bir olayın kendi türünden olayları incelenen nitelikleri bakımından tam anlamıyla temsil etmeyen olaylardır. Bu bakımdan, bir taraftar grubundaki kadınların tezahüratlarının incelenmesi istatistikte yer alan yığın olay kavramına bir örnektir. Çünkü bu grupta hem erkek hem kadın taraftarlar yer almaktadır.

3.Soru

Tek yönlü varyans analizi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A
İki sayısal olmayan değişken arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesinde kullanılır.

B
Red bölgesinin yeri kurulan alternatif hipoteze göre belirlenir.

C
Bağımlı değişken üzerinde sadece bir bağımsız değişkenin etkisi araştırılır.

D
Örneklem yeterince büyük değilse, Student t dağılımından yararlanılır.

E
İki ana kütle aritmetik ortalamasının farklı olup olmadığının sınanmasında kullanılır.

Yanıt Açıklaması: Tek-Yönlü Varyans Analizi, bağımlı değişken üzerinde sadece bir bağımsız değişkenin etkisinin araştırıldığı, dolayısıyla bağımsız değişkenin düzeyleri olarak ortaya çıkan gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlılığının araştırıldığı bir yaklaşımdır.

4.Soru

N birimli bir anakütle için regresyon denkleminde “ b_0 ” aşağıdakilerden hangisini ifade eder?

A
eğim katsayısı

B
belirlilik katsayısı

C
y eksenini kestiği nokta

D
sıra korelasyon katsayısı

E
gözlem sayısı

Yanıt Açıklaması:

“ b_0 ” denklemde sabit terimi yani y eksenini kestiği noktayı ifade eder.

Doğru cevap seçeneği C'dir.

5.Soru

Bir bölgede, bir yıl içerisinde gerçekleşen boşanma sayısı 1112'dir. Bölgenin o yıla ait yıl ortası nüfusu 435.856 olduğuna göre kaba boşanma hızı nedir?

A
0.15

B
0.18

C
0.20

D
0.23

E
0.26

Yanıt Açıklaması:

Kaba boşanma hızı, bölgede gerçekleşen boşanmaların yıl ortası nüfusuna bölünmesiyle elde edilen sayının 100 ile çarpılmasıyla bulunur. Doğru yanıt E'dir.

7.Soru

Bir araştırmada özellikle inceleme konusu olan ve başka değişken ya da değişkenler tarafından açıklanan değişkene ne ad verilir?

A
Sayısal değişken

B
Sayısal olmayan değişken

C
Bağımlı değişken

D
Bağımsız değişken

E
Kontrol edilecek değişken

Yanıt Açıklaması:

Bağımlı (açıklanan) değişken, bir araştırmada özellikle inceleme konusu olan ve başka değişken ya da değişkenler tarafından açıklanan değişkendir.

8.Soru

Röntgen için gelen 3 hasta çekim için kaç farklı şekilde sıranabilir?

A
2

B
3
C
4
D
5
E
6

Yanıt Açıklaması:

$3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ farklı şekilde sıralanabilir.

9.Soru

Doğrudan yanıtlayan bireyin doldurması gereken soru kağıdına dayandırılan özel veri toplama yöntemi aşağıdakilerden hangisidir?

A
Anket
B
Görüşme
C
Gözlem
D
Muayene
E
Tarama

Yanıt Açıklaması:

Bu veri derleme yöntemi ankettir. Anket maddeleri açık uçlu ya da kapalı uçlu olacak şekilde yapılandırılabilir.

10.Soru

İki tavla zarının birlikte atıldığını varsayalım. A olayı üst yüze gelen sayıların toplamının 8 olması ve B olayı üst yüze gelen sayıların aynı olması olayları olarak tanımlansın. Bu iki olayın birleşiminin olasılığını bulunuz.

A
0.28
B
0.14
C
0.17
D
0.46
E
0.24

Yanıt Açıklaması : Doğru yanıt A

11.Soru

İki değişken arasındaki korelasyon katsayısının -0,95 olmasının yorumu aşağıdakilerden hangisidir?

A
İki değişken arasında aynı yönlü kuvvetli bir ilişki vardır.
B
İki değişken arasında aynı yönlü zayıf bir ilişki vardır.
C
İki değişken arasında ters yönlü zayıf bir ilişki vardır.
D
İki değişken arasında ilişki yoktur.
E
İki değişken arasında ters yönlü kuvvetli bir ilişki vardır.

Yanıt Açıklaması : Doğru yanıt ;E dir.

12.Soru

Aşağıdakilerden hangisi sürekli olasılık dağılımıdır?

A
Bernoulli Dağılımı
B
Poisson Dağılımı
C
Binom dağılımı
D
Normal Dağılım
E
Birikimli olasılık fonksiyonları

Yanıt Açıklaması:

Olasılık fonksiyonu, bir değişkenin alabileceği değerler ile bu değerleri alabilmesi olasılıkları arasındaki ilişkiyi gösteren bir fonksiyondur. Bu fonksiyon bir tesadüfi değişkenin alabileceği tüm değerlere ilişkin olasılıkların tek tek gösterilmesi yerine, olasılıkların hesaplanmasında kullanılacak bir eşitliktir. Bir değişkenin alabileceği değerler arasında birden fazla değer varsa sürekli olasılık fonksiyonu denir. Burada ki fonksiyonlardan sadece biri yani normal dağılım sürekli değişkenlerden oluşur

13.Soru

İki değişken arasındaki korelasyon -0,17 olduğuna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A

İki değişken arasında aynı yönlü kuvvetli ilişki vardır

B

İki değişken arasında aynı yönlü zayıf ilişki vardır

C

İki değişken arasında ters yönlü zayıf ilişki vardır

D

İki değişken arasında ters yönlü kuvvetli ilişki vardır

E

İki değişken arasında hiç ilişki yoktur

Yanıt Açıklaması:

Korelasyon katsayısı negatif yönlü ve -1'den uzak olduğu için iki değişken arasında ters yönlü zayıf bir ilişki vardır. Bu nedenle doğru cevap C'dir.

15.Soru

Regresyon doğrusu belirlendikten sonra bağımsız değişkenin, bağımlı değişkeni hangi oranda açıkladığını aşağıdakilerden hangisi göstermektedir?

A

Korelasyon katsayısı

B

Regresyon doğrusu

C

Sıra korelasyon katsayısı

D

Anlamlılık testi

E

Belirlilik katsayısı

Yanıt Açıklaması:

Regresyon doğrusu belirlendikten sonra bağımsız değişkenin, bağımlı değişkeni hangi oranda açıkladığının da bilinmesi gerekir. Eğer bağımsız değişkenin, bağımlı değişkeni açıklama oranı yüksek ise, bağımsız değişken önemli bir değişken demektir ve denklemde yer almalıdır. Bağımsız değişkenin, bağımlı değişkeni açıklama oranı ise, korelasyon katsayısının karesi olan ve "Belirlilik Katsayısı" olarak isimlendirilen r^2 değeridir.

16.Soru

a, b, c, d, e harflerinden birbirinden farklı 2 harften oluşan kaç adet ikili oluşturulabilir?

A

5

B

10

C

120

D

60

E

30

Yanıt Açıklaması:

Permütasyon formülünden

5 faktöriyel $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$

$120/2 = 60$

17.Soru

Sağlık kontrolüne gelen bebeklerin %70'inin yeterli kiloda oldukları tesbit edilmiştir. Seçilen 4 bebekten 1'inin yeterli kiloda olmama olasılığı nedir?

A

0,2313

B

0,3475

C

0,4116

D

0,5266

E

0,6897

Yanıt Açıklaması:

$$P(x = 2) = \binom{4}{1} \cdot (0,3)^1 \cdot (0,7)^3 = 4 \times 0,3 \times 0,343 = 0,4116$$

18.Soru

I. Korelasyon iki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkinin derecesidir.

II. İki değişken arasındaki ilişkinin derecesine "basit korelasyon" denir.

III. İki'den daha fazla değişkenin arasındaki ilişkinin derecesine "doğrusal korelasyon" denir.

Korelasyon kuramı ile ilgili verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A

Yalnız I

B

Yalnız II

C

I ve II

D

I ve III

E

II ve III

Yanıt Açıklaması:

I. Korelasyon iki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkinin derecesidir. (Doğru)
 II. İki değişken arasındaki ilişkinin derecesine "basit korelasyon" denir. (Doğru)
 III. İkidenden daha fazla değişkenin arasındaki ilişkinin derecesine "doğrusal korelasyon" denir. (Yanlış, Bir serpilme çiziminde (diyagramında), bütün (x_i, y_i) noktaları bir doğruya yakın yerlerde toplanıyorlarsa korelasyon "doğrusaldır".)
 Cevap C şıkkıdır.

19.Soru

Korelasyon katsayısı negatif ise x ve y ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru ifade edilmiştir?

- A
x ve y birlikte artar
 B
x ve y birlikte azalır
 C
x azalırken y sabit kalır
 D
y azalırken x sabit kalır
 E
x azalırken y artar

Yanıt Açıklaması:

Korelasyon katsayısının negatif olması durumunda x ve y arasında ters yönlü bir ilişki söz konusudur. x azalırken y artar yada tersi olur. Doğru cevap E şıkkıdır.

20.Soru

Tabaka hacimleri sırasıyla 100, 300 ve 600 birimden oluşan bir ana kütleden kota örneklemeyle 60 birimlik örneklem oluşturulmak istenmektedir. Bu örneklem hacmi tabaka hacimlerinin ana kütle içindeki paylarıyla orantılı olarak dağıtılırsa üçüncü sıradaki tabakadan seçilecek birim sayısı kaç olmalıdır?

