



GİRİŞ

1. İstatistiğin konusu nedir?

Cevap: Olayları açıklamak için olayların ilgilenilen özellikleri bakımından ölçüm değerleri arasında değişkenliğin ve belirsizliğin olup olmadığı araştırılır.

Bir diğer ifade ile olayın kendi türünden olayları araştırılan ilgili özellik bakımından tam olarak temsil edip edmediği konu edilir.

2. Değişkenlik ölçüt alındığında olaylar kaçta ayrılır ve nelerdir?

Cevap: Değişkenlik ölçüt alındığında olaylar yığın ve tipik olay olmak üzere ikiye ayrılır. Bu aşamada olayların özellikleriyle ilgili ölçüm değerleri değişkenlik ölçüsü olarak kullanılır.

3. Yığın olay nedir?

Cevap: Özellikleri en az iki farklı sonuç içeren olaylardır. Genel manada ise aynı koşul ve varsayım altında meydana gelen, özellikleri aynı sonuçların yanında farklı değerlerde olabilen olaylardır.

4. Tipik olay nedir?

Cevap: Eş koşul ve varsayım altında oluşan ve incelenen özellikleri bakımından eş sonuçları olan olaylardır. İlgilenilen özelliklerin tek bir ölçüm değerine sahip olduğu bilinir. Bu olayların özellikleri değişkenlik göstermez ve bu nedeni herhangi bir tipik olay ait olduğu olaylar kümesindeki bütün olayları tam olarak açıklar.

5. İstatistik olay türlerinden hangisi ile ilgilenir? Neden?

Cevap: İstatistik yığın olaylarla ilgilenir. İncelenen özellik değişkenlik gösterdiği için herhangi bir yığın olay kümedeki tüm olayları temsil edemez. İstatistiğin konusu olan olaylar topluluğu olaylardan farklı ve ayrı bir varlığa sahip olamaz.

6. Tipik olay neden istatistiğin konusu değildir?

Cevap: İstatistik tipik olaylar ile ilgilenmez. Bu olayların özellikleri değişkenlik göstermedikleri için herhangi bir tipik olay bütün olayları temsil eder. Bu tarz olayların ilgili özellikleri tek bir ölçüm değeri alır.

İSTATİSTİK NEDİR?

7. İstatistik nedir ve anlamları açısından türleri nelerdir?

Cevap: Derlenen verinin oluşturduğu kümedir. Quetelet bir istatistikçi olup istatistik kavramının yüzden fazla anlamını 19.yüz yılda tanımlamıştır. Birçok anlamı karşılayan istatistiğin üç farklı anlamından söz edilebilir:

- Veri kümesi anlamında istatistik,
- Yöntemler topluluğu-bilim dalı anlamında istatistik,
- Örnek değer anlamında istatistik.

8. Veri kümesi anlamında istatistik nedir?

Cevap: Belli amaçla yığın olayların özellikleriyle ilgili derlenmiş olan ve bir anlam ifade eden rakam, sayı ve simgelere **veri** denir.

Bu verilerin oluşturduğu topluluğa **veri kümesi** ya da **istatistik** denir. Veri kümesi anlamında istatistik, kamu kurum ve kuruluşlarında ve birçok farklı oluşumların kendi görev ve amaçları doğrultusunda toplum faydasını gözeterek derledikleri verilerdir.

9. Yöntemler topluluğu-bilim dalı anlamında istatistik nedir?

Cevap: Veri kümesi anlamının yanında istatistik karar verme amacıyla da kullanılmaktadır. Bu anlamda bilim ya da yöntemler topluluğu olup olmadığı tartışılmıştır. Kendine özgü konusu ile kurallarının olmadığı düşününler istatistiği araç olarak görmüş ve yöntemler topluluğu olarak isimlendirmişlerdir.

Aksi görüş ise istatistiğin veri derleme, düzenleme, çözümlenme ve yorumlama açısından kurallar geliştiren ve uygulayan bir bilim olarak görülmesidir.

Burada dikkatlerin yoğunlaştırılması gereken asıl konu istatistiksel sonuçlar ve bu bağlamda istatistiğin işlevidir. İşlevinin yanı sıra yöntemler topluluğu şeklinde ele alınması istatistiği temel bir araç haline getirirken bilim dalı olarak ele alınması kendine özgü kuralları bağlamında mümkündür.

10. Örnek değer anlamında istatistik nedir?

Cevap: Yığın olaylardaki bütün olaylar derlenemeyebilir. Bu gibi durumlarda yığın olaylardan rassal olarak belli sayıda olay seçilir. Bu topluluk örneklemdir.

Örneklemden yararlanılarak hesaplanan özet değerlere **istatistik** adı verilir. Bu durumda örneklem değişikçe örneklem özelliğine ait değer de değişebilir.

BAZI TEMEL KAVRAMLAR

11. Birim nedir?

Cevap: Belli tanım kapsamında araştırılan yığın olaylarının her birine **istatistik birimi** denir. Olayın istatistiksel birim olabilmesi için sayılabilir olması, ölçülebilir olması, ortak özelliklerinin yanında farklı yönlerinin olması ve özelliklerinin en az iki ölçme düzeyinde olması gereklidir.

12. Birim türleri nelerdir?

Cevap: Birim türleri şunlardır:

- Maddi birim-maddi olmayan birim,
- Devamlı birim-ani birim,
- Gerçek-varsayımsal birim,
- Doğal birim-doğal olmayan birim.

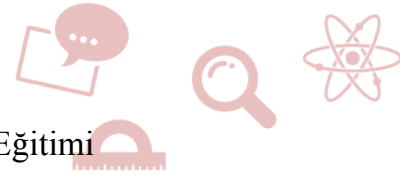
13. Maddi birim-maddi olmayan birim nedir?

Cevap: Maddi bir varlığa sahip olan, elle tutulur ve gözle görülebilir, bu özellikleriyle en, boy ve yükseklik gibi boyutları olan birimler maddi birimdir.

Bir üniversitenin binaları, öğretim elemanları maddi birimdir. Maddi bir varlığa sahip olmayan evlenme, boşanma, trafik kazası vb. gibi birimler maddi olmayan birimdir.



Sorularla Öğrenelim



İST203U-İSTATİSTİK

Ünite 1: İstatistiğin Tanımı, Temel Kavramlar ve İstatistik Eğitimi

14. Devamlı birim-ani birim nedir?

Cevap: İstendiği zaman hakkında araştırma yapılabilecek olan birimler devamlı birimdir. Özellikleri ancak meydana geldiğinde ölçülebilen ya da sayılabilen birimler ani birimdir.

Evlenme, trafik kazası, grev, bir hastanede yeni doğan bebekler, doğal afetler vb. nitelikteki birimler ani birim için örnek gösterilebilir.

15. Gerçek-varsayımsal birim nedir?

Cevap: Maddi varlığa sahip olan ev, birey, sigorta acentası, mali kuruluş gibi birimler gerçek birim; gerçekten var olmayan fakat oluşturulabilecek birimler varsayımsal birimdir.

16. Doğal birim-doğal olmayan birim nedir?

Cevap: Parçalandığı ya da birleştirildiğinde özelliğini yitiren birimlere **doğal birim** denir. Doğal olmayan birim ise birleştirildiğinde ya da parçalandığında özelliğini kaybetmeyen birimlerdir.

17. Evren nedir?

Cevap: Araştırma sonuçlarının genellenmek istendiği birimler topluluğuna **evren** denir.

Genel evren ulaşılabilirliğin zor, bazen imkansız olduğu soyut bir kavramdır.

Araştırma evereni ise birimlerin ulaşılabilir olduğu evrendir. Evrenler her araştırma için farklı tanımlanabilir.

18. Evren türleri nelerdir?

Cevap: Evren türleri şöyle sıralanabilir:

- Gerçek evren-varsayımsal evren
- Sonlu-sonsuz evren
- Hazır-hareket halinde evren
- Sürekli süreksiz evren.

19. Değişken nedir?

Cevap: Birimden birime değişik değerler alabilen özelliklere **değişken** denir. Araştırmada birimlerin ilgilenilen özelliklerdir.

20. Değişken türleri nelerdir?

Cevap: Değişken türleri;

- Nicel-Nitel değişken ve
- Bağımlı-Bağımsız değişken türleri olmak üzere iki ana grupta toplanabilir.

21. Nitel değişken nedir?

Cevap: Değişkenin mümkün sonuçları sayısal ise değişken niceldir.

22. Nicel değişken nedir?

Cevap: Değişkenin mümkün sonuçları sayısal değil ise değişken niteldir.

23. Bağımlı değişken nedir?

Cevap: Araştırmanın amacını tanımlayan değişken bağımlı değişkendir (sonuç değişkeni).

24. Bağımsız değişken nedir?

Cevap: Bağımlı değişkendeki değer değişimlerine sebep olan değişken bağımsız değişkendir.

25. Örneklem nedir?

Cevap: Evrenin özelliklerini yansıtan ve belirli yöntemlerle sınırlı sayıda birimin seçilmesine **örneklem** denir.

26. Örneklem nedir?

Cevap: Örneklem sonucunda oluşturulan sınırlı sayıdaki birim ise örneklemdir.

27. Parametre (istatistik) nedir?

Cevap: Evrenin özelliklerini tanımlayan değerlerdir.

28. θ simgesi neyi ifade eder?

Cevap: θ simgesi ile gösterilen parametrenin genel sembolüdür.

29. $\hat{\theta}$ simgesi neyi ifade eder?

Cevap: $\hat{\theta}$ örneklem istatistiğinin genel gösterimidir.

30. Evren ortalaması (μ)'nün tahminleyicisi nedir?

Cevap: Evren ortalaması (μ)'nün tahminleyicisi örneklem aritmetik ortalaması (\bar{X})'dir.

31. Evren standart sapması (σ)'nün tahminleyicisi nedir?

Cevap: Evren standart sapması (σ)'nün tahminleyicisi örneklem standart sapmasıdır (s).

BİLİM, BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE İSTATİSTİK EĞİTİMİ

32. Bilim nedir?

Cevap: Bilim sistematik bilgiler kümesi olup bu bilgiler kanıtlanmış, kabul edilmiş, nesnel, mantıklı, genellenebilir ve düzenlidir.

33. Bilimin temel nitelikleri nelerdir?

Cevap: Bilimin temel ilkeleri şunlardır:

- Olgusallık,
- Nesnellik,
- Mantıksallık,
- Değişkenlik.