- A
18
 B
36
 C
24
 D

- 6
 E
 12

Yanıt Açıklaması: $nh = (N_h/N) \cdot n$
 $= (600/1000) \cdot 60 = 36$

1.SORU

SINIFLAYICI YA DA SIRALAYICI ÖLÇEKLE ÖLÇÜLMÜŞ İKİ VEYA DAHA FAZLA DÜZEYE SAHİP İKİ SAYISAL OLMAYAN DEĞİŞKEN ARASINDA İLİŞKİ OLUP OLMADIĞININ BELİRLENMESİNDE KULLANILAN TEST AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİDİR?

- A
t testi
 B
z testi
 C
Ki- Kare Homojenlik testi
 D
F testi
 E
Ki-Kare Bağımsızlık Testi

Yanıt Açıklaması: Ki-Kare Bağımsızlık Testi, sınıflayıcı ya da sıralayıcı ölçekle ölçülmüş iki veya daha fazla düzeye sahip iki sayısal olmayan değişken arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesinde kullanılır.

2.SORU

AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİ YÜRÜTÜLECEK İSTATİSTİKSEL BİR ARAŞTIRMADA KULLANILACAK ÖZEL VERİ TOPLAMA TEKNİKLERİNDEN BİRİ DEĞİLDİR?

- A
Gözlem
 B
Görüşme
 C
Anket
 D
Taramalar
 E
Sağlık kayıtları

Yanıt Açıklaması: Yürütülecek istatistiksel bir araştırma ister deneysel araştırma isterse de alan

araştırması yöntemi olsun, kullanılacak özel veri toplama teknikleri; gözlem, görüşme, anket, taramalar ve muayenelerdir. Sağlık kayıtları ise sistematik veri toplama tekniklerindendir.

3.SORU

HİPOTEZ TESTLERİNDE GERÇEKTE YANLIŞ OLAN SIFIR HİPOTEZİNİ REDDETME OLASILIĞINA NE AD VERİLİR?

- A Birinci tip hata
- B Güven düzeyi
- C Anlamlılık düzeyi
- D Testin gücü
- E İkinci tip hata

Yanıt Açıklaması: Sıfır hipotezi gerçekte yanlış olduğunda onu reddetme olasılığı "Testin Gücü" olarak adlandırılır.

4.SORU

AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİ ÖRNEKLEME YAPMAYI GEREKLİ KILAN NEDENLERDEN BİRİ DEĞİLDİR?

- A Tanımlanan ana kütlenin sonsuz ana kütle olması durumunda uygulanabilmesi
- B Tam sayıma göre daha az maliyetle bilgi üretme imkanı sağlaması
- C Tam sayıma göre daha kısa zamanda ve yeterli ayrıntıda bilgi elde etme olanağı vermesi
- D Örneklem seçilen birimlerin yok sayılabilmesi
- E Ana kütlede yer alan birimlerin, gözlemi ya da ölçümü yapılırken fiziksel zarara uğratılması gerektiğinde uygulanabilmesi

Yanıt Açıklaması: Örneklem seçilen birimlerin yok sayılabilmesi gibi bir durum söz konusu değildir. A, B, C ve E seçeneklerinde belirtilen ifadeler örneklem yapmayı gerekli kılan nedenlerdir.

5.SORU

BU TEST İÇİN SIFIR HİPOTEZ AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİDİR?

- A $\mu_1 = \mu_2$
- B $\mu_1 \neq \mu_2$
- C $\mu_1 > \mu_2$
- D $\mu_1 < \mu_2$
- E $\mu_1 \leq \mu_2$

Yanıt Açıklaması : Cevap A dır.

1.SORU

BİR HUZUREVİNDEKİ YAŞLILARIN %40'I YÜKSEK TANSİYON, %35'i DİYABET RAHATSIZLIĞI NEDENİYLE TADAVİ GÖRMEKTEDİR. AYRICA %20'Sİ HEM YÜKSEK TANSİYON HEM DE DİYABET RAHATSIZLIĞI NEDENİYLE TADAVİ GÖRMEKTEDİR. TESADÜFİ OLARAK SEÇİLEN BİR KİŞİ YÜKSEK TANSİYON TEDAVİSİ GÖRDÜĞÜ BİLİNDİĞİNE GÖRE, BU KİŞİNİN DİYABET TEDAVİSİ GÖRME OLASILIĞI AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİDİR?

- A 0,57
- B 0,55
- C 0,40
- D 0,75
- E 0,50

Yanıt Açıklaması: T: Tansiyon tedavisi görme D: Diyabet tedavisi görme $P(D/T) = P(D \cap T) / P(T) = 0,20 / 0,40 = 0,5$

2.SORU

İKİ YA DA DAHA FAZLA GRUBUN SINIFLAYICI VEYA SIRLAYICI ÖLÇME DÜZEYİNDE ÖLÇÜLMÜŞ DEĞİŞKEN BAKIMINDAN FARKLILIĞINI ARAŞTIRAN TEST AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİDİR?

- A

t-testi

B

z-testi

C

Ki-Kare testi

D

F testi

E

Ortalama testi

Yanıt Açıklaması: Ki-Kare testi iki ya da daha fazla grubun sınıflayıcı veya sıralayıcı ölçme düzeyinde ölçülmüş değişken bakımından farklılığını araştıran bir testtir.

3.SORU

SINIFLAYICI VE SIRALAYICI ÖLÇEKLE ÖLÇÜLMÜŞ DEĞİŞKENLERE İLİŞKİN TEST AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİDİR?

A

t - Testi

B

z - Testi

C

F - Testi

D

Ki – Kare Testi

E

Oran Testi

- Yanıt Açıklaması: Cevap D dir.

4.SORU

İKİDEN ÇOK ANA KÜTLE ORTALAMASINA İLİŞKİN TEST AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİDİR?

A

t-testi

B

z-testi

C

F-testi

D

Ki-Kare testi

E

Oran testi

Yanıt Açıklaması: Cevap C dir.

5.SORU

Ki kare testinin serbestlik derecesi aşağıdakilerden hangisidir?

A

Değişken sayısı

B

satır sayısı

C

sütun sayısı

D

Ki kare testinin serbestlik derecesi 1 dir

E

Satır sayısının bir eksiği ile sütun sayısının bir eksiği çarpımıdır

Yanıt Açıklaması:

Ki kare testinde serbestlik derecesi, R satır sayısı, C sütun sayısı olmak üzere $(R-1)(C-1)$ çarpımıdır.

6.SORU

TAM SAYIM SONUCU ELDE EDİLEN VERİLER KULLANILARAK HESAPLANAN SAYISAL DEĞERLERE NE AD VERİLİR?

A

Parametre

B

Ana kütle

C

Örneklem

D

İstatistik

E

Örnekleme

Yanıt Açıklaması: Planlanan bir istatistiksel araştırma için tanımlanan sonlu ana kütle için bütün birimleri üzerinden araştırmaya konu olan değişkenler itibarıyla veri derleniyorsa yapılan işleme tam sayım denir. Tam sayım sonucu elde edilen veriler kullanılarak hesaplanan sayısal değerlere parametre denir.

7.SORU

ÜZERİNDE HERHANGİ BİR DÜZENLEME YA DA İŞLEM YAPILMAKSIZIN, TOPLANAN İLK VERİLERE NE AD VERİLİR?

A

Gözlem

- B
Bilgi
C
Ham veri
D
Güncel veri
E
Derlenmiş veri

Yanıt Açıklaması: Sağlık yöneticileri için veri kaynakları ölümler, doğumlar, hastalıklar ve sağlık hizmetleri konusunda sürekli olarak tutulan kayıtlar veya deneylerle saptanan veriler olabilir. İstatistikte toplanan ilk veriler ham veri olarak tanımlanır. Ham veriler üzerinde herhangi bir düzenleme ve işlem yapılmamış verilerdir.

8.SORU

Ortalamalar örneklem dağılımının normal olabilmesi için, örneklem hacminin en az kaç olması gerekir?

- A
20
B
25
C
30
D
35
E
50

Yanıt Açıklaması:

Ortalamalar örneklem dağılımının normal olabilmesi için, ana kütlenin normal dağılması ya da örneklem hacminin en az 30 olması gerekir

9.SORU

TANIMLANAN ANA KÜTLENİN BİRİMLERİ ARAŞTIRMAYA KONU OLAN DEĞİŞKENLER BAKIMINDAN HETEROJEN OLDUĞU DURUMDA AŞAĞIDAKİ ÖRNEKLEME YÖNTEMLERİNDEN HANGİSİ UYGULANABİLİR?

- A
Tabakalı örneklem

- B
Basit tesadüfi örneklem

C

Tek aşamalı örneklem

D

İki aşamalı örneklem

E

Çok aşamalı örneklem

- Yanıt Açıklaması: Cevap a dır.

10.SORU

Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A

Örneklem uzayındaki temel sonuçların bir alt kümesine olay denir.

B

İki bağımlı olaydan birincisinin gerçekleştiği bilindiğinde ikincisinin ona bağlı olarak gerçekleşme olasılığına koşullu olasılık denir.

C

Olasılık belirsizliğin bir ölçüsüdür.

D

Bir tesadüfi deneyin tüm olası sonuçlarını içeren kümeye örneklem uzayı denir.

E

Hileli bir paranın atılması deneyi tesadüfi olaydır.

Yanıt Açıklaması:

Para hileli ise olay tesadüfi olmaz

11.SORU

ARALIKLI ÖLÇEKLE ELDE EDİLEN VERİLERLE HANGİ İŞLEM SONUCU ANLAMLI OLMAZ?

A

Sınıflama

B

Sıralama

C

Toplama

D

İki değer arası fark

E

İki değer arası oran

- Yanıt Açıklaması: Cevap E dir.

12.SORU

9 adet gözlem birimi içeren bir çalışmada gözlem sıralamalarının arasındaki farkların karelerinin toplamı 12 ise, sıra korelasyon katsayısı kaçtır?