34. Araştırma problem nedir?

Cevap: İnsanı düşünsel ya da fiziksel yönden rahatsız eden durumlar **araştırma problemi** olarak adlandırılır.

35. Bilimsel araştırma nedir?

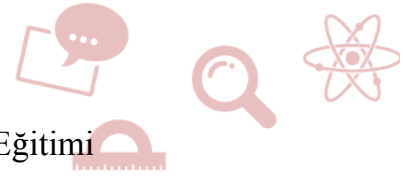
Cevap: Bilimsel araştırma yeni bilgilere ulaşmak için gerçekleştirilen sistemli çabadır.

36. Araştırma problemlerini açığa kavuşturmak adına uygulanan aşamalar nelerdir?

Cevap:

- Verilerin sistematik hale getirilmesi,
- Derlenen verilerin çözümlenmesi,
- Çözümleme sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilip yorumlanması,





- Bilgilerin ve yapılan değerlendirmelerin raporlanması süreçlerinin tamamı bilimsel araştırma aşamalarıdır.

37. Bilgi (information) kavramı neyi ifade eder?

Cevap: Verilerin işlenmiş haline **bilgi** denir. Bilgi (information) kavram, haber ve enformasyon gibi kelimelerin anlamlarını karşılayıp verinin işlenmesi neticesinde elde edilen bilgidir.

38. Özbilgi (knowledge) kavramı neyi ifade eder?

Cevap: Türkçede tam anlamıyla karşılığı olmayan **özbilgi** (knowledge) kelimesinin Türkçeleştirilmiş hali olarak değerlendirilmektedir.

Özbilgi (knowledge), bilginin yorumlanması ile elde edilen bir tür dönüştürdür.

39. Bilimsel araştırma sürecinin aşamalardan meydana gelmesi nasıl açıklanabilir?

Cevap: Sistematik bir süreç izleyen bilimsel araştırma sürecinde araştırma problemlerine güvenilir çözümler getirmek için çaba sarf edilir.

Bu duruma bağlı olarak süreç aşamalardan meydana getirilir ve sistematikliği sağlanan süreç aşamalandırılmış olur.

40. Bilimsel araştırma sürecinin aşamaları nelerdir?

Cevap: Bilimsel araştırma sürecinin aşamaları şöyle sıralanabilir:

- Araştırma konusunun belirlenmesi,
- Araştırma evreninin belirlenmesi,
- Verilerin derlenmesi,
- Uygun ölçek türünün belirlenmesi,
- Uygun veri derleme yöntem ve araçlarının seçilmesi,
- Verilerin bilgisayar ortamına girilmesi (kodlama),
- Verilerde hata, aykırı değer ve eksik veri olup olmadığının denetlenmesi,
- Tam sayım ve örneklemeden hangisinin kullanılacağına karar verilmesi ve buna bağlı örnekleme planının belirlenmesi
- Çözümleme,
- Araştırma raporunun yazılmasıdır.

41. İstatistiksel çözümleme sonuçları nelerdir?

Cevap: İstatistiksel çözümleme sonuçları şöyle sıralanabilir:

- Betimleme,
- İlişki araştırma,
- Karşılaştırma,
- Tahminleme,
- Kestirim ve
- Öngördür.

42. İstatistiksel çözümleme sonuçlarından olan betimleme nedir?

Cevap: Derlenmiş verilerin düzenlenmesi, tablo, grafik ve şekillerle gösterilmesi ile veri özelliklerinin profilinin oluşturulması betimlemedir. Bu amaç için kullanılan teknik ve yöntemler ise **betimsel istatistiktir**.

Birçok çalışmada betimsel bilgilerin paylaşıldığına sıklıkla rastlanır. Bu tür bilgiler istatistik kuramının gelişimine ciddi katkı sağlamaktadır.

43. İstatistiksel çözümleme sonuçlarından olan ilişki araştırma nedir?

Cevap: İki ya da daha fazla değişken arasında ilişki olup olmadığının incelenmesi ilişki araştırmasıdır. Değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkisinin yapısı ve bu ilişkinin derecesinin belirlenmesine ilişkin araştırmalardır.

44. İstatistiksel çözümleme sonuçlarından olan karşılaştırma nedir?

Cevap: Farklı grupların belirli değişkenler bakımından kıyaslanmasıdır. İki ve ya daha fazla evren parametre değeri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı, farkın olması halinde ise tesadüflik örneklem istatistiklerinden yararlanılarak araştırılır.

45. Tahminleme nedir?

Cevap: Örneklem istatistikleri yardımı ile bilinmeyen evren parametre değerlerinin tespit çalışmaları tahminlemedir.

46. Kestirim nedir?

Cevap: Kontrol altındaki bağımsız değişkenin belli bir değeri için bağımlı değişkenin tahminlenen ilişki modeli ile belirlenmesine **kestirim** denir.

47. Öngörü nedir?

Cevap: Zamana bağlı bir bağımlı değişkenin belli bir dönemde alabileceği değerlerin araştırılmasına ise **öngörü** denir.

48. İstatistik eğitiminin önemi hangi unsurlar altında incelenir?

Cevap: İstatistik eğitiminin önemi şu iki unsur altında incelenebilir:

- Teorik istatistik eğitiminin önemi ve
- Uygulamalı istatistik eğitiminin önemi.

49. Teorik istatistik eğitimin önemi nedir?

Cevap: İstatistiğin kendi alanında teorik müstakil bir bilim dalı olduğu bu alanda, matematik ve olasılık kuramlarındaki gelişmelere bağlı olarak istatistiğin kendine özgü kuram ve yöntemlerinin geliştirilmesini konu alan eğitimidir.

50. Uygulamalı istatistik eğitimin önemi nedir?

Cevap: Teorik istatistik tarafından geliştirilmiş olan istatistiksel teknik ve yöntemlerin gerçek yaşamda karşılaşılan problemler üzerinde nasıl uygulandığını konu edinen eğitimidir.



51. *İstatistik eğitiminin gerekliliği toplumla ilişkilendirilerek nasıl ifade edilebilir?*

Cevap: İstatistik eğitimi topluma doğru yolu göstermek için rehberdir. Bilgi, çağı yakalamak ve bilgi toplumu olmak için gereklidir.

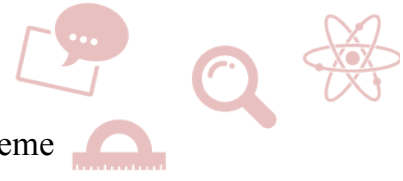
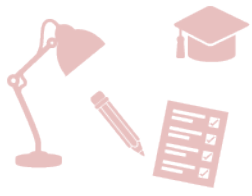
52. *İstatistik eğitiminin önemi toplumsal fayda açısından nasıl ifade edilebilir?*

Cevap:

- Araştırma problemini tanımlayabilmek ve araştırma yapabilmek için,
- Toplumun bilgiye güven duymasını sağlamak için,
- Çevrede olup biteni anlama ve anlatmak adına ortak bir dil kazandırdığı için,
- İstatistiksel sonuçları doğru okuyabilmek için ve belirsizlik ortamında en doğru kararı verme yöntemi olduğu için istatistik eğitimi ciddi bir öneme sahiptir.

53. *İstatistik eğitiminin önemi kişisel fayda açısından nasıl ifade edilebilir?*

Cevap: Kişisel gelişim için gerekli olan istatistik eğitimi daha nesnel ve net ifadeler geliştirebilmek adına faydalı bir eğitimidir.



GİRİŞ

1. İstatistiksel araştırmaların en önemli aşamalarından biri nedir?

Cevap: Verilerin derlenmesi aşamasıdır. Bu aşama zahmetli, uzun süren ve dikkatli olunması gereken bir süreçtir.

2. Neden sunum ve raporların grafik, şema ve tabloları içermeleri beklenmektedir?

Cevap: Her ne kadar yazılı raporda yer alan bilgiler ve rakamlarla ifade edilen istatistikler can alıcı olsa da bu bilgilerin çarpıcı grafikler ile eşleştirilmesi sonucunda rapordan istenen etki miktarı da artmaktadır.

3. İstatistik açısından verilerin doğasının anlaşılması neden önem taşımaktadır?

Cevap: Çünkü farklı veri türleri için farklı istatistiksel analizlerin uygulanması söz konusudur. Verilerin doğru anlaşılması doğru tablo ve grafik kullanımını da kolaylaştıracaktır.

DEĞİŞKENLERİN ÖLÇÜLMESİ

4. Planlanan bir bilimsel araştırma sürecinde değişkenler belirlendikten sonra ne yapılır?

Cevap: Planlanan bir bilimsel araştırma sürecinde değişkenler belirlendikten sonra sıra bu değişkenin ölçülmesine gelir.

5. Ölçme nedir?

Cevap: Araştırmalarda üzerinde çalışılan evrenin birimlerinin sahip olduğu özelliklerin anlamlı rakam, sayı ve semboller ile ifade edilmesi işlemine **ölçme** adı verilir.

6. Veri nedir?

Cevap: Ölçme işlemi sonucu elde edilen bu anlamlı rakam, sayı ve sembelere **veri** adı verilir.

7. Ölçmede kaç aşama vardır? Bu aşamalar nelerdir?

Cevap: Ölçmede üç aşama vardır: Bunlar;

- Ölçülecek bir niteliğin olması,
- Niteliğin gözlemlenebilir olması ve
- Amaca uygun sayı ve semboller ile gösterilebilir olmasıdır.

8. Doğrudan ölçme işlemi nasıl olur?

Cevap: Doğrudan ölçme işleminde ölçme konusu değişken kendisi ile aynı türden bir araç ile ölçülür.

9. Dolaylı ölçme işlemi nasıl olur?

Cevap: Dolaylı ölçme işleminde ölçmeye konu olan değişken doğrudan gözlemlenmez ancak kendisi ile ilgili olduğu bilinen başka değişkenler aracılığı ile ölçülür.

10. Ölçme işleminde hangi araçlar söz konusudur?

Cevap: Ölçme işleminde ölçen, ölçülen ve ölçüm amacı ile kullanılan araçlar söz konusudur.

11. Sosyal bilimlerde ölçme doğal bilimlere göre neden daha zordur?

Cevap: Ölçme işleminde işin içine değişkenin yapısına

bağlı olarak çok sayıda ölçen ve ölçüm yöntemi ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle sosyal bilimlerde ölçme doğal bilimlere göre daha zordur.