A

- 0,1
B
0,2
C
0,5
D
0,8
E
0,9

Yanıt Açıklaması:

n: gözlem sayısı ve d_i : sıralamalar arasındaki farklar olmak üzere sıra korelasyon katsayısı (r_s),

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

formülü ile hesaplanmaktadır. Buna göre,

$$r_s = 1 - \frac{6(12)}{9(9^2 - 1)} = 1 - \frac{72}{720} = 1 - 0,1 = 0,9$$

olarak hesaplanır. Doğru cevap E'dir.

13.SORU

İki sözel değişken arasındaki ilişkinin derecesini gösteren katsayıya ne ad verilir?

- A
Basit korelasyon katsayısı
B
Sıra Korelasyon Katsayısı
C
Regresyon katsayısı
D
En küçük kareler katsayısı
E
Belirlilik katsayısı

Yanıt Açıklaması:

Birçok durumda değişkenler sayısal olarak ölçülemez. Örneğin meslek, hastanın sosyal güvence durumu, çeşitli marka tercihleri v.b değişkenler sözel değişkenlerdir. Diğer taraftan, bazı durumlarda gözlem değerlerine “sıra numarası” verilmesi daha uygun olabilir veya gözlem değerleri herhangi bir ölçüte göre zaten sıralanmış olabilir. Değişkenlerin değerleri yerine

sıralarının önem kazandığı böyle durumlarda doğrusal korelasyon katsayısı yerine, “sıra korelasyon katsayısı” (Spearman korelasyon katsayısı) kullanılır.

14.SORU

AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİ DERLEME TÜRÜ DEĞİLDİR?

- A
Genel Derleme
B
Devamlı Derleme
C
Kısmi Derleme
D
Olay Derleme
E
Ani Derleme

Yanıt Açıklaması: Cevap D dir.

15.SORU

İki değişken arasında negatif basit korelasyon varsa aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A
Değişkenler arasında ilişki yoktur
B
İki sözel değişkenin biri artarken diğerinin azalması durumu
C
İki sözel değişkenin biri artarken diğerinde artması durumu
D
İki sayısal değişkenin biri azalırken diğerinde artması durumu
E
İki sayısal değişkenin biri azalırken diğerinde azalması durumu

Yanıt Açıklaması:

İki değişken ters yönlerde değişme eğilimi gösteriyorlarsa, negatif korelasyonlu oldukları ifade edilir.Örneğin özel bir hastanenin hastalara sunduğu hizmet bedeli arttığında hasta sayısında bir azalma oluyorsa, bu durumda bu değişkenler arasında negatif yönlü bir ilişkiden söz edilir Sayısal değişkenler arasındaki ilişkinin analizi iki şekilde yapılabilir. Bunlar korelasyon ve regresyon analizidir.

16.SORU

13, 7, 2, 21, 6, 13, 6, 6, 21, 13, 2, 13, 25, 25
Yukarıdaki sayı dizisinin tepe değeri nedir?

- A
2
B
6
C
13
D
25
E
26

Yanıt Açıklaması:

En sık tekrarlanan değer 13'tür.

17.SORU

Yaşlıların daha sıklıkla hastaneye gittiği öne sürülmüştür. Bu amaçla yapılan araştırma sonucunda bulunan korelasyon katsayısı $r=0.03$ tür. Bu durumda aşağıdakilerden hangisi söylenebilir.

- A
Hastaneye gitme ile yaşlılık arasında ilişki yoktur.
B
Hastaneye gitme ile yaşlılık arasında ters yönlü zayıf bir ilişki vardır.
C
Hastaneye gitme ile yaşlılık arasında aynı yönlü zayıf bir ilişki vardır.
D
Hastaneye gitme ile yaşlılık arasında ters yönlü negatif kuvvetli bir ilişki vardır.
E
Hastaneye gitme ile yaşlılık arasında pozitif kuvvetli bir ilişki vardır.

Yanıt Açıklaması:

Korelasyon katsayısının +1 ya da -1 değerlerine yakın olması değişkenler arasında çok kuvvetli bir ilişki olduğunu, sıfıra yakın olması ise değişkenler arasında hiç bir ilişki olmadığını ifade eder. Doğru cevap A şıkkıdır

18.SORU

BİR TOPLUMUN 0.20'Sİ X HASTALIĞI TAŞIYICISIDIR. BU TOPLUMDAN TESADÜFİ OLARAK SEÇİLEN 10 KİŞİDEN YARISININ BU HASTALIĞIN TAŞIYICISI OLMA OLASILIĞINI BULUNUZ.

- A
0.026
B
0.015
C
0.032
D
0.075
E
0.044

Yanıt Açıklaması: Cevap D dir.

19.SORU

İki değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve derecesini veren analize ne ad verilir?

- A
Korelasyon analizi
B
Regresyon analizi
C
Varyans
D
Belirlilik Katsayısı
E
Standart Hata

Yanıt Açıklaması:

Korelasyon analizi x ve y gibi herhangi iki değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve derecesini verir. Doğru cevap A'dır.

20.SORU

X rassal değişkenin olasılık dağılımı aşağıdaki tabloda verildiği gibidir.

X rassal değişkeninin ortalaması kaçtır ?

X=x	0	1	2
P(X=x)	0,10	0,20	0,30

- A
0,90
B
1,00
C
1,30
D
2,00
E
2,30

Yanıt Açıklaması:

$$0.(0,10)+1.(0,20)+2.(0,30)+3.(0,40)=2$$

2.SORU

Bir serpilme çiziminde, bütün (xi,yi) noktaları bir doğruya yakın yerlerde toplanıyorlarsa korelasyon nasıldır?

- A Doğrusaldır
- B Eğriseldir
- C Pozitif yönlüdür
- D Negatif yönlüdür
- E Korelasyon yoktur

Yanıt Açıklaması:

Değişkenler arasında var olan ilişkileri ölçmek için çeşitli teknikler kullanılabilir. Bunlardan en basiti ise “korelasyon analizi” dir. Korelasyon iki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkinin derecesi olarak tanımlanabilir. İki değişken arasındaki ilişkinin derecesine ise ”basit korelasyon” denir. Bir serpilme çiziminde (diyagramında), bütün (xi,yi) noktaları bir doğruya yakın yerlerde toplanıyorlarsa korelasyon “doğrusaldır”. Anlaşılacağı gibi eğer değişkenler arasında bir ilişki varsa, bu ilişki pozitif (aynı yönlü) veya negatif (ters yönlü) olabilir.

5.SORU

ÖZEL BİR HASTANEDE DİYETİSYENE GELEN HASTALARIN AĞIRLIKLARININ ORTALAMASINI TAHMİN ETMEK AMACIYLA TESADÜFİ OLARAK 64 HASTA BELİRLENMİŞ VE ORTALAMA AĞIRLIK 105 KG, STANDART SAPMA İSE 40 KG OLARAK HESAPLANMIŞTIR. BUNA GÖRE SÖZ KONUSU HASTANEDEKİ DİYETİSYENE GELEN HASTALARIN AĞIRLIKLARININ ORTALAMASINI %95 GÜVENLE TAHMİN EDİLDİĞİNDE ÜST GÜVEN SINIRI DEĞERİ AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİDİR?

- A 101,5
- B 114,8

- C 95,2
- D 117,9
- E 110,4

Yanıt Açıklaması: $X_{ort}+ZS_x =$

$$105+(1,96)(40/8)=114,8$$

11.SORU

VERİLERİN BİRİMLERDEN ELDE EDİLDİĞİ, ÜZERİNDE HERHANGİ BİR DÜZENLEME VE İŞLEM YAPILMAMIŞ HALİNE NE AD VERİLİR?

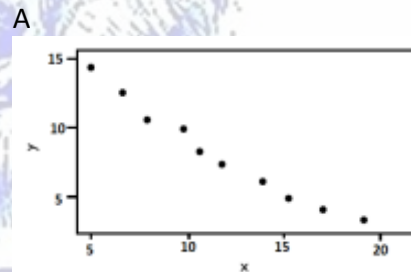
- A İç veri
- B Ham veri
- C Basit seri
- D Sınıflanmış veri
- E Gruplanmış veri

Yanıt Açıklaması:

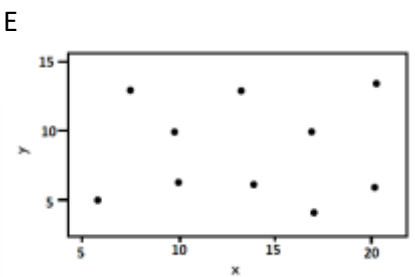
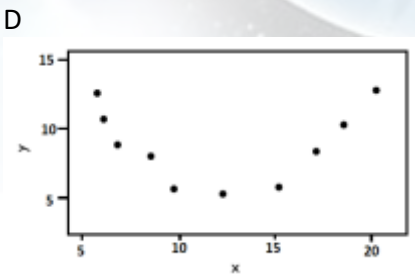
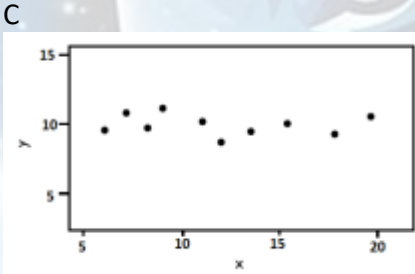
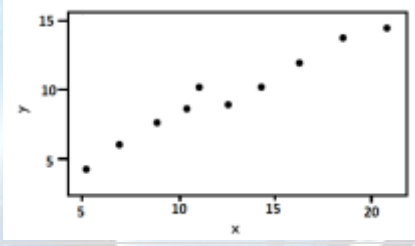
İstatistikte toplanan ilk veriler ham veri olarak tanımlanır. Ham veriler üzerinde herhangi bir düzenleme ve işlem yapılmamış verilerdir.

12.SORU

ARALARINDA NEGATİF DOĞRUSAL BİR İLİŞKİ OLAN X VE Y DEĞİŞKENLERİNE AİT GRAFİK AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİDİR?