12. Bilimsel çalışmalarda yapılabilecek tüm ölçümler için kullanılabilen ölçek türleri nelerdir?

Cevap: Bu ölçek türleri; sınıflayıcı ölçek, sıralayıcı ölçek, eşit aralıklı ölçek ve oranlı ölçektir.

13. Sınıflayıcı ölçek nedir?

Cevap: Sınıflayıcı ölçek, en basit düzeyli ölçek türüdür. Nitel değişkenlerin ölçülmesi amacı ile kullanılır.

14. Sıralayıcı ölçek nedir?

Cevap: Sıralayıcı ölçek, sınıflayıcı ölçeğe göre bir üst seviye nitelikte bilgi üreten ölçek türüdür. Sınıflayıcı ölçekte olduğu gibi nitel değişkenlerin kategorilere ayrılarak sayılması işlemi içermekle birlikte, bu ölçek türünde ölçüm sonuçlarının doğal bir sıralaması söz konusudur.

15. Eşit aralıklı ölçek nedir?

Cevap: Eşit aralıklı ölçek, sıralayıcı ölçeğin tüm özelliklerini içermek ve ürettiği bilgileri üretmekle birlikte, birimler arasında özellik farklıları matematiksel olarak belirlenebilir. Bu ölçek, nicel değişkenlerin ölçümünde kullanılır. Ölçümün belirli bir başlangıç noktası ve bitiş noktası olmakla birlikte, bir de ölçü birimi bulunmaktadır.

16. Eşit aralıklı ölçek ile yapılan ölçümler hangi işlemler için uygun değildir?

Cevap: Eşit aralıklı ölçek ile yapılan ölçümler matematiksel işlemler için uygun olmakla beraber, oran hesaplamaları için uygun değildir.

17. Oranlı ölçek nedir?

Cevap: Oranlı ölçek, en üst düzeyde bilgi üreten ölçek türüdür. Bu ölçekte sıfır başlangıç noktası tüm ölçüm araçlarında aynı anlamı taşımaktadır.

18. Oranlı ölçekte, ölçüm sonuçları diğer üç ölçek türünün de özelliklerini içermekle birlikte, diğer türlere göre en büyük üstünlüğü nedir?

Cevap: En büyük üstünlüğü yokluk anlamına gelen belirli bir sıfır ölçme düzeyi olması, dolayısıyla ölçme düzeyleri arasında oransal analiz yapılabilmesine olanak vermesidir.

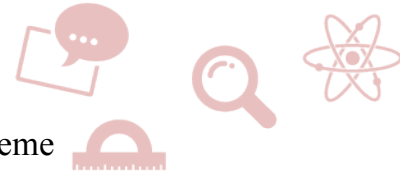
VERİ DERLEME VE VERİ DERLEME YÖNTEMLERİ

19. Veri derleme nedir?

Cevap: Veri derleme; araştırmacı kişi veya kuruluşların araştırmalarında tanımladıkları evrendeki veya örneklemdeki birimlerin özelliklerini uygun ölçek türü kullanılarak ölçmesine denir.

20. Araştırmacıların sağlıklı sonuçlar ve yorumlamalara ulaşabilmeleri neye bağlıdır?

Cevap: Araştırmacıların sağlıklı sonuçlar ve yorumlamalara ulaşabilmeleri, doğru, hatasız ve yeterli sayıda veri derlemelerine bağlıdır.



21. Veri derlemede dikkat edilmesi gereken ilkeler nelerdir?

Cevap: Dikkat edilmesi gereken ilkeler şöyle sıralanabilir:

- Veri derlemenin amacının açıkça ifade edilmesi,
- Amaca uygun olarak hangi değişkenlere ilişkin verilerin derleneceğine karar verilmesi, derlenecek verilerin birbirleriyle ve araştırmanın genel amacıyla ilişkisinin incelenmesi,
- Verilerin nasıl, kimler tarafından, nerede, ne zaman ve hangi şartlar altında derleneceğinin belirlenmesi,
- Verilerin nasıl saklanacağı ve gerektiğinde kullanıcıların yararına nasıl sunulacağının tespit edilmesi olarak sayabiliriz.

22. Veri derleme yöntemleri nelerdir?

Cevap: Veri derleme yöntemleri, birinci elden veri derleme ve ikinci elden veri derlemedir.

23. Verilerin derlenmesi aşamasına gelen bir araştırmacının verilerin hangi özelliklerini göz önüne alması gerekmektedir?

Cevap: Verilerin derlenmesi aşamasına gelen bir araştırmacının;

- “Verilerin doğru olması”,
- “Verilerin güvenilir olması”,
- “Verilerin kullanılabilir olması”,
- “Verilerin yararlı olması” ve
- “Verilerin eksiksiz olması” özelliklerini göz önüne alması gerekmektedir.

24. Birinci elden veri derleme nedir?

Cevap: Araştırmacının araştırma kapsamına aldığı değişkenlerle ilgili ihtiyaç duyduğu özgün verileri uygun araçlar kullanarak kendisi derliyorsa veya derletiyorsa bu verilere birincil veriler, yapılan işleme de **birinci elden veri derleme** denir.

25. Birinci elden veri derleme amaç olduğunda hangi derleme yöntemleri kullanılabilir?

Cevap: Birinci elden veri derleme amaç olduğunda başlıca üç veri derleme yönteminden biri kullanılır. Bunlar;

- Gözlem,
- Görüşme ve
- Anket başlıkları altında toplanabilir.

26. Gözlem nedir?

Cevap: Gözlem; bir nesnenin, olayın veya bir gerçeğin, niteliklerinin öğrenilmesi amacıyla dikkatli ve planlı olarak ele alınmasına denir.

27. Katılımlı gözlem nedir?

Cevap: Katılımlı gözlem; gözlemcinin, gözlenen olay veya grubun içinde yer aldığı duruma denir.

28. Katılımsız gözlem nedir?

Cevap: Katılımsız gözlem; gözlemcinin, gözlenen olay veya grubun içinde yer almadığı duruma denir.

29. Doğal gözlem nedir?

Cevap: Doğal gözlem; katılımsız gözlem çeşitlerinden olan ve araştırmada yer alan birimlerin kendi doğal ortamlarında ve doğal ortaya çıkış şekillerinde gözlemlenmesine denir.

30. Canlandırma gözlem tekniği nedir?

Cevap: Katılımsız gözlem çeşitlerinden biridir. Katılımsız gözlem tekniğinde araştırmacı, gözlenecek durumu kontrollü bir ortamda oluşturur ve deneklere neler yapmaları gerektiğini söyler. Bu teknik özellikle düzenli olarak ortaya çıkmayan durumları gözlemlemek için kullanılır.

31. Görüşme nedir?

Cevap: İki veya daha fazla birey arasında belli bir amaca yönelik sözlü iletişim yoluyla veri derleme yöntemidir.

32. Görüşmenin içeriği nasıl oluşturulur?

Cevap: Görüşmenin içeriği araştırmacının amaçları ve araştırma sorularına bağlı olarak oluşturulur.

33. Görüşmelerin en zayıf yanları nelerdir?

Cevap: Görüşmelerin en zayıf yanları çok uzun bir süre alabilmeleri ve bireysel temasların fazla olmasından dolayı sübjektif ve ön yargısal durumların ortaya çıkabilmesidir.

34. Biçimsel görüşme nedir?

Cevap: Daha önceden belirlenmiş ve bir standart dahilinde ortaya çıkan soruların cevaplanmasından oluşan görüşmelerdir.

35. Yarı-biçimsel görüşme nedir?

Cevap: Görüşmecinin kaba hatlarıyla bir yol haritasına sahip olması ancak cevaplayıcının ilgi ve bilgisine göre genel çerçeve içerisinde değişik sorular sorarak konunun farklı boyutlarını ortaya çıkarmaya çalışmasıdır.

36. Biçimsel olmayan görüşme nedir?

Cevap: Genel bir alanda var olan bilginin açığa çıkarılması amaçlanan, önceden hazırlanmış soruların olmadığı ancak görüşmecinin konunun hangi boyutlarını ortaya çıkarmaya çalıştığını bildiği ve görüşmeyi bu zemin üzerinde ilerletmeye çalıştığı görüşmelerdir.

37. Biçimsel olmayan görüşmelerin biçimsel olmamasının sebebi nedir?

Cevap: Bu görüşmelerin biçimsel olmamasının nedeni görüşmenin içeriğini cevaplayıcının üzerinde durulan konuyu anlayış ve yorumlayış biçiminin oluşturmasıdır.

38. Anket nedir?

Cevap: Cevaplayıcının daha önceden belirlenmiş bir sıralamada ve yapıda oluşturulan sorulara karşılık vermesiyle verilerin derlenmesi yöntemidir.

39. Anket süreci hangi aşamalardan oluşur?

Cevap: Anket süreci, problemin ifade edilmesi, evrenin ve örneklemin belirlenmesi, anket formunun düzenlenmesi, anket formunun az sayıda birey üzerinde geçerliliğinin



sorgulanması, anket formunun girişinde yer alacak açıklama metninin hazırlanması, anket formunun bireylere sunulması, takip çalışması ile formun hedeflenen bireylere ulaşması ve geri dönüşün sağlanması ile sonuçların analizi aşamalarından oluşur.

40. İkinci elden veri derleme nedir?

Cevap: İkinci elden veri derleme; araştırmacı kişi veya kuruluşun, araştırmasında başka kişi veya kuruluşların daha önce kendi amaçları için derlemiş olduğu verileri kullanması ile yapılan veri derlemeye denir.

41. İkinci elden verilerle çalışılırken araştırmacıların dikkat etmesi gereken unsurlar nelerdir?

Cevap: İkinci elden verilerle çalışılırken araştırmacıların üzerinde durması gereken unsurların başında, kişi ve kurumlar tarafından derlenen verilerin nasıl derlendiğinin bilinmesi gelmektedir. Ayrıca verinin nasıl kayıt altına alındığı, derlendiği zamandan araştırmacının ihtiyaç duyduğu döneme kadar değişikliğe uğrayıp uğramadıkları da bilinmelidir. Her ne kadar araştırmacının niteliğine göre değişecek olsa da ikincil verilerin kullanımında zaman kavramına dikkat edilmeli ve çok eski dönemlerde derlenen veriler yerine güncel derlemelerin kullanılmasına dikkat edilmelidir.

42. Maddi veri derleme araçları nelerdir?

Cevap: Gözlemlenecek birimlerin özelliklerini ölçmeye yarayan aletlerdir. Örneğin, ağırlık değişkeninin ölçülmesinde kullanılan terazi, baskül; hava sıcaklığı değişkeninin ölçümü için kullanılan termometre gibi.

43. Beşeri veri derleme araçları nelerdir?

Cevap: Veri derlemede birimleri ve özelliklerini ölçen kişiler verilerin beşeri araçlarıdır.

44. Veri derleme hataları nelerden kaynaklanabilir?

Cevap: Veri derleme hataları veri derlemeyi düzenleyenler, cevaplayıcılar ve derlemenin beşeri araçlarından kaynaklanabilir.

45. Veri derleme hataları etkileri bakımından kaçaya ayrılır?

Cevap: Veri derleme hatalarını etkileri bakımından inceleyecek olursak rassal hata ve sistematik hata sınıflaması yapılabilir.

46. Rassal hata nedir?

Cevap: Rassal hatalar denkleşen hatalar olup birimlerin incelenen özelliklerini yüksek ve düşük gösterme yönünde etki yapan hatalardır.

İSTATİSTİKSEL SERİLER

47. Seri nedir?

Cevap: Ham verileri, zaman ve mekân değişkenleri ile maddi bir değişkenin ölçme düzeylerine göre sıralanmış olarak gösteren sayı dizilerine “**seri**” denir.

48. Dağılım serisi nedir?

Cevap: Dağılım serisi; gözlem değerlerinin maddi bir değişkenin ölçme düzeylerine göre sınıflandırılması ile oluşturulan serilere denir.

49. Basit seri nedir?

Cevap: Basit seri; kayıt edilen, düzensiz olan ve ham veri adı verilen verilerin belirli bir kritere göre sıralanması ile oluşturulan seriye denir.

50. Nicel dağılım serileri nedir?

Cevap: Nicel dağılım serileri; evrendeki veya örneklemdaki birimlerin nicel değişkenin çeşitli ölçme düzeylerine göre dağılımını gösteren serilere denir.

51. Frekans serisi nedir?

Cevap: Frekans serisi; tanımlanan bir araştırmada ilgilenilen bir X nicel değişkeni için derlenen verilerde tekrar eden gözlemlerin kaç kez tekrarlandığını gösterecek şekilde, basit serinin yeniden düzenlenmiş haline denir.

52. Gruplama nedir?

Cevap: Bir değişkenin birbirine yakın ölçme düzeylerini bir araya getirmeye **gruplama** adı verilir.

53. Nicel verilerin gruplandırılmış seri olarak gösterimi nasıldır?

Cevap: Nicel verilerin gruplandırılmış seri olarak gösteriminde her bir satır, frekans serilerinden farklı olarak, tek bir sonuç değeri ile değil bir değer aralığı ile temsil edilir. Bu değer aralıklarına **sınıf** denir. Her değer aralığına (sınıfa) düşen birim sayılarının sayma yoluyla elde edilmesi ve frekans sütununa yazılmasıyla gruplandırılmış seri oluşturulur.

54. Sınıf aralığı nedir ve nasıl gösterilir?

Cevap: Her sınıfın üst sınır değeri ile alt sınır değeri arasındaki fark **sınıf aralığı** olarak tanımlanır ve “**h**” ile gösterilir.

55. Nitel dağılım serisi nedir?

Cevap: Evrendeki veya örneklemdaki birimlerin bir nitel değişkenin ölçme düzeylerine (kategorilerine) göre dağılımını gösteren serilere **nitel dağılım serileri** denir.

56. Nitel dağılım serilerinde kaç sütun vardır ve bu sütunlarda hangi bilgiler yer almaktadır?

Cevap: Nitel dağılım serilerinde iki sütun yer alır.

- İlk sütunda ilgilenilen değişkenin kategorileri yer alırken;
- İkinci sütunda ilgili kategorilerin frekansları gösterilir.

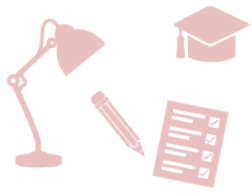
57. Zaman serisi nedir?

Cevap: Zamana bağlı bir değişkenin zaman değişkeninin uygun ölçme düzeylerine göre aldığı değerlerin alt alta (kronolojik olarak) sıralanmasıyla oluşturulan serilere **zaman serisi** denir.

58. Zaman serileri kaç sütundan oluşur?

Cevap: Zaman serileri iki sütun halinde oluşturulur.

- Birinci sütunda zaman değişkeninin ölçme düzeyleri yer alır.
- İkinci sütunda ise ilgilenilen bir değişkenin zaman değişkeninin bu ölçme düzeylerine karşı gelen değerleri sıralanır.



59. Zaman serileri neden oluşturulur?

Cevap: Zaman serileri ilgilendiğimiz serinin gözlem değerleri üzerinde etkili olan zaman serisi bileşenlerinin belirlenebilmesi ve bu değişkene ilişkin öngörülerin yapılabilmesi için oluşturulur.

60. Trend nedir?

Cevap: Trend, zaman serisi gözlem değerlerinde uzun zaman dönemi içerisinde artma ya da azalma yönündeki genel eğilim olarak tanımlanır.

61. Mevsimsel dalgalanma nedir?

Cevap: Mevsimsel dalgalanma, coğrafi anlamda mevsimin etkisiyle zamana bağlı değişkenin aldığı değerlerin birbirini izleyen yılların aynı aylarında veya aynı mevsimlerinde periyodik ve devri olarak bir artma bir azalma şeklindeki genel eğilimidir.

62. Konjonktürel dalgalanma nedir?

Cevap: Zamana bağlı değişkenin gözlem değerlerinde devri fakat periyodik olmayan türden dalgalanmalara **konjonktürel dalgalanma** adı verilir.

63. Düzensiz dalgalanma nedir?

Cevap: Düzensiz dalgalanma, zamana bağlı değişkenin gözlem değerleri üzerinde yangın, deprem, sel baskını, grev, lokavt ve benzeri gibi tesadüfi sebeplerin etkisiyle meydana gelen dalgalanmalardır.

64. Mekan serisi nedir?

Cevap: İlgilenilen değişkenin sahip olduğu değerlerin mekâna göre sınıflandırılması ile elde edilen seri, **mekân serisi** olarak adlandırılır.

65. Birikimli seri nedir?

Cevap: Bir seride belirli bir değerden daha küçük veya belirli bir değerden daha büyük değerli kaç tane gözlem değeri (terim) olduğu bilgisini üreten serilere **birikimli seriler** adı verilir.

66. Birikimli seri nasıl oluşturulur?

Cevap: Birikimli seriler frekans dağılımında her sınıfın frekansına kendinden önceki veya sonraki frekansların eklenmesi ile oluşturulurlar. Birikimli seriler küçükten büyüğe veya büyükten küçüğe doğru oluşturulabilirler.

67. -den az birikimli frekans nedir?

Cevap: Belirli bir değerden daha küçük terim sayısını gösteren birikimli frekanslara **-den az birikimli frekans** denir.

68. -den çok birikimli frekans nedir?

Cevap: Belirli bir değerden daha büyük terim sayısını gösteren birikimli frekanslara da **-den çok birikimli frekansları** adı verilir.

69. -den az birikimli frekans değerleri nasıl hesaplanır?

Cevap: -den az birikimli frekans değerleri hesaplanırken işlemlere serinin ilk satırından başlanır. -den az sütununun birinci satırında ilgili satırın frekans değeri yer alır. İkinci satırda ise birinci satırda yer alan -den az değerinin ikinci

satır frekansı ile toplamı yer alır. Bu toplama işlemine serinin son satırı da oluşturuluncaya kadar devam edilir.

70. -den çok birikimli frekans değerleri nasıl hesaplanır?

Cevap: -den çok birikimli frekans değerleri hesaplanırken işlemlere serinin en son satırından başlanır. -den çok sütununun en son satırında ilgili satırın frekans değeri yer alır. Daha sonra son satırdan bir önceki satıra geçilir ve son satırın frekansı ile bir önceki satırın frekansı toplanarak bu satıra yazılır. Benzer şekilde ilk satıra ulaşıncaya kadar toplama işlemine devam edilir.

İSTATİSTİKSEL SERİLERİN GRAFİKLE GÖSTERİLMESİ

71. Grafik nedir?

Cevap: Gözlem değerlerinin matematiksel ve bilimsel temellere sahip resim, şekil veya çizgilerle gösterimine **grafik** adı verilir.

72. Nicel verilerin grafikte gösteriminde hangi grafik teknikleri kullanılır?

Cevap: Nicel verinin grafiksel gösterimi için sıklıkla kullanılan grafik teknikleri;

- Histogram,
- Frekans poligonu ve
- Birikimli frekans poligonudur.

73. Histogram nedir?

Cevap: Alanları frekanslar ile gösterilen dörtgenlerin yan yana sıralanması ile ortaya çıkan kapalı şekle **histogram** adı verilir. Diğer bir tanım ise *Histogram*, çeşitli sınıf ya da aralıklarda yer alan frekansların sütunlar ile temsil edilmesidir.

74. Gruplandırılmış serinin histogramı çizilmesinde hangi adımlar izlenir?

Cevap: Histogram çiziminde izlenen adımlar şöyle sıralanabilir:

- Histogramı çizilecek gruplandırılmış serinin sınıf aralıklarının eşit mi, yoksa farklı mı olduğu araştırılır.
- Sınıf aralıkları eşit ise; gruplandırılmış serinin sınıf aralığı bir birim uzunluk olarak tanımlanır. Her sınıf için tabanı bir birim uzunluk, yüksekliği o sınıfın frekansına eşit olan dörtgenler çizilir. Çizilen dörtgenlerin oluşturduğu kapalı şekil histogram olarak adlandırılır.
- Sınıf aralıkları eşit değilse; herhangi bir sınıfın sınıf aralığı, bir birim uzunluk olarak tanımlanır. Genellikle işlem sayısını azaltmak için en çok tekrarlanan sınıf aralığı bir birim uzunluk olarak tanımlanır.
- Sınıfların sınıf aralıkları, birim uzunluk olarak alınan sınıf aralığına bölünerek her sınıfın sınıf aralığının kaç tane birim alınan sınıf aralığına karşı geldiği hesaplanır (ayarlama oranı).
- Sınıfların birim sınıf aralığına karşı gelen aralık sayıları hesaplanır.