B



Yanıt Açıklaması:

Grafikler incelendiğinde A şıkkında yer alan grafikte x değişkeninin değerleri artarken, y değişkeninin değerlerinin azaldığı gözlenmektedir. Ayrıca ikili gözlem çiftleri yaklaşık olarak bir doğru üzerinde yer alma eğilimindedir. Dolayısıyla x ve y değişkenleri arasında negatif doğrusal bir ilişki söz konusudur. Doğru cevap A'dır.

13.SORU

AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİ DOĞAL OLMAYAN BİRİMDİR?

- A Deney faresi beyni
- B Okul
- C Bebek
- D

Otomobil lastiği

E

Arazi parçası

Yanıt Açıklaması: Birimlerin sınıflandırılmasında “doğal birim” ve “doğal olmayan birim” biçiminde bir ayırım yapılabilir. Doğal birim, parçalara ayrıldığı veya birleştirildiğinde birim olma özelliklerini yitiren birimlerdir. A, B, C ve D seçeneklerindeki birimler doğal birime örnek olarak verilebilir. Doğal olmayan birim ise bir bütün olma niteliğinde olmayan, dolayısıyla parçalandığında ya da birleştirildiğinde birim olma niteliğini koruyan birimlerdir. Bu durumda birimlerin sadece büyüklükleri değişmektedir. E seçeneğinde verilen birim aynı araştırma düzeninde parçalandığında veya birleştirildiğinde birim olma niteliğini kaybetmez. Bu nedenle doğru cevap E seçeneğidir.

14.SORU

İÇERDİĞİ BİRİM SAYISI N = 120 OLAN BİR ANA KÜTLEDEN N = 10 BİRİMLİK ÖRNEKLEM SİSTEMATİK ÖRNEKLEME YÖNTEMİ İLE SEÇİLECEKTİR. ÖRNEKLEME GİRECEK İLK BİRİMİN SIRA NUMARASI 4 OLDUĞUNA GÖRE, SEÇİLECEK ÖRNEKLEMDEKİ SON BİRİMİN SIRA NUMARASI KAÇTIR?

- A 108
- B 110
- C 112
- D 115
- E 116

Yanıt Açıklaması: $k = N/n = 120/10 = 12$ olarak hesaplanır. Bunun anlamı, örneklem girecek ilk birim olan 4. birimden sonra gelen her 12'nci birim örneklem alınacaktır. Böylece n = 10 birimlik örneklem oluşturulmuş olur. Buna göre örneklemde yer alacak olan birimlerin sıra numaraları: 4, 16, 28, 40, 52, 64, 76, 88, 100, 112 biçimindedir. Görüldüğü gibi sistematik örneklemdeki son birimin sıra numarası 112'dir.

15.SORU

TOPLUMDA GÖRÜLEN HASTALIKLARIN DURUMU VE SEYRİNİN NASIL DEVAM ETTİĞİNİ TESPİT ETMEK İÇİN UYGULANAN VERİ TOPLAMA TEKNİĞİNE NE AD VERİLİR?

- A
Taramalar
B
Muayeneler
C
Gözlem tekniği
D
Anket tekniği
E
Görüşme tekniği

Yanıt Açıklaması:

Muayeneler, toplumda görülen hastalıkların durumu ve seyrinin nasıl devam ettiğini tespit etmek için uygulanan veri toplama tekniğidir.

16.SORU

GRUPLAR	$\sum f$ (den az)
10-15	5
12-20	13
20-25	26
25-30	33
30-35	37
35-40	40

verilen -den az serisi aşağıdaki hangi gruplandırılmış seriye aittir?

A

GRUPLAR	f
10-15	8
12-20	13
20-25	7
25-30	4
30-35	3
35-40	40

B

GRUPLAR	f
10-15	5
12-20	13
20-25	12
25-30	8
30-35	6
35-40	4

C

GRUPLAR	f
10-15	5
12-20	13
20-25	8
25-30	7
30-35	4
35-40	3

D

GRUPLAR	f
10-15	6
12-20	8
20-25	13
25-30	7
30-35	4
35-40	2

E

GRUPLAR	f
10-15	5
12-20	8
20-25	13
25-30	7
30-35	4
35-40	3

Yanıt Açıklaması:

GRUPLAR	$\sum f$ (den az)	f
10-15	5	5
12-20	13	8 (13-5)
20-25	26	13 (26-13)
25-30	33	7 (33-26)
30-35	37	4 (37-33)
35-40	40	3 (40-37)

17.SORU

İKİDEN ÇOK ANA KÜTLE ORTALAMASININ KARŞILAŞTIRILMASI İÇİN AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİ KULLANILIR?

- A t-testi
- B z-testi
- C Varyans analizi
- D Ki-Kare testi
- E Homojenlik testi

Yanıt Açıklaması: Uygulamada ikiden çok ana kütle ortalamasının karşılaştırılması problemleriyle yoğun bir biçimde karşılaşmaktadır. Başka bir ifadeyle, ikiden çok grubun incelenen değişken bakımından karşılaştırılması söz konusu olabilir. Bu amaçla kullanılan çözümleme yaklaşımı Varyans Analizi olarak adlandırılmaktadır.

19.SORU

DEĞİŞİM KATSAYISI İLE İLGİLİ OLARAK AŞAĞIDAKİ İFADELERDEN HANGİSİ YANLIŞTIR?

- A Ölçü birimi yoktur.
- B Mutlak bir ölçüdür.
- C Ölçü birimlerinden etkilenmez.
- D Terimlerin büyüklüğünden etkilenmez.
- E Bir değişkenlik ölçüsüdür.

Yanıt Açıklaması: Standart sapmanın, aritmetik ortalamaya bölünmesiyle elde edilen değişim katsayısı, oransal bir ölçüdür. Dolayısıyla değişim katsayısı terimlerin büyüklüğünden ve ölçü birimlerinden etkilenmez.

20.SORU

Sonsuz bir ana kütleden seçilen n hacimli basit tesadüfi örneklem için hesaplanan p oranının

örnekleme dağılımının aritmetik ortalaması (μ_p) oranların ortalaması neye eşittir?

- A Ortalamaların ortalaması
- B Oranların ortalaması
- C Oranların oranı
- D Anakütle ortalamasına
- E Anakütle oranına

Yanıt Açıklaması:

Sonsuz bir ana kütleden seçilen n hacimli basit tesadüfi örneklem için hesaplanan p oranının örnekleme dağılımının aritmetik ortalaması μ_p ana kütle oranı p_i ye eşittir. Bu durum örneklem oranı p 'nin ana kütle oranı p_i nin yansız (sistemik hata içermeyen) tahminleyicisi olduğunu gösterir. Bu sonuca göre, p 'nin beklenen değeri $E(p) = p_i$ dir.

1.Soru

Aşağıdakilerden hangisi, araştırmancının amacına uygun olarak yürütülecek bir hipotez testinde izlenmesi gereken aşamalardan biridir?

- Testin güven düzeyinin artırılması
- Red bölgesinin belirlenmesi
- Değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi
- Standart hatanın düşürülmesi
- Testin gücünün artırılması

Yanıt Açıklaması: Araştırmancının amacına uygun olarak yürütülecek bir hipotez testinde genel olarak izlenecek aşamalar şu biçimde sıralanabilir: 1. Sıfır hipotezi ve alternatif hipotezin ifade edilmesi 2. Anlamlılık düzeyi ? nın seçilmesi 3. Örnekleme dağılımının belirlenmesi 4. Red bölgesinin (kritik değerin) belirlenmesi 5. Uygun test istatistiğinin hesaplanması 6. İstatistiksel kararın verilmesi.

4.Soru

Bir maraton koşusunda ilk sıradaki sporculara madalya verilmiştir. Yarışmaya katılan atletlerden Ozan 19, Işık ise 38 dakikada yarışı tamamlamıştır.

Buna göre bu yarışmadaki derecelendirmelerde kullanılan ölçülere ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

Madalya alan sporcular sıralayıcı ölçek ile belirlenmiştir.

Tüm sporcuların yarışı bitirme sürelerinin belirlenmesinde aralıklı ölçek kullanılır.

Ozan'ın performansı, Işık'ın performansından iki kat daha iyidir.

Tüm sporcuların bitiriş sürelerine ilişkin kullanılan ölçekte gerçek bir sıfır noktası vardır.

Ozan ve Işık'ın sıralamalarını bilmek için tüm atletlerin bitirme sürelerini bilmek gerekir.

Yanıt Açıklaması:

İlk üç sırada bulunan sporcular sıralanmışlardır. Ancak bitirme süresi, bir başka ifadeyle zaman oran ölçeğindedir. Gerçek bir "0" noktası vardır. Bu nedenle de bu ölçek ile elde edilen değerler üzerinde çarpma ve bölme işlemleri yapmak mümkün olur.

5.Soru

Bir sağlık sigortası şirketi 2018 yılında Eskişehir'deki özel hastanelerde trafik kazası sonucu tedavi gören hastaların tedavi giderleri ile ilgili bir araştırma yapmak istemektedir. Buna göre araştırma birimi nedir?

Eskişehir'deki özel hastaneler

Eskişehir'deki özel hastanelerde yatan hastalar

Eskişehir'deki 2018 yılında yaşanan trafik kazaları

Eskişehir'de 2018 yılında trafik kazası sonucu tedavi gören hastalar

Eskişehir'de 2018 yılında trafik kazası sonucu Özel Hastanelerde tedavi gören hastalar

Yanıt Açıklaması:

Araştırmanın amacına uygun olarak incelenen ve hakkında bilgi edinilmek istenen yığın olayların her birine "birim" adı verilir. Dolayısıyla; "Eskişehir'de 2018 yılında trafik kazası sonucu Özel Hastanelerde tedavi gören hastalar" araştırma birimidir.

6.Soru

Aşağıdakilerden hangisi, gerçekte yanlış olan sıfır hipotezini test sonucunda doğrudur diye "reddedilemez" kararı verildiğinde ortaya çıkan hatayı işleme olasılığını ifade etmektedir?