- Sınıfların gerçek frekansları, birim sınıf aralığına karşılık gelen aralık sayılarına bölünerek ayarlanmış frekanslar hesaplanır.
- Her sınıf için tabanı birim sınıf aralığına karşı gelen aralık sayısı olmak üzere, yüksekliği o sınıfın ayarlanmış frekansına eşit olan dörtgenler çizilerek histogram adı verilen grafik çizilmiş olur.

75. Frekans poligonu nedir?

Cevap: Histogramı oluşturan dörtgenlerin tepe orta noktalarının bir çizgi yardımıyla birleştirilmesiyle oluşturulan grafiğe **frekans poligonu** adı verilir.

76. -den az birikimli frekans poligonu hangi bilgiyi üretmektedir?

Cevap: -den az birikimli frekans poligonu, bir seride belirli bir değerden daha küçük değere sahip kaç tane gözlem değeri (birim) olduğu bilgisini üretir.

77. -den çok frekans poligonu hangi bilgiyi üretmektedir?

Cevap: -den çok birikimli frekans poligonu, bir seride belirli bir değerden daha büyük değere sahip kaç tane gözlem değeri (birim) olduğu bilgisini üretmektedir.

78. Nitel bir değişkenin frekans dağılımının sütun grafiği nasıl çizilir?

Cevap: önce bu dağılımın yatay ekseninde nitel değişkenin kategorileri yan yana gelecek ve birbirinden ayrık şekilde etiketlenir, daha sonra her kategori için yüksekliği frekanslar veya oransal frekanslar ile gösterilen sütunlar çizilir.

79. Pasta grafiği nedir?

Cevap: Pasta grafiği, ilgilenilen nitel değişkenin ölçme düzeylerinin toplam birim sayısına göre paylarını göstermek için bir dairenin dilimlere ayrılması ile oluşturulan grafiğdir.

80. Pasta grafiği nasıl çizilir?

Cevap: Öncelikle nitel frekans serisinde, nitel değişkenin ölçme düzeylerinin toplam içerisindeki oranları, ilgili ölçme düzeyi frekansının toplam frekansa bölünmesi ile elde edilir. Daire her dilim alanı hesaplanan oran ile orantılı olacak şekilde dilimlere ayrılır. Dilimlerin büyüklüğü belirlenirken ilgili ölçme düzeyi için hesaplanan oranların 360 derece ile çarpılmasıyla dairede kapladıkları dilim payları belirlenir.

81. Serpilme grafiği nedir?

Cevap: İki nicel değişken için derlenen verilerin bir koordinat sistemi içerisinde eşlenmiş olarak gösterimine **serpilme grafiği** adı verilir.

82. Zaman serileri hangi grafikte ve nasıl çizilir?

Cevap: Zaman serileri kartezyen grafik yardımıyla gösterilir. Kartezyen grafiğin yatay ekseninde, zaman değişkeninin ölçme düzeyleri yer alırken düşey ekseninde zaman ile ilişkilendirilen araştırma değişkeni yer alır. Kartezyen grafikte zaman değişkeninin uygun ölçme

düzeyleri ile zamanla ilişkilendirilen değişkenin aldığı değerler eşleştirilerek bir nokta veya sembol çizilir. Daha sonra bu nokta veya semboller çizgi yardımıyla birleştirilir.

83. Mekan serileri hangi grafikte ve nasıl çizilir?

Cevap: mekân serilerinin grafikselleştirilmesinde sütun grafiğinden faydalanılır. r. Mekân değişkeninin ölçme düzeylerine karşılık gelen seviyeler ya da kategoriler yatay ekseninde, daha sonra etiketlenen her kategori için frekans ile orantılı yükseklikte sütunlar çizilir.



ORTALAMALAR

1. Ortalama nedir?

Cevap: Bir seriyi temsil etmeye yarayan bir tek sayısal değere **ortalama** denir. Farklı bir ifade ile ortalama gözlem değerlerinin merkezinde yer alan ve bu değerleri özetleyebilen sayısal bir değerdir. Ortalama, serinin en küçük gözlem değeri ile en büyük gözlem değeri arasında yer alan, hesaplanabilir bir değerdir.

2. Homojenlik nedir?

Cevap: Homojenlik (türdeşlik), gözlem birimlerinden derlenen verilerin değerce bir birine benzemesi demektir. Bir seride homojenlik arttıkça hesaplanan ortalamanın temsil kabiliyeti artar.

3. Ortalamalar genel olarak kaçta ayrılır?

Cevap: Ortalamalar iki ana başlık altında toplanabilir:

- Duyarlı ortalama ve
- Duyarlı olmayan ortalama.

4. Duyarlı ortalama ne demektir?

Cevap: Hesaplanan ortalama değer, serideki herhangi bir gözlem değerinde meydana gelen değişiklikten etkileniyorsa duyarlı (hassas) ortalama değildir.

5. Duyarlı ortalama türleri hangileridir?

Cevap: Duyarlı ortalama türleri şöyle sıralanabilir:

- Aritmetik ortalama,
- Geometrik ortalama ve
- Kareli ortalama.

6. Uç değer ne demektir?

Cevap: Bir istatistik serisinde, diğer gözlem değerlerinden aşırı derecede küçük veya aşırı derecede büyük gözlem değeri varsa bu değere **uç değer** denir.

7. Duyarlı olmayan ortalama ne demektir?

Cevap: Hesaplanan ortalama değer, serideki herhangi bir gözlem değerinde meydana gelen değişiklikten etkilenmiyorsa duyarlı (hassas) olmayan ortalama değildir.

8. Duyarlı olmayan ortalama türleri hangileridir?

Cevap: Duyarlı olmayan ortalama türleri şöyle sıralanabilir:

- Medyan ve
- Mod.

9. Aritmetik ortalama nedir?

Cevap: Ortalamalar içinde en yaygın biçimde kullanılan ortalama aritmetik ortalama değildir ve ortalama denildiğinde ilk akla gelen ortalama türüdür. Aritmetik ortalama, gözlem değerlerinin cebirsel toplamının gözlem sayısına bölünmesi ile hesaplanır. Evren aritmetik ortalaması μ , örneklem aritmetik ortalaması ise \bar{X} ile gösterilir.

10. Basit aritmetik ortalama ile tartılı aritmetik ortalama arasındaki fark nedir?

Cevap: Basit aritmetik ortalama ortalaması hesaplanacak serideki tüm gözlem değerleri aynı öneme

sahiptir. Tartılı aritmetik ortalama ise serideki gözlem değerleri farklı önemdedir.

11. X_1, X_2, \dots, X_N , N hacimlik sonlu bir evrenin elemanları olmak üzere, bu dizinin aritmetik ortalaması hangi formülle hesaplanır?

Cevap: İlgili dizinin aritmetik ortalaması aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

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

12. X_1, X_2, \dots, X_n , n hacimlik bir örneklem olmak üzere, bu dizinin aritmetik ortalaması hangi formülle hesaplanır?

Cevap: İlgili dizinin aritmetik ortalaması aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

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

Burada, n örneklem hacmini ifade etmektedir.

13. Frekans serileri için örneklem aritmetik ortalaması nasıl hesaplanır?

Cevap: Frekans serileri için örneklem aritmetik ortalaması aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

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

Burada;

- $\sum_{i=1}^n X_i n_i$: gözlem değerleri ile bu gözlem değerlerine karşılık gelen frekansların çarpımlarının cebirsel toplamını,
- $\sum_{i=1}^n n_i$: frekanslar toplamını göstermektedir.

14. Aritmetik ortalamanın özellikleri nelerdir?

Cevap: Aritmetik ortalamanın özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Gözlem değerlerinin aritmetik ortalamadan olan sapmalarının matematiksel toplamı sıfırdır:

$$\sum (X_i - \bar{X}) = 0$$

- Aritmetik ortalamanın, gözlem sayısı ile çarpımı gözlem değerleri toplamını verir:

$$n\bar{X} = \sum X_i$$

- Gözlem değerlerinin aritmetik ortalamadan olan sapmalarının kareleri toplamı:

$$\sum (X_i - \bar{X})^2 \text{ minimumdur.}$$



Bu özellik, $c \neq \bar{X}$ olmak üzere;

$$\sum (X_i - \bar{X})^2 < \sum (X_i - c)^2 \text{ şeklinde gösterilir.}$$

- Aritmetik ortalama hesabında serideki tüm gözlem değerleri kullanılır.
- Aritmetik ortalama iki veya daha çok kütleyi karşılaştırabilmek için çok yararlı bir ölçüdür.
- Alt ve/veya üst limiti belirsiz olan (açık uçlu) serilerde aritmetik ortalama hesaplanmaz.

15. Bir istatistik serisinde gözlem değerlerinin önem derecesi farklılık gösteriyorsa hangi aritmetik ortalama türü kullanılır, ortalama nasıl hesaplanır?

Cevap: Tartılı aritmetik ortalama kullanılır. Tartılı aritmetik ortalama hesabı dizilerde aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$\bar{X}_t = \frac{\sum X_i t_i}{\sum t_i}$$

Frekans serilerinde ise aşağıdaki formülünden yararlanarak hesaplanır:

$$\bar{X}_t = \frac{\sum X_i n_i t_i}{\sum n_i t_i}$$

Bu formüllerdeki;

- t_i değeri, i 'nci gözleme verilen önemi (tartı, ağırlık) ifade etmektedir.

16. Geometrik ortalama nedir, nasıl hesaplanır?

Cevap: Geometrik ortalamasının iki farklı tanımı vardır:

- Birincisi, gözlem değerleri çarpımının gözlem sayısına eşit dereceden köküne eşit olan ortalamadır ve aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$GO = \sqrt[n]{(X_1)(X_2)...(X_n)}$$

- Geometrik ortalamasının bir diğer tanımı: gözlem değerlerinin logaritmalarının aritmetik ortalamasının anti-logaritmasına eşit ortalamadır ve aşağıda formül yardımıyla hesaplanır:

$$\log GO = \frac{\sum \log X_i}{n}$$

$$GO = \text{Anti log}(GO)$$

17. Frekans ve gruplandırılmış serilerde geometrik ortalama nasıl hesaplanır?

Cevap: Frekans ve gruplandırılmış serilerde geometrik ortalama aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$\log GO = \frac{\sum (n_i \log X_i)}{\sum n_i}$$

$$GO = \text{Anti log}(GO)$$

18. Kareli ortalama nedir, nasıl hesaplanır?

Cevap: Kareli ortalama gözlem değerlerinin karelerinin aritmetik ortalamasının kareköküne eşit olan ortalamadır. Dizilerde kareli ortalama aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$KO = \sqrt{\frac{\sum X_i^2}{n}}$$

Frekans ve gruplandırılmış serilerde kareli ortalama aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$KO = \sqrt{\frac{\sum n_i X_i^2}{\sum n_i}}$$

19. Genel olarak duyarlı ortalamalar arasında nasıl bir ilişki vardır?

Cevap: Duyarlı ortalamalar arasındaki ilişki aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

$$X_{\min} < GO < \bar{X} < KO < X_{\max}$$

20. Medyan nedir?

Cevap: Medyan, küçükten büyüğe doğru sıralanmış gözlem değerlerinden oluşan seriyi, gözlem sayısı bakımından iki eşit kısmı ayıran değerdir.

21. Dizilerde medyan hesaplama sürecinin adımları nelerdir?

Cevap: Dizilerde medyan hazırlama sürecinin adımları:

- Veriler küçükten büyüğe doğru sıralanır.
- Eğer gözlem sayısı n tek ise medyan;

$$\left(\frac{n+1}{2}\right) \text{ inci sıradaki gözlem değeridir.}$$

- Eğer gözlem sayısı çift ise tam ortada yer alan iki değer aritmetik ortalaması medyana karşılık gelir.

22. Frekans serilerinde medyan hesaplama sürecinin adımları nelerdir?

Cevap: Frekans serisinin medyan ortalaması, izleyen işlem sırası ile hesaplanır:

- Serideki gözlem değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanır.
- "Den az" frekansları hesaplanır.
- Gözlem sayısının (n) tek sayı ve çift sayı olması durumuna göre dizilerde açıklanan işlemler ile medyan ortalama hesaplanır.

23. Gruplandırılmış serilerde medyan nasıl hesaplanır?

Cevap: Gruplandırılmış serilerde medyan hesaplanırken her sınıftaki gözlem değerlerinin, o sınıf içerisinde eşit aralıklarla dağıldığı varsayılır. Bu varsayımdan hareketle gruplandırılmış seride sınıf aralıklarının farklı olmasının veya açık uçlu sınıf bulunmasının medyan hesabında önemi yoktur.



Gruplandırılmış serilerde medyan hesabında aşağıdaki formül kullanılır:

$$Med = l_a + \frac{\frac{n}{2} - n_a}{n_m} c_m$$

Bu formülde;

- l_a : medyan sınıfının alt limiti,
- n : serideki gözlem sayısı,
- n_a : medyan sınıfına kadar olan sınıfların frekansları toplamı,
- n_m : medyan sınıfının frekansı,
- c_m : medyan sınıfının sınıf aralığıdır.

Bu formülü kullanabilmek için öncelikle medyan sınıfının belirlenmesi gerekir.

Medyan sınıfı, “den az” frekansları yardımıyla belirlenir ve $(n/2)$ 'inci gözlem değerinin içinde bulunduğu sınıf, medyan sınıfı olarak kabul edilir.

24. Mod nedir?

Cevap: Mod, seride en çok tekrarlanan gözlem değeri olarak tanımlanır. Mod, şimdiye kadar incelenen ortalamalar arasında en az hassas (duyarlı) olanıdır. Serideki çok büyük ve çok küçük gözlem değerlerinin etkisi altında kalmaz.

25. Frekans serilerinde mod nasıl bulunur?

Cevap: Frekans serilerinde mod, en yüksek frekansa sahip gözlem değeri olarak tanımlanır.

Serinin frekanslar sütunundaki en yüksek frekans belirlendikten sonra, bunun karşısındaki gözlem değeri mod ortalama kabul edilir.

26. Gruplandırılmış serilerde mod nasıl hesaplanır?

Cevap: Gruplandırılmış serilerde mod hesaplanırken, medyan hesabında olduğu gibi formül kullanılır.

Sınıf aralıklarının eşit olması hâlinde, mod hesabında izlenen işlem sırasına göre hesaplanır:

- Öncelikle seride en yüksek frekansa sahip sınıf, mod sınıfı olarak kabul edilir.
- Mod sınıfı belirlendikten sonra izleyen formül uygulanarak mod ortalama hesaplanır:

$$Mod = l_a + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} c_m$$

Bu formülde,

- l_a : mod sınıfının alt limiti,
- Δ_1 : mod sınıfının frekansı ile bir önceki sınıfın frekansı arasındaki fark,
- Δ_2 : mod sınıfının frekansı ile bir sonraki sınıfın frekansı arasındaki fark,
- c_m : mod sınıfının, sınıf aralığıdır.

DEĞİŞKENLİK VE DAĞILMA ÖLÇÜLERİ

27. Değişim aralığı nedir?

Cevap: Değişkenlik ölçüleri içinde en basit ve en kolay hesaplanan değişim aralığı; serinin en büyük gözlem değeri ile en küçük gözlem değeri arasındaki fark olup aşağıdaki gibi formüle edilir:

$$D.A. = X_{\max} - X_{\min}$$

28. Standart sapma nedir?

Cevap: Bir seriyi oluşturan gözlem değerlerinin aritmetik ortalamadan sapmalarının kareli ortalaması standart sapma olarak tanımlanır. Değişkenlik ölçüleri içinde en yaygın ve etkin kullanıma sahip olan standart sapmadır. Standart sapma serideki gözlem değerlerinin tümüne dayanan, dolayısıyla matematiksel bakımdan en kuvvetli değişkenlik ölçüsüdür. Standart sapma daha çok istatistiksel analizlerde kullanılan bir ölçü olup özellikle normal dağılım fonksiyonunun en önemli unsurudur.

Standart sapma genellikle;

- Örnek kütle için s (küçük “s”) ile
- Evren için ise σ (küçük sigma) ile gösterilir.

29. Varyans nedir?

Cevap: Standart sapmanın karesine **varyans** denir.

Varyans;

- Örnek için s^2 ile
- Anakütle için ise σ^2 ile gösterilir.

30. Dizilerde standart sapma ve varyans nasıl hesaplanır?

Cevap: Dizilerde standart sapma ve varyans aşağıda ifade edilen adımlar izlenerek hesaplanır:

- Öncelikle aritmetik ortalama hesaplanır.
- Hesaplanan aritmetik ortalama, her bir gözlem değerinden çıkarılır ve bu farkların kareleri toplamı alınır:

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

- Aşağıdaki formüller yardımıyla sırasıyla **standart sapma** ve **varyans** hesaplanır:

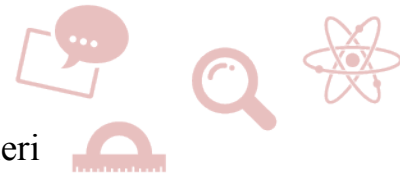
$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}} \text{ varyans; } s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

31. Frekans ve gruplandırılmış serilerde standart sapma ve varyans nasıl hesaplanır?

Cevap: Frekans ve gruplandırılmış serilerde standart sapma ve varyans hesaplanması aşağıdaki adımlar izlenerek yapılır:

- Öncelikle aritmetik ortalama hesaplanır.
- Hesaplanan aritmetik ortalama, her bir gözlem değerinden çıkarılır ve bu farkların kareleri toplamı alınır:

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 n_i$$



- Aşağıdaki formüller yardımıyla örneklem için sırasıyla *standart sapma* ve *varyans* hesaplanır:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2 n_i}{\sum n_i}} \text{ varyans; } s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2 n_i}{\sum n_i}$$

32. Değişim katsayısı nedir? Nasıl hesaplanır?

Cevap: Değişim katsayısı, bir serinin standart sapmasının aritmetik ortalamaya bölünüp 100 ile çarpılması sonucu elde edilen oransal bir ölçüdür. İki seri değişim katsayısı ölçüsü ile kıyaslandığında değişim katsayısı küçük olan serinin değişkenliğinin, diğerine göre daha az olduğu söylenir.

Değişim katsayısı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$D.K. = \frac{s}{\bar{X}} 100$$

33. Değişim katsayısı hangi amaçla kullanılır?

Cevap: Değişim katsayısının iki yaygın kullanım alanı vardır:

- Ölçü birimleri farklı olan iki veya daha çok serinin değişkenliğini karşılaştırmada kullanılır.
- Ölçü birimleri aynı ancak gözlem sayıları ve büyüklükleri farklı olan serilerin değişkenliğini karşılaştırmakta kullanılır.

34. Asimetri ölçüleri hangi amaçla kullanılır?

Cevap: Bir serinin ortalaması ve değişkenlik ölçüsünün bilinmesi kadar, dağılım şeklinin bilinmesi de önemlidir. Seriler incelendiğinde bazılarının ortadaki gözlem değeri etrafında toplandıklarını, bazılarının yüksek değerlere eğimli olduğunu, bazılarının ise küçük değerlere eğimli oldukları gözlemlenebilir. Simetriden uzaklaşarak bir yana çarpık (eğik) olan serilerin bu özellikleri asimetri ölçüleri ile belirlenebilir.

35. Bir serinin simetrik olması için gerekli koşul nedir?

Cevap: Serinin simetrik olması için aritmetik ortalama, mod ve medyan değerlerinin eşit olması gerekir. Yani,

$$\bar{X} = Mod = Med \text{ olmalıdır.}$$

36. Asimetrisi sağa çarpık serilerde aritmetik ortalama, mod ve medyan arasında nasıl bir ilişki vardır?

Cevap: Asimetrisi sağa çarpık serilerde medyan, daima mod ile aritmetik ortalama arasında değer alır. Yani,

$$Mod < Med < \bar{X} \text{ şeklinde bir ilişki vardır.}$$

37. Asimetrisi sola çarpık serilerde aritmetik ortalama, mod ve medyan arasında nasıl bir ilişki vardır?

Cevap: Asimetrisi sola çarpık serilerde medyan, daima aritmetik ortalama ile mod arasında değer alır. Yani,

$$\bar{X} < Med < Mod \text{ şeklinde bir ilişki vardır.}$$



ENDEKSLER

1. Endeks nedir?

Cevap: Endeks, bir değişken veya değişkenler grubunun, zamana veya mekâna göre aldığı değerlerin oransal değişimlerini gösteren istatistiksel bir ölçüdür.

2. Endeks serisi nedir?

Cevap: Endeks yardımıyla hesaplanan sayısal değerlerin oluşturduğu seriye **endeks serisi** denir.