α

1 - α

β

1 - β

1 - α - β

Yanıt Açıklaması: Gerçekte yanlış olan sıfır hipotezini test sonucunda doğrudur diye "reddedilemez" kararı vermeye II. Tip Hata adı verilir. β -Hatası olarak da adlandırılan bu hatayı işleme olasılığı da β kadardır.

7.Soru

Aşağıdakilerden hangisi "pozitif ve negatif korelasyon" ile ilgili yanlış bir ifadedir?

İki değişken aynı yönde birlikte değişiyorlarsa, yani değerleri birlikte artıp birlikte azalıyorsa, aralarında pozitif korelasyon var demektir

Büyük bir yerleşim yerinde nüfus arttıkça, hastane sayısı da artarsa bir yerleşim yerinin nüfusuyla, hastane sayısı arasında aynı yönlü yani pozitif bir ilişki var demektir.

İki değişken ters yönlerde değişme eğilimi gösteriyorlarsa, negatif korelasyonlu oldukları ifade edilir.

(xi) arttığında (yi) azalıyorsa ya da tersi söz konusu olduğunda x ve y değişkenleri arasında ters yönlü yani negatif bir ilişki var demektir.

Özel bir hastanenin hastalara sunduğu hizmet bedeli arttığında hasta sayısında bir azalma

oluyorsa, bu durumda bu değişkenler arasında pozitif yönlü bir ilişkiden söz edilir

Yanıt Açıklaması:

İki değişken aynı yönde birlikte değişiyorlarsa, yani değerleri birlikte artıp birlikte azalıyorsa, aralarında pozitif korelasyon var demektir. Örneğin, büyük bir yerleşim yerinde nüfus arttıkça, hastane sayısı da artar. Dolayısıyla bir yerleşim yerinin nüfusuyla, hastane sayısı arasında aynı yönlü yani pozitif bir ilişki var demektir. İki değişken ters yönlerde değişme eğilimi gösteriyorlarsa, negatif korelasyonlu oldukları ifade edilir. (xi) arttığında (yi) azalıyorsa ya da tersi söz konusu olduğunda x ve y değişkenleri arasında ters yönlü yani negatif bir ilişki var demektir. Örneğin özel bir hastanenin hastalara sunduğu hizmet bedeli arttığında hasta sayısında bir azalma oluyorsa, bu durumda bu değişkenler arasında negatif yönlü bir ilişkiden söz edilir.

8.Soru

Bir hastanede yatak sayısının artmasıyla birlikte yeni doktor atamalarının da olduğu gözlenmektedir. Buna göre yatak sayısı ile doktor atamaları arasında nasıl bir korelasyondan söz edilebilir?

Negatif yönlü bir ilişki

İlişki yoktur

Pozitif yönlü bir ilişki

Ters yönlü bir ilişki

Korelasyonel bir ilişki

Yanıt Açıklaması:

İki değişken aynı yönde birlikte değişiyorlarsa, yani değerleri birlikte artıp birlikte azalıyorsa, aralarında pozitif korelasyon var demektir. Örneğin, büyük bir yerleşim yerinde nüfus arttıkça, hastane sayısı da artar. Dolayısıyla bir yerleşim yerinin nüfusuyla, hastane sayısı arasında aynı yönlü yani pozitif bir ilişki var demektir. Soru kalıbında yer alan

örnekte de buna benzer bir ilişkiden söz edilebilir.

9.Soru

Aşağıdakilerden hangisi nitel bir değişkendir?

Hastanede görev yapan hemşirelerin yaşı

Hastanede görev yapan doktorların medeni durumu

Hastanenin acil servisine başvuran günlük hasta sayısı

Hastanenin günlük yatak doluluk sayısı

Hastaneye gelen hastaların yaşları

Yanıt Açıklaması:

Düzeyleri sözcüklerle ifade edilebilen ya da sayılarla ifade edilse bile matematiksel işlemlere elverişli olmayan değişkenler sayısal olmayan (nitel) değişken olarak adlandırılır. Bu nedenle "Hastanede görev yapan doktorların medeni durumu" nitel bir değişkendir.

10.Soru

Üzerinde araştırma yapmak amacıyla hakkında bilgi elde edinilmek istenen ve belirli bir tanıma uyan, yani yığın olay niteliğindeki birimlerin tamamının oluşturduğu topluluğa ne ad verilir?

Örneklem

Parametre

Ana kütle

Tam sayım

İstatistik

Yanıt Açıklaması: Üzerinde araştırma yapmak amacıyla hakkında bilgi elde edinilmek istenen ve belirli bir tanıma uyan, yani yığın olay niteliğindeki birimlerin tamamının oluşturduğu topluluğa "ana kütle" adı verilmektedir. Ana kütleliyi oluşturan birimlerin aralarında farklılıklar olmakla birlikte biçimsel homojenlik açısından bazı ortak özellikleri bulunmalıdır.

12.Soru

Cinsiyet, medeni durum, kan grubu gibi değişkenler aşağıdaki hangi ölçek türüne örnektir?

Sınıflayıcı
Keşfedici
Sıralayıcı
Oranlı
Eşit aralıklı

Yanıt Açıklaması:

Cinsiyet, medeni durum, kan grubu gibi değişkenler sınıflayıcı ölçek türüne örnek gösterilebilir.

13.Soru

Sınıflayıcı ya da sıralayıcı ölçekle ölçülmüş iki veya daha fazla düzeye sahip iki sayısal olmayan değişken arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesinde kullanılan yöntem aşağıdakilerden hangisidir?

Ki kare homojenlik testi

Ki kare uygunluk testi

Ki kare bağımsızlık testi

Tek-Yönlü Varyans Analizi

F testi

Yanıt Açıklaması:

Ki-Kare Uygunluk Testi, n birimlik bir örneklemin belirli bir teorik dağılıma uyan bir ana kütteden gelip gelmediğinin belirlenmesinde kullanılır. Ki-Kare Bağımsızlık Testi, sınıflayıcı ya da sıralayıcı ölçekle ölçülmüş iki veya daha fazla düzeye sahip iki sayısal olmayan değişken arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesinde kullanılır. Ki-Kare Homojenlik testi ise, birbirinden bağımsız olarak seçilen iki veya daha fazla örneklemin aynı ana kütteden gelip gelmediği konusunda karar verilmeye çalışılır.

15.Soru

İki olay aynı anda meydana gelmiyorsa bu olaylara ne denir?

Tanımsız olay

Ayrık olay

Karşılıklı ayrık olay

Bileşik olay

Sonsuz olay

Yanıt Açıklaması:

İki olay aynı anda meydana gelmiyorsa bu olaylara ayrık olaylar denir. Daha açık bir ifadeyle A ve B ile ifade edilen iki olayın kümelerinin ortak elemanları yoksa A ve B olayları ayrık olaylardır ve bu kümelerin kesişimleri boş kümedir $A \cap B = \emptyset$. Örneğin; hilesiz bir zar atma deneyinde A olayı zarın üst yüzüne 1, 4 veya 6 gelmesi, B olayı ise zarın üst yüzüne 2,3 veya 5 gelmesi olarak tanımlansın. Bu örnekte A ve B olayları ayrık olaylardır. Çünkü bu iki olayın kümelerinin ortak elemanı yoktur ve kesişimleri boş kümedir.

1.Soru

Standart Normal Dağılımın varyansı kaçtır?

0

1

2

Birden küçük sayılar

Birden büyük sayılar

Yanıt Açıklaması:

Standart normal dağılımın ortalaması 0 ve varyansı 1 olan normal dağılımdır ve standart normal dağılım olarak tanımlanır. Normal dağılım olasılık yoğunluk fonksiyonunda $\mu = 0$ ve $\sigma = 1$ yazılırsa standart normal dağılım elde edilir. Standart normal dağılım Z:N (0,1) olarak gösterilir.

2.Soru

Kemoterapi tedaviye gelen hastalara verilen mamanın tüketimi (lt) ve hasta sayısı aşağıda verilmiştir. Buna göre serviste günlük ortalama kaç litre mama tüketilmektedir?

Günler	Günlük ortalama mama tüketimi (lt)(x)	Hasta sayısı(n)
Pazartesi	27	32
Salı	24	31
Çarşamba	23	28
Perşembe	22	30
Cuma	30	36

23,5

25,4

28

29,7

30,3

Yanıt Açıklaması:

Günler	Günlük ortalama mama tüketimi (lt)(x)	Hasta sayısı(n)	$X_i \cdot n_i$
Pazartesi	27	32	864
Salı	24	31	744
Çarşamba	23	28	644
Perşembe	22	30	660
Cuma	30	36	1080

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i n_i}{\sum_{i=1}^n n_i} = \frac{864+744+644+660+1080}{157} = 25,4$$

3.Soru

Ortalamaların ve oranların ortalamaları hesaplanmak istendiğinde kullanılacak ortalama aşağıdakilerden hangisidir?

Mod

Medyan

Aritmetik ortalama

Geometrik ortalama

Tartılı aritmetik ortalama

Yanıt Açıklaması: Ortalamaların ve oranların ortalamaları hesaplanmak istendiğinde ya da farklı zaman ve yerde yapılan deney sonuçlarını birleştirerek ortak bir değer hesaplama gerektiğinde, "tartılı aritmetik ortalama" hesaplanır.

4.Soru

Üç zar atıldığında üst yüzeylerindeki rakamların toplamının 6 olma olasılığı nedir?

7/36

5/36

10/216

7/216

5/216

Yanıt Açıklaması:

zarların toplamının 6 olması için olası durumlar:

1,1,4; 1,4,1; 4,1,1; 2,2,2; 1,2,3; 1,3,2; 2,1,3; 2,3,1; 3,2,1; 3,1,2

Tüm olası koşullar = 6*6*6

10/216

5.Soru

I. t-testi II. z-testi III. Varyans analizi IV. Ki-Kare testi Yukarıda verilen maddelerden hangileri parametrik testlerdir?