3. Endekslerin hesaplanması ve yorumlanması nasıl yapılır?

Cevap: Endekslerin hesaplanmasında ve yorumlanmasında, biri kıyaslanan diğeri temel (baz) alınacak bir değere gereksinim vardır. Oransal değişimleri gösteren, *endeks* adı verilen ve I simgesiyle ifade edilen bu ölçünün payında kıyaslanan değer, paydasında da temel (baz) alınan değer yer alır.

Kıyaslanan değer X_i ve temel devre değeri de X_0 ile gösterilirse endeksin genel gösterimi aşağıdaki şekilde yazılır:

$$I = \frac{X_i}{X_0} \cdot 100$$

ENDEKS TÜRLERİ

4. Endekslerin sınıflandırılması nasıl yapılır?

Cevap: Endeksler, çalışmanın amacına, değişken türüne ve sayısına göre sınıflandırılırlar.

5. Mekân endeksi nedir, nasıl hesaplanır?

Cevap: Mekân endeksi, mekân serisinin gözlem değerlerinde mekândan mekâna değişiminin oransal bir göstergesidir. Bu endeksin hesaplanmasında, temel devre değeri olarak serinin aritmetik ortalaması alınır:

$$I_i = \frac{X_i}{\bar{X}} \cdot 100$$

Burada, \bar{X} ilgi değişkeninin aritmetik ortalamasıdır.

6. Aşağıda verilen mekan serisi için mekân endeksini hesaplayınız.

Şehir	Doğalgaz Tüketimi (ton m ³)
Eskişehir	5000
Ankara	9000
Adana	6500
Bursa	7500

Cevap: Mekân endeksinin hesaplanabilmesi için öncelikle aritmetik ortalamanın hesaplanması gerekir.

$$\bar{X} = \frac{5000 + 8000 + 6500 + 7500}{4} = 7000$$

Mekan endeksini hesaplamak için dördüncü soruda verilen formül kullanılır. Bu durumda örneğin Eskişehir ve Ankara için mekan endeksleri sırasıyla;

$$I_{Eskişehir} = \frac{X_{Eskişehir}}{\bar{X}} \cdot 100 = \frac{5000}{4000} \cdot 100 = 125$$

ve

$$I_{Ankara} = \frac{X_{Ankara}}{\bar{X}} \cdot 100 = \frac{9000}{4000} \cdot 100 = 225$$

olarak elde edilir.

7. Zaman endeksi nedir, nasıl hesaplanır?

Cevap: Zaman endeksi, incelenen zaman serisinde, ilgilenilen değişkenin (veya değişkenlerin) gözlem değerlerinin zaman içindeki değişiminin oransal bir ifadesidir. Zaman endeksi hesaplanırken herhangi bir zaman dönemine ilişkin gözlem değeri temel devre değeri olarak alınır ve diğer gözlem değerlerindeki değişme bu sabit dönem değerine göre hesaplanır.

8. Sabit esaslı endeks nedir, nasıl hesaplanır?

Cevap: Sabit esaslı endeksler, zaman serisindeki dönemlere ilişkin değişken değerlerinin, belirlenen sabit bir dönem değerine (temel devre değeri) göre değişimlerini gösteren oransal bir göstergesidir.

$$I_{i/0} = \frac{X_i}{X_0} \cdot 100$$

Burada;

- X_i = Zaman serisinin endeks değeri hesaplanacak gözlem değerini,
- X_0 = Zaman serisinin belirlenen temel devre değerini gösterir.

9. Değişken esaslı endeks nedir, nasıl hesaplanır?

Cevap: Zaman serisinin herhangi bir zaman dönemine ilişkin gözlem değerindeki artış veya azalış bilgisi, bir önceki zaman dönemi gözlem değerine göre elde edilmesi isteniyorsa değişken esaslı endeks hesaplanır. Temel devre, her yeni endeks değeri hesaplanırken değişiyorsa hesaplanan endeks değişken esaslı endekstir. Temel devre, her yeni endeks değeri hesaplanırken değişiyorsa hesaplanan endeks değişken esaslı endekstir.

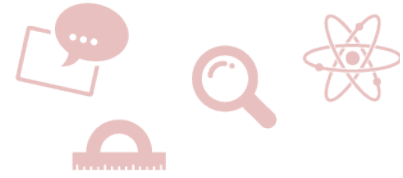
$$I_{i/i-1} = \frac{X_i}{X_{i-1}} \cdot 100$$

Burada;

- X_i = i. devre değeri,
- X_{i-1} = (i-1). devre değeri,
- $I_{i/i-1}$ = (i-1). devre değişken esaslı endeksidir.

10. Aşağıda verilen zaman serisi için 2013 yılı temel devre olmak üzere 2015 ve 2016 yılları için sabit esaslı endeksi hesaplayıp yorumlayınız.

Yıllar	Buğday Üretimi (ton)
2013	100
2014	120
2015	90
2016	150



Cevap: Burada, temel devre 2013 yılıdır; bu durumda, 2013, 2014, 2015 ve 2016 yıllarına sırasıyla 0, 1, 2, ve 4 devre numaraları verilir. Dolayısıyla, temel devreye karşılık gelen zaman serisi değeri $X_0 = 100$ olur.

2015 yılı için sabit esaslı endeks;

$$I_{2/0} = \frac{X_2}{X_0} \cdot 100 = \frac{90}{100} \cdot 100 = 90$$

olarak elde edilir. 2015 yılındaki buğday üretimi 2013 yılına göre $90-100=-10$ olduğundan %10 azalmıştır.

2016 yılı için sabit esaslı endeks;

$$I_{3/0} = \frac{X_3}{X_0} \cdot 100 = \frac{150}{100} \cdot 100 = 150$$

olarak elde edilir. 2016 yılındaki buğday üretimi 2013 yılına göre $150-100=50$ olduğundan %50 artmıştır.

11. Aşağıda verilen zaman serisi için değişken esaslı endeksi hesaplayıp yorumlayınız.

Yıllar	Buğday Üretimi (ton)
2013	100
2014	120
2015	90
2016	150

Cevap: Burada, temel devre 2013 yılıdır. Burada, temel devre 2013 yılıdır; bu durumda, 2013, 2014, 2015 ve 2016 yıllarına sırasıyla 0, 1, 2, 3 ve 4 devre numaraları verilir. 2013 yılı temel devre olduğundan bu yıl için değişken esaslı endeks hesaplanamaz.

2014 yılı için değişken esaslı endeks;

$$I_{1/0} = \frac{X_1}{X_0} \cdot 100 = \frac{120}{100} \cdot 100 = 120$$

olur. $120-100=20$ olduğundan 2014 yılındaki buğday üretimi, 2013 yılına göre %20 artmıştır.

2015 yılı için değişken esaslı endeks;

$$I_{2/1} = \frac{X_2}{X_1} \cdot 100 = \frac{90}{120} \cdot 100 = 75$$

olur. $75-100=-25$ olduğundan 2015 yılındaki buğday üretimi, 2014 yılına göre %25 azalmıştır.

2016 yılı için değişken esaslı endeks;

$$I_{3/2} = \frac{X_3}{X_2} \cdot 100 = \frac{150}{90} \cdot 100 = 166.66$$

olur. $166.66-100=66.66$ olduğundan 2016 yılındaki buğday üretimi, 2015 yılına göre %66.66 artmıştır.

12. Sabit esaslı endeksten değişken esaslı endekse geçiş nasıl yapılır?

Cevap: Sabit esaslı endeksten değişken esaslı endekse geçiş aşağıdaki formül ile yapılır:

$$I_{i/i-1} = \frac{I_{i/0}}{I_{i-1/0}} \cdot 100$$

Burada;

- $I_{i/0}$ = i. devre değeri sabit esaslı endeksi,
- $I_{i-1/0}$ = i. devre değeri sabit esaslı endeksi,
- $I_{i/i-1}$ = (i-1). devre değişken esaslı endeksidir.

13. Aşağıdaki tabloda sabit esaslı endeks 2005 yılı temel devre alınarak hesaplanmıştır. Buna göre, değişken esaslı endeks değerlerini bulunuz?

Yıllar	Sabit Esaslı Endeks (%)
2005	100
2006	120
2007	144
2008	160

Cevap: 2006 yılı için değişken esaslı endeks:

$$I_{1/0} = \frac{I_{1/0}}{I_{0/0}} \cdot 100 = \frac{120}{100} \cdot 100 = 120$$

2007 yılı için değişken esaslı endeks:

$$I_{2/1} = \frac{I_{2/0}}{I_{1/0}} \cdot 100 = \frac{144}{120} \cdot 100 = 120$$

2008 yılı için değişken esaslı endeks:

$$I_{3/2} = \frac{I_{3/0}}{I_{2/0}} \cdot 100 = \frac{160}{144} \cdot 100 = 111.11$$

14. Sabit esaslı endekste esas devre değişikliği neden ve nasıl yapılır?

Cevap: Sabit esaslı endekste esas devre değişikliği Sabit esaslı endeks ile çalışıldığında, temel devre olarak ele alınan devre çalışmanın amacına göre yeniden düzenlenebilir.

Temel devrenin değiştirilmesi aşağıdaki formül yardımıyla yapılır:

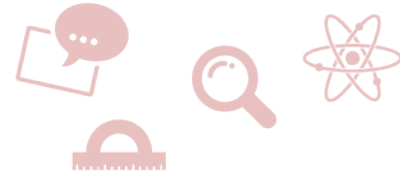
$$I_{y/e} = \frac{I_{y/0}}{I_{e/0}} \cdot 100$$

Burada;

- y = yeni temel devreyi,
- e = eski temel devreyi gösterir.

15. Aşağıdaki tabloda sabit esaslı endeks 2005 yılı temel devre alınarak hesaplanmıştır. Temel devre 2006 yılı olacak şekilde sabit esaslı endeksi hesaplayınız.

Yıllar	Satılan Araba Sayısı (bin)	Sabit Esaslı Endeks (%)
2005	125	100
2006	150	120
2007	180	144
2008	200	160



Cevap: 2005 yılı için sabit esaslı endeks:

$$I_{0/1} = \frac{I_{0/0}}{I_{1/0}} \cdot 100 = \frac{100}{120} \cdot 100 = 83.33$$

2006 yılı için sabit esaslı endeks:

$$I_{1/1} = \frac{I_{1/0}}{I_{1/0}} \cdot 100 = \frac{120}{120} \cdot 100 = 100$$

2007 yılı için sabit esaslı endeks:

$$I_{2/1} = \frac{I_{2/0}}{I_{1/0}} \cdot 100 = \frac{144}{120} \cdot 100 = 120$$

2008 yılı için sabit esaslı endeks:

$$I_{3/1} = \frac{I_{3/0}}{I_{1/0}} \cdot 100 = \frac{160}{120} \cdot 100 = 133.33$$

16. Basit endeks nedir?

Cevap: Endeksler, bir veya birden fazla değişken için hesaplanabilir. Eğer, tek bir değişkene ilişkin oransal değişimler hesaplanıyorsa bu bir basit endektir.

17. Bileşik endeks nedir?

Cevap: Birden fazla maddenin fiyat ve/veya miktarlarında meydana gelen oransal değişimleri gösteren endekse **bileşik endeks** denir.

Bileşik endekslerin hesaplanmasında, birçok maddenin hem fiyatı hem de miktarı veya her ikisi de değişken olarak kullanılır.

18. Endeksler ortalaması nedir?

Cevap: Endeksler ortalaması, endekse girecek madde sayısının birden fazla olduğu durumda bu maddelerin fiyatında veya miktarındaki oransal değişimi gösteren endektir.

19. Endeksler ortalaması nasıl hesaplanır?

Cevap: Endeksler Ortalaması şöyle hesaplanır:

- Her bir madde için tek tek fiyat (veya miktar) endeksleri, sabit esaslı veya değişken esaslı endeks olarak hesaplanır.
- Her devre için hesaplanan endekslerin aritmetik ortalaması alınır.

Birinci aşamada, sabit esaslı endeksler kullanıldıysa; ikinci aşamada hesaplanan endekse "**sabit esaslı bileşik endeks**" denir.

Eğer, birinci aşamada değişken esaslı endeksler kullanıldıysa ikinci aşamada hesaplanan endekse de "**değişken esaslı bileşik endeks**" denir.

20. Ortalamalar endeksi nedir?

Cevap: Ortalamalar endeksi, birden fazla maddenin fiyatının veya miktarının kullanıldığı diğer bir bileşik endeks yaklaşımıdır. Bu teknikte birden fazla seri tek bir seri hâline getirilir ve bunun üzerinden endeks değerlerine ulaşılır.

21. Ortalamalar endeksi nasıl hesaplanır?

Cevap: Ortalamalar endeksi şöyle hesaplanır:

- Her devre için farklı maddelerin aldığı değerlerin aritmetik ortalamaları bulunarak tek bir değişken için seri oluşturulur.
- Bu seri için ya sabit esaslı bileşik endeks ya da değişken esaslı bileşik endeks hesaplanır ve yorumlanır.

22. Aşağıdaki tabloda üç mala ilişkin fiyatlar verilmiştir. Ortalamalar endeksi tekniği ile sabit esaslı bileşik endeksi hesaplayınız.

Yıllar	Devre	A (TL)	B (TL)	C (TL)
2005	0	15	25	20
2006	1	25	40	30
2007	2	35	45	40
2008	3	50	60	50

Cevap: Birinci aşamada A, B ve C mallarının devrelere göre fiyatları yani p_i değerleri belirlenir.

Yıllar	Devre	A (TL)	B (TL)	C (TL)
2005	0	$p_0 = 15$	$p_0 = 25$	$p_0 = 20$
2006	1	$p_1 = 25$	$p_1 = 40$	$p_1 = 30$
2007	2	$p_2 = 35$	$p_2 = 45$	$p_2 = 40$
2008	3	$p_3 = 50$	$p_3 = 60$	$p_3 = 50$

İkinci aşamada, her devre için üç malın ortalama fiyatları hesaplanır:

$$\bar{X}_{2005} = \frac{15 + 25 + 20}{3} = 20$$

$$\bar{X}_{2006} = \frac{25 + 40 + 30}{3} = 31.67$$

$$\bar{X}_{2007} = \frac{35 + 45 + 40}{3} = 40$$

$$\bar{X}_{2008} = \frac{50 + 60 + 50}{3} = 53.33$$

Son aşamada, oluşturulan ortalama fiyat serisi için sabit esaslı bileşik endeks (SEBFE) hesaplanır:

$$SEBFE_{2005} = \frac{20}{20} \cdot 100 = \%100$$

$$SEBFE_{2006} = \frac{31.67}{20} \cdot 100 = \%158.35$$

$$SEBFE_{2007} = \frac{40}{20} \cdot 100 = \%200$$

$$SEBFE_{2008} = \frac{53.33}{20} \cdot 100 = \%266.65$$



23. Laspeyres endeksi nedir?

Cevap: Bileşik endeks hesaplamasında tartı olarak temel devre değerleri (fiyat veya miktar) kullanılıyorsa bu endekse **Laspeyres (fiyat veya miktar) endeksi** denir.

24. Laspeyres fiyat endeksinde tartı olarak ne alınır?

Cevap: Laspeyres fiyat endeksinde, tartı olarak temel devre miktarı kullanılır.

25. Laspeyres miktar endeksinde tartı olarak ne alınır?

Cevap: Laspeyres miktar endeksinde, tartı olarak temel devre fiyatı kullanılır.

26. Laspeyres fiyat endeksi nasıl hesaplanır?

Cevap: Laspeyres fiyat endeksi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır:

$${}_p I_L = \frac{\sum p_i q_0}{\sum p_0 q_0} \cdot 100$$

Burada,

- p_0 : temel devre fiyatı,
- q_0 : temel devre miktarı,
- p_i : devre fiyatı,
- q_i : devre miktarı gösterir.

27. Laspeyres miktar endeksi nasıl hesaplanır?

Cevap: Laspeyres fiyat endeksi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır:

$${}_q I_L = \frac{\sum p_0 q_i}{\sum p_0 q_0} \cdot 100$$

28. Paasche endeksi nedir?

Cevap: Bileşik endeks hesaplamasında, tartı olarak hesaplaması yapılan devre değerleri (fiyat veya miktar) kullanılıyorsa bu endekse **Paasche (fiyat veya miktar) endeksi** denir.

29. Paasche fiyat endeksinde tartı olarak ne alınır?

Cevap: Paasche fiyat endeksinde, tartı olarak hesaplaması yapılan devre miktarı kullanılır.

30. Paasche miktar endeksinde tartı olarak ne alınır?

Cevap: Paasche miktar endeksinde, tartı olarak hesaplaması yapılan fiyatı kullanılır.

31. Paasche fiyat endeksi nasıl hesaplanır?

Cevap: Paasche fiyat endeksi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır:

$${}_p I_P = \frac{\sum p_i q_i}{\sum p_0 q_i} \cdot 100$$

32. Paasche miktar endeksi nasıl hesaplanır?

Cevap: Paasche fiyat endeksi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır:

$${}_q I_P = \frac{\sum p_i q_i}{\sum p_i q_0} \cdot 100$$

33. Fisher endeksi nedir?

Cevap: Laspeyres ve Paasche indekslerinin geometrik ortalaması alınarak hesaplanan endekse **Fisher endeksi** denir.

34. Fisher fiyat endeksi nasıl hesaplanır?

Cevap: Fisher fiyat endeksi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır:

$$\sqrt{{}_p I_L \cdot {}_p I_P}$$

35. Fisher miktar endeksi nasıl hesaplanır?

Cevap: Fisher fiyat endeksi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır:

$$\sqrt{{}_q I_L \cdot {}_q I_P}$$

36. Aşağıda 2015 ve 2016 yıllarında X, Y ve Z mallarının fiyat ve miktarları verilmiştir. Buna göre, 2015 yılını temel yıl olarak Laspeyres fiyat endeksini hesaplayınız.

Ürünler	2015 yılı		2016 yılı	
	Fiyat	Miktar	Fiyat	Miktar
X	10	100	20	80
Y	20	150	15	200
Z	30	120	35	100

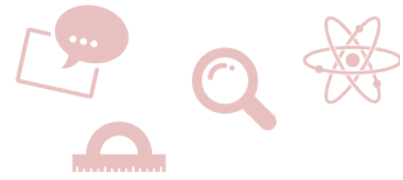
Cevap: Laspeyres fiyat endeksini hesaplamak için tabloda gerekli işlemler yapılır:

Ürünler	2015 yılı		2016 yılı		$p_1 q_0$	$p_0 q_0$
	Fiyat	Miktar	Fiyat	Miktar		
X	10	100	20	80	2000	1000
Y	20	150	15	200	2250	3000
Z	30	120	35	100	4200	3600
					8450	7600

$${}_p I_L = \frac{\sum p_i q_0}{\sum p_0 q_0} \cdot 100 = \frac{8450}{7600} \cdot 100 = 111.18$$

37. Aşağıda 2015 ve 2016 yıllarında X, Y ve Z mallarının fiyat ve miktarları verilmiştir. Buna göre, 2015 yılını temel yıl olarak Paasche fiyat endeksini hesaplayınız.

Ürünler	2015 yılı		2016 yılı	
	Fiyat	Miktar	Fiyat	Miktar
X	10	100	20	80
Y	20	150	15	200
Z	30	120	35	100



Cevap: Paasche fiyat endeksini hesaplamak için tabloda gerekli işlemler yapılır:

Ürünler	2015 yılı		2016 yılı		p_1q_1	p_0q_1
	Fiyat p_0	Miktar q_0	Fiyat p_1	Miktar q_1		
X	10	100	20	80	1600	800
Y	20	150	15	200	3000	4000
Z	30	120	35	100	3500	3000
					8100	7800

$${}_pI_P = \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_1} \cdot 100 = \frac{8100}{7800} \cdot 100 = 103.85$$

38. Aşağıda 2015 ve 2016 yıllarında X, Y ve Z mallarının fiyat ve miktarları verilmiştir. Buna göre, 2015 yılını temel yıl olarak Fisher fiyat endeksini hesaplayınız.

Ürünler	2015 yılı		2016 yılı	
	Fiyat	Miktar	Fiyat	Miktar
X	10	100	20	80
Y	20	150	15	200
Z	30	120	35	100

Cevap: Fisher fiyat endeksi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır:

$$\sqrt{{}_pI_L \cdot {}_pI_P}$$

36 ve 37. sorularda ${}_pI_L = 111.18$ ve ${}_pI_P = 103.85$ olarak bulunmuştu. Buradan da;

$$\sqrt{{}_pI_L \cdot {}_pI_P} = \sqrt{(111.18)(103.85)} = 107.45$$

olarak bulunur.

39. Uygulamada önemli olan bileşik endeksleri açıklayınız.

Cevap