I. ve II.

III. ve IV.

I., II. ve III.

I., II. ve IV.

Hepsi

Yanıt Açıklaması: Bu ünite de açıklanan t-testi, z-testi ve varyans analizi parametrik testlerdir. Ki-Kare testi ise parametrik olmayan testlerdendir.

6.Soru

Doğurgan çağıdaki kadın nüfusun yaş yapısını dikkate almadan ülke yada bölgenin doğurganlık düzeyi hakkında bilgi veren bir istatistik aşağıdakilerden hangisidir?

Genel Doğurganlık Hızı

Fertilite Hızı

Kaba Doğum Hızı

Yaşa Özel Doğurganlık Hızı

Evli Kadınlara Özel Doğurganlık Hızı

Yanıt Açıklaması: Toplam doğurganlık (Fertilite) hızı, doğurgan çağıdaki kadın nüfusun yaş yapısını dikkate almadan ülke yada bölgenin doğurganlık düzeyi hakkında bilgi veren bir istatistiktir.

7.Soru

z değerinin -1.53 ile 2.5 arasında olma olasılığı nedir?

0.93

0.80

0.66

0.54

0.41

Yanıt Açıklaması:

Bu soru kısaca, $P(-1.53 < z < 2.5) = ?$ şeklinde ifade edilebilir. Bu nedenle önce -1.53 ile 0 arasındaki alan bulunmalı, sonra bu değer 0 ile 2.5 arasındaki değer ile toplanmalıdır. Yani,

$P(-1.53 < z < 2.5) = P(-1.53 < z < 0) + P(0 < z < 2.5)$ biçiminde ifade edilebilir.

$= 0.4770 + 0.4938 = 0.9308$ olarak bulunur. Cevap A'dır.

8.Soru

Örnekleme tam sayıma tercih etmede en önemli belirleyici aşağıdakilerden hangisidir?

Zaman

Doğru veri elde etme

İncelenecek birimlerin fiziksel zarara uğraması

Ana kütleli oluşturan birimlerin değişkenliği

Maliyet

Yanıt Açıklaması:

Maliyet örnekleme bütçesi, örnekleme tam sayıma tercih etmede en önemli belirleyicidir. Örnekleme tam sayıma göre daha az maliyetle bilgi üretme imkanı sağlar. Öte yandan eğer ana kütle hacmi küçükse veya tam sayım yapmak bütçe olanaklarıyla da mümkünse tam sayım tercih edilmelidir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta tam sayım yapma maliyetinin, elde edilecek bilginin değerinden küçük olması gerekir. Aksi durumda örnekleme başvurmak uygun olacaktır.

9.Soru

Standart Z değişkeninin 0,43'ten küçük değer alma olasılığı kaçtır?

0,1664

0,3336

0,4446

0,6664

0,8336

Yanıt Açıklaması: $P(Z < 0,43) = 0,5 + 0,1664 = 0,6664$ tür.

1.SORU

II. TİP HATAYA NEDEN OLAN KARAR AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİDİR?

A

Sıfır hipotezi gerçekte doğrudur, reddedilememiştir.

B

Sıfır hipotezi gerçekte doğrudur, reddedilmiştir.

C

Sıfır hipotezi gerçekte yanlıştır, reddedilmiştir.

D

Alternatif hipotezi gerçekte yanlıştır, reddedilmiştir.

E

Sıfır hipotezi gerçekte yanlıştır, reddedilememiştir.

Cevap E dir.

2.SORU

$S = \{1,2,3,4,5,6\}$

$A = \{1,3,5\}$

$B = \{1,2,3,4\}$ verilmiştir. Buna göre;

$\bar{A} \cap B$ kümesi nedir?

A

$$\bar{A} \cap B = \{1,2\}$$

B

$$\bar{A} \cap B = \{2,4\}$$

C

$$\bar{A} \cap B = \{2,4,6\}$$

D

$$\bar{A} \cap B = \{1,2,3,4,6\}$$

E

$$\bar{A} \cap B = \{1,2,3\}$$

Yanıt Açıklaması:

$$\bar{A} = \{2,4,6\}$$

$$\bar{A} \cap B = \{2,4,6\} \cap \{1,2,3,4\} = \{2,4\}$$

3.SORU

BİR GÜN İÇİNDE SAĞLIK OCAĞINA GELEN HASTALARDAN 12'SİNİN A AİLE HEKİMİNE, 15'İNİN B AİLE HEKİMİNE VE 13'ÜNÜN C AİLE HEKİMİNE MUAYENE OLDUĞU BİLİNMEKTEDİR. BU HASTALAR ARASINDAN TESADÜFİ OLARAK SEÇİLEN BİR KİŞİNİN A AİLE HEKİMİNE MUAYENE OLMUŞ OLMA OLASILIĞI AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİDİR?

A

0,325

B

0,25

C

0,375

D

0,28

E

0,30

Yanıt Açıklaması: A olayı: seçilen bir kişinin A aile hekimine muayene olmuş olması $P(A)=12/40=0,30$

4.SORU**AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİ İSTATİSTİK BİRİMİDİR?**

A

Kâbus

B

Sevinç

C

Rüya

D

İntihar

E

Zevk

Yanıt Açıklaması: İnsan, evlilik, intihar, bekleme süresi, kırmızı ışık ihlali, hastane, hastalık gibi canlı ve cansız varlıklar ölçülmeye ve sayılmaya elverişli olan istatistik birimleridir.

5.SORU

Bazı durumlarda gözlem değerlerine “sıra numarası” verilmesinin daha uygun olabileceği veya gözlem değerleri herhangi bir ölçüte göre zaten sıralanmış olabileceği durumlarda aşağıdakilerden hangisine bakılır?

A

Korelasyon katsayısı

B

Sıra korelasyon katsayısı

C

Basit doğrusal regresyon analizi

D

Belirlilik katsayısı

E

Anlamlılık testi

Yanıt Açıklaması:

Birçok durumda değişkenler sayısal olarak ölçülemez. Örneğin meslek, hastanın sosyal güvence durumu, çeşitli marka tercihleri v.b değişkenler sözel değişkenlerdir. Diğer taraftan, bazı durumlarda gözlem değerlerine “sıra numarası” verilmesi daha uygun olabilir veya gözlem değerleri herhangi bir ölçüte göre zaten sıralanmış olabilir. Değişkenlerin değerleri yerine sıralarının önem kazandığı böyle durumlarda doğrusal korelasyon katsayısı yerine, “sıra korelasyon katsayısı” (Spearman korelasyon katsayısı) kullanılır

6.SORU

X değişkeninin sırasıyla a,b ve c değişkenleriyle aralarındaki korelasyonları ayrı ayrı inceleyen bir araştırmacı korelasyon katsayılarını sırasıyla 0,86; -0,15 ve -0,69 olarak bulmuştur. Buna göre aşağıdakilerden hangisi sırasıyla X değişkeni ile a,b ve c değişkenleri arasındaki korelasyonları doğru ifade etmektedir?

- A
Aynı yönlü ve kuvvetli; aynı yönlü ve düşük; ters yönlü ve düşük bir ilişki vardır
- B
Aynı yönlü ve kuvvetli; ters yönlü ve düşük; ters yönlü ve düşük bir ilişki vardır
- C
Aynı yönlü ve kuvvetli; ters yönlü ve düşük; ters yönlü ve orta düzeyde bir ilişki vardır
- D
Ters yönlü ve kuvvetli; ters yönlü ve düşük; ters yönlü ve orta düzeyde bir ilişki vardır
- E
Aynı yönlü ve düşük; ters yönlü ve orta düzeyde; ters yönlü ve orta düzeyde bir ilişki vardır

Yanıt Açıklaması:

Korelasyon katsayısı x ve y değişkenlerinin ne derece birlikte değiştiklerinin bir ölçüsüdür ve alabileceği değerler -1 ve 1 arasında değişir. Korelasyon katsayısı pozitif ise, x ve y birlikte artar ya da azalır. Korelasyon katsayısının negatif olması ise x ve y arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu ifade eder. Korelasyon katsayısının +1 ya da -1 değerlerine yakın olması değişkenler arasında çok kuvvetli bir ilişki olduğunu, sıfıra yakın olması ise değişkenler arasında hiç bir ilişki olmadığını ifade eder.

7.SORU

Sağlık Bakanlığı, kendisine bağlı olan kurumlardaki her türlü veriyi üretildikleri yerde ve standartlara uygun biçimde toplamak ve kullanmak amacıyla aşağıda yer alan platformlardan hangisini oluşturmuştur?

- A
Sağlık-NET
- B
e-Randevu
- C
Sağlık Portalı

- D
e-Devlet
- E
TSM

Yanıt Açıklaması:

İlgili platform sağlık-NET'tir.

8.SORU

AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİ POISSON DAĞILIMINA SAHİP BİR X TESADÜFİ DEĞİŞKENİNİN SAĞLAMASI GEREKEN KOŞULLARDAN BİRİDİR?

- A
Küçük bir zaman aralığı veya uzayın küçük bir bölgesinde iki ya da daha çok başarının olasılığı çok önemlidir.
- B
Farklı bir zaman veya mekân diliminde ilgilenilen türden sonuçların gerçekleşmesi birbirine bağımlıdır.
- C
X tesadüfi değişkeninin ortalaması x! dir.
- D
Küçük bir zaman ya da mekan diliminde ilgilenilen türde sonuçların bir defa gerçekleşme olasılığı olan p değişkendir ve yaklaşık olarak $p > 0,05$ eşitsizliğine uymaktadır.
- E
Küçük bir zaman aralığı veya uzayın küçük bir bölgesi için başarı olasılığı, uzaydaki bölge ya da zaman aralığının uzunluğu ile orantılıdır.

Cevap E dir.

9.SORU

AŞAĞIDAKİ İFADELERDEN HANGİSİ DOĞRUDUR?

- A
İstatistik yığın olayları inceler
- B
Aralıklı ölçekte sıfır değeri yokluk ifade eder
- C
Doğal birimler parçalandığında birim olma özelliğini yitirmez
- D
Bağımsız değişken açıklanan değişkendir
- E
Tipik olaylar istatistiğin konusudur

Cevap A dir.

10.SORU

- LİKERT TİPİ BİR ÖLÇEKTEN ALINAN TOPLAM PUAN
- ÖĞRENCİNİN KARNESİNDEKİ SOSYAL BECERİ DERECE
- TÜRKÇE DERSİ SINAVINDAN ALINAN YAZILI PUANI
- SPORCUNUN TURNUVA SONUNDAKİ DERECE
- BİYOLOJİ DERSİ SÖZLÜ SINAVINDAN ALINAN PUAN
- DİL KURSIYERİNİN OKUDUĞU SINIF DÜZEYİ
- MATEMATİK DERSİ FİNALİNDEN ALINAN TEST PUANI
- FOTOĞRAF YARIŞMASI SONUNDAKİ DERECE

YUKARIDAKİLERDEN HANGİLERİ SIRALAMA VEYA SINIFLAMA ÖLÇME DÜZEYİNDE ÖRNEKLER DEĞİLDİR?

- A
I-II-III-IV
- B
I-III-V-VIII
- C
I-III-V-VII
- D
II-IV-VI-VIII
- E
II-IV-VI-VII

Yanıt Açıklaması:

I., III., V. ve VII. örnekler sınıflayıcı ve sıralayıcı ölçek düzeyine örnek değildir.

11.SORU

Aşağıdakilerden hangisi iki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkinin derecesini ifade eden değerdir?

- A
Korelasyon katsayısı
- B
Regresyon katsayısı
- C
Belirlilik katsayısı
- D
Eğim katsayısı
- E
P değeri

Yanıt Açıklaması:

İki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkinin derecesini ifade eden değer korelasyon katsayısıdır. Doğru cevap A'dır.

12.SORU

2012 yılı içerisinde A hastanesinde toplam yatan hasta sayısı 34500 'dür. Aynı yıl içerisinde hastanenin acil servisine 46 302 ve diğer servislere toplam 102 680 başvuru olduğuna göre hastanenin 2012 yılı yatan hasta oranı nedir?

- A
19,21
- B
23,15
- C
32,41
- D
35,04
- E
38,22

Yanıt Açıklaması:

$$\text{Yatan Hasta Oranı} = \text{YHO} = \frac{\text{Yatan hasta sayısı}}{\text{Başvuran toplam hasta sayısı}} \times 100$$

$$\text{YHO} = \frac{34500}{46302+102680} \times 100$$

$$\text{YHO} = \frac{34500}{148982} \times 100 = 23,15$$

13.SORU

İKİ OLAYIN KÜMELERİNİN ORTAK ELEMANI YOK VE KESİŞİMLERİ BOŞ KÜME İSE BU TÜR OLAYLARA NE DENİR?

- A
Tesadüfi olay
- B
Bağımsız olay
- C
Ayrık olay
- D
Örnekleme uzayı
- E
Bağımlı olay

14.SORU

BİR ÇİFT HİLESİZ ZAR ATMA DENEYİNDE ZARLARIN ÜSTE GELEN YÜZLERİNİN TOPLAMININ 10 OLMA OLASILIĞI KAÇTIR?

- A
1/36
B
3/36
C
5/36
D
7/36
E
9/36

15.SORU

NÜFUSUN YAŞ VE CİNSİYET YAPISINI BİR ZAMAN DİLİMİ İÇERİSİNDE DEĞERLENDİRME OLANAĞI SAĞLAYAN GRAFİKSEL BİR YÖNTEME NE AD VERİLİR?

- A
Nüfus pramidi
B
Nüfus yoğunluğu
C
Nüfus artış hızı
D
Yıl ortası nüfus
E
Nüfus kayıt sistemi

Yanıt Açıklaması: Nüfus pramidi, nüfusun yaş ve cinsiyet yapısını incelemeyi sağlayan grafiksel bir yöntemdir. Aynı zamanda nüfusun yaş ve cinsiyet yapısını bir zaman dilimi içerisinde değerlendirme olanağı sağlamaktadır.

16.SORU

Aşağıda verilen örneklerin hangisinde negatif korelasyon olduğu söylenebilir?

- A
Kanıllara verilen ürün reklamlarıyla ürün satışlarının artışı
B
Basılan sayfa sayısı ve kalan mürekkep miktarı
C
Çalışma saatleri ve artan not ortalamaları

- D
Eğitim seviyesi ve gelir seviyeleri
E
Sigara tüketimi ve akciğer hastalığı oranı

Yanıt Açıklaması:

İki değişken aynı yönde birlikte değişiyorlarsa, yani değerleri birlikte artıp birlikte azalıyorsa, aralarında pozitif korelasyon var demektir. İki değişken ters yönlerde değişme eğilimi gösteriyorlarsa, negatif korelasyonlu oldukları ifade edilir. Cevap B şıkkıdır.

17.SORU

I. TEK BİR DEĞİŞKEN DİKKATE ALINARAKÇİZİLEN GRAFİKLERDİR II. NİTEL VERİLERİN GRAFİK GÖSTERİMİNDE KULLANILMAKTADIR III. DAİRENİN ALANI DEĞİŞKENİN DÜZEYLERİNİN 360 LİK DAİRE İÇİNDEKİ PAYLARINA GÖRE PARÇALARA AYRILIR. DAİRE GRAFİĞİ İLE İLGİLİ YUKARIDAKİ BİLGİLERDEN HANGİLERİ DOĞRUDUR?

- A
II ve III
B
Yalnız III
C
I ve II
D
I ve III
E
I, II ve III

Yanıt Açıklaması: Daire grafikleri tek bir değişken dikkate alınarakçizilen grafiklerdir. Nitel verilerin grafik gösteriminde kullanılmaktadır. Dairenin alanı değişkenin düzeylerinin 360 lik daire içindeki paylarına göre parçalara ayrılır.

18.SORU

SIFIR HİPOTEZİ GERÇEKTE YANLIŞ OLDUĞUNDA ONU REDDETME OLASILIĞI AŞAĞIDAKİLERDEN HANGİSİ İLE AÇIKLANIR?

- A
 α Hatası
B
Testin Gücü
C

β Hatası

D

Güven Düzeyi

E

1-α Hatası

Yanıt Açıklaması: 1-β: Sıfır hipotezi gerçekte yanlış olduğunda onu reddetme olasılığıdır ve “Testin Gücü” olarak adlandırılır.

19.SORU

Öğretmenlerin mesleki doyumlarına yönelik olarak yürütülen bir araştırmada katılımcıların cinsiyet, yaş, çalışma yılı gibi özelliklerini grafiklerle özetlemiştir. Yürütülen bu işlemler, hangi tür istatistiğin konusudur?

A

Betimsel

B

Çıkarımsal

C

Çıkarımsal

D

Birinci tür

E

İkinci tür

Yanıt Açıklaması:

Örnek olayda verilen durum, bir betimleme işlemidir. Var olan durumun olduğu biçimde ortaya konulması, özetlenmesi amacıyla grafiklerden yararlanılmıştır.

20.SORU

Planlanan bir istatistiksel araştırma için tanımlanan sonlu ana kütlenin bütün birimleri üzerinden araştırmaya konu olan değişkenler itibarıyla veri derleniyor ise yapılan işleme ne ad verilir?

A

Örnekleme

B

Örneklem

C

Tamsayım

D

Örneklem istatistiği

E

Parametre

Yanıt Açıklaması:

Planlanan bir istatistiksel araştırma için tanımlanan sonlu ana kütlenin bütün birimleri üzerinden araştırmaya konu olan değişkenler itibarıyla veri derleniyorsa yapılan işleme tam sayım denir. Tam sayım sonucu elde edilen veri kümesinin çözümlenmesiyle elde edilen bilgiler (parametre değerleri) veri derleme ve çözümleme hatası işlenmemiş ise kesin ve doğru bilgilerdir. Tam sayım genellikle sonlu ve küçük hacimli ana kütlelere uygulanır. Bununla birlikte büyük hacimli sonlu ana kütlelerin bütün birimlerine ulaşabilmek olanaklıysa, karşılaşılan özel problemin çözümü için mümkün bütün verilerin elde edilmesine gereksinim varsa tam sayım yapılmalıdır.

TIBBÎ İSTATİSTİK ONLINE DÖNEMDE NELER OLDU?

1. Altı gün içinde A hastanesi acil servisine başvuran hasta sayıları 11, 15, 18, 22, 25 olarak elde edilmiştir.

Buna göre , bu veriler için medyan değeri kaçtır?

20

2. Aşağıdakilerden hangisi keyfi birim seçiminin uyguladığı örnekleme yöntemlerinden biridir?

Kota örneklemesi

3. 12, 13, 14, 20, 13, 20, 20, 20

Yukarıdaki istatistik serisinin mod değeri kaçtır?

20

4. I. Anlamlılık düzeyi II. Sıfır Hipotezi III. Alternatif (karşıt hipotez) IV. Test istatistiği

Hipotez testlerinde red bölgesi yukarıdakilerden hangileri belirler?

I ve III

5. Hastanede tedavi süresi (gün)

1-4 den az

4-7 den az

7-10 dan az 10-13 den az

10-13 den az

13-16 dan az

Hastanede tedavi gören hasta sayısı

5

15

30

20

10

Buna göre , hastanede tedavi gören hastalardan kaç tanesi 4 ve 4 günden fazla tedavi görmüştür?

75

6. Y tesadüfi değişken $n=16$, $p=0,5$ olmak üzere binom dağılmaktadır.

SINCE 2020

Buna göre Y' nin standart sapması kaçtır?

2

7. Bir testin güven düzeyi hangi hatayı işlememe olasılığıdır?

a hatası

8. XX hastalığı olan kişilerin demografik özelliklerini belirlemeyi konu alan bir araştırma planlanıyor. Bu araştırmanın birimlerinin oluşturduğu topluluğa ne ad verilir?

İstatistik birimi

9. Standart normal dağılımda u ve q değerleri aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla ve doğru olarak verilmiştir?

0 ve 1

10. Bir hastanede hasta memnuniyet oranı tahmin edilmek istenmektedir. Bu amaçla rassal olarak 500 hasta ile görüşülmüştür. 300 hasta memnun olduğunu belirtmiştir.

Buna göre, hasta memnuniyet oranının standart hatasının tahmin değeri kaçtır?

0,02

11. $x=40, y=200$ ve $b_1=3$ olduğuna göre b_0 değeri kaçtır?

80

12. II. Tip hata aşağıdakilerden hangisidir?

B hatası

13. Tam sayım sonucu elde edilen veriler kullanılarak hesaplanan sayısal değerlere ne ad verilir?

Parametre

14. $y=4-2x$, denklemine göre, $x_i=8$ için y_i değeri kaçtır?

-12

15. A bölgesinde 2011 yılı içinde pankreas kanserine yakalananların sayısı 320 ve aynı hastalıktan ölenlerin sayısı 196 dır.

Buna göre, bu bölgenin 2011 yılı fatalite hızı yüzde kaçtır?

61,25

16. Kayıtlara göre bir göz polikliniğine başvuran hastaların gözlük numaraları 2,5 ortalama ve 1 varyans ile normal dağılım göstermektedir. Poliklinikten tesadüfi olarak seçilen bir hastanın gözlük numarasının 1,5 den büyük olma olasılığı kaçtır?

0,3413

17. $y=10+4x$ denkleminde sabit terim kaçtır?

2020

10

18. 30, 25, 26, 28, 31

Yukarıdaki serinin aritmetik ortalaması kaçtır?

28

19. Bir hastane işletmesi yönetimi çok miktarda belirli bir sarf malzemesi almayı planlamaktadır. Aynı fiyatlı iki markadan rassal olarak 50'şer birimlik örneklemeler seçilmiş ve kalite göstergesi olan bir değişken bakımından ölçümler alınmıştır. İki marka sarf malzemelerinin kalite bakımından farklı olup olmadıkları araştırılmıştır.

Bu araştırmada red bölgesinin yeri ve büyüklüğü aşağıdakilerden hangisidir?

Her iki uçtan alfa bölü iki kadar

20. Bir hastanede 200 çalışandan 40 ı ilköğretim mezunu 60 ı ortaöğretim mezunu ve diğerleri ise yükseköğretim mezunudur.

Buna göre , daire grafiği çizildiğinde yükseköğretim mezunları grubunun açış değeri kaç derece olur?

180

21. Aşağıdakilerden hangisi normal dağılımın özelliklerinden biridir?

Mod= Medyan = Aritmetik ortalama

22. K ülkesinde 2015 yılı içerisinde canlı doğan bebek sayısı 1.976.642 olarak saptanmıştır. Bu ülkenin 2015 yılına ait yıl ortası nüfusu ise 74.931.408'dir.

Buna göre, ülkenin 2015 yılı kaba doğum hızı yaklaşık olarak aşağıdakilerden hangisidir?

%26,37

23. Normal dağılım ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

Normal dağılım standart sapmaya göre simetriktir.

24. Aşağıdakilerden hangisi kesikli sayısal değişken değildir?

Bebegın boy uzunluğu

25. Regresyon doğrusu belirlendikten sonra bağımsız değişkenin , bağımlı değişkeni açıklama oranını aşağıdakilerden hangisi gösterir?

Belirlilik katsayısı

26. Örneklem üzerinden hesaplanan özet değerlere ne ad verilir?

İstatistik

27. $y_i = 8 + 3x_i$, regresyon denkleminde $x_i = 2$ için y_i kaçtır?

14

SINCE 2020

28. X, varyansı 100 olan poisson dağılmış bir rassal değişken olduğuna göre değişim katsayısı kaçtır?

0,1

29. İstatistiğin temel kavramları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

Ana kütle yığın olan niteliğindeki birimlerin tamamından oluşur.

30. 12 birimden oluşan bir ana kütleden 4 birimlik birbirinden farklı oluşturulabilecek örneklem sayısı kaçtır?

495

31. $r^2 = 0,62$ değerinin yorumu ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

Bağımsız değişken bağımlı değişkeni açıklama oranı %88'dir.

32. Z Standart normal dağılıma sahip bir değişken olduğuna göre , $p(-1,50 < Z < 1,50)$ olasılığı kaçtır?

0,8664

33.. Bir serinin standart sapması 8 ve aritmetik ortalaması 16 olarak bulunmuştur.

Buna göre, serinin değişim katsayısı kaçtır?

0,5

34. Sınıflayıcı veya sıralayıcı ölçekle ölçülmüş iki değişken arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesinde kullanılan test aşağıdakilerden hangisidir?

Ki – kare testi

35. Aşağıdakilerden hangisi ani birim değildir?

Doktor

36. İki değişken arasındaki korelasyon katsayısı 0,40 olarak hesaplandığına göre, belirlilik katsayısı değeri kaçtır?

0,16

37. Bir istatistik serisinde diğer verilerden aşırı büyük bir değer varsa hesaplanacak duyarlı ortalama aşağıdakilerden hangisidir?

Geometrik ortalama

38. 2013- 2014 mezunlarının tümünün katıldığı bir bilim sınavında başarılı mezun oranı %70 olarak belirleniyor.

Buna göre, hesaplanan %70 başarılı mezun oranı bilgisine istatistikte ne ad verilir?

Parametre

39. Hipotez testlerinde işlenebilecek b hatası aşağıdakilerden hangisidir?

Gerçekte yanlış olan sıfır hipotezinin kabul edilmesi

40. Yapılan bir araştırma için, bir sağlık kuruluşunda görev yapanların %25 inde düzenlenen anket formu doldurtuluyor.

Buna göre, ankete katılanların oluşturduğu topluluğa ne ad verilir?

Örneklem

41. Bir hastanede belirli bir hastalıktan şikayetçi olarak hastaneye yatan hastaların ortalama kaç gün hastanede kaldıkları tahmin edilmek isteniyor. Bu amaçla tesadüf seçiliyor. Seçilen bu hastaların ortalama kalış süreleri 5 gün ve standart sapması 1 gün olarak hesaplanıyor.

Yatan hastaların ortalama kaç gün hastanede kaldıkları tahmin edilmesi işleminde kullanılacak standart hata değeri kaçtır?

Cvp yok

42. Standart normal eğri altında $z=0$ ile $z = -2,00$ alan kaç EŞİTTİR?

0,4772

43. Aşağıdakilerden hangisi örneklem için birim seçiminde keyfi seçim usulünün uygulandığı örnekleme yöntemlerinden biridir?

Yargısal örnekleme

44. . Bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama oranı %80 ise aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

$r^2 = 0,80$

45. Ortalaması 0,90 olan bir poisson dağılmış tesadüfi değişkenin varyansı kaçtır?

0,90

46. Aşağıdakilerden hangisi normal dağılım özelliklerinden biridir?

0,10

47. Erken neonatal dönem bebek ölümleri için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

0-6 günlük bebek ölümleridir.

48. 9, 30, 25, 26, 28, 31

Yukarıdaki serinin aritmetik ortalaması kaçtır

28

49. Varyans analizi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

İkiden çok ana kütle ortalamasına ilişkin testtir.

50. Hipotez testlerinde red bölgesinin yerini aşağıdakilerden hangisi belirler?

A

51. Bir sağlık kurumunun belirlenen bir servisinden hizmet alanlar arasında 120 kişi rassal olarak seçiliyor ve bunların 90 ının iyileştiği görülüyor.

Buna göre hizmet alanların iyileşmeme oranı kaçtır?

0,25

52. 30 birimden oluşan bir ana kütleden sistematik örnekleme uygulaması ile 5 birimlik bir rassal örneklem oluşturmak isteniyor.

Buna göre bu uygulamada örnekleme aralığı kaç birimdir?

6

53. $n = 12$ ve $md2 = 150$ olduğuna göre sıra korelasyon katsayısı değeri kaçtır?

0,48

54. Bir hastanede yatarak tedavi görüp taburcu olan 350 hastaya, hastanede kalış süreleri ve bu hastalardan tekrar hizmet alıp almayacakları sorulmuş ve sonuçlar yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Bu araştırmada red bölgesinin yeri ve büyüklüğü aşağıdakilerden hangisidir.?

iki yönlü her bir uçta $a/2$ kadar

55. Bir hastanede yatarak tedavi görüp taburcu olan 350 hastaya, hastanede kalış süreleri ve bu hastaneden tekrar hizmet alıp almayacakları sorulmuş ve sonuç yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Buna göre, hastaneden tekrar hizmet alacaklarını belirtenler arasında, bir haftadan fazla yatarak tedavi görmüş olanların oranı kaçtır?

0,40

56. Bir tesadüfi deneyin sonuçlarından her birine ne ad verilir?

Olay

57. Eğitim katsayısının anlamlılık testinden $n=10$ için $y = 16 + 3x$ ve $=30$ olduğuna göre test istatistiğinin (t) değeri kaçtır?

3

58. Aşağıdakilerden hangisi maddi birimdir.

Hasta

59. Bir bölgede 2015 yılı içinde evlenen kadın sayısı 841'dir. Bölgenin 2015 yılı içinde evlenebilecek yaştaki kadınların yıl ortalaması nüfusu 16.317 ise kadınlara özel evlenme hızı aşağıdakilerden hangisidir?

51,54

60. Aşağıdakilerden hangisi nokta tahmininin sahip olması gereken özelliklerinden biri değildir?

Simetriklik



SKYMOON PDF

DON'T ASK QUESTIONS,JUST FOLLOW...

SINCE 2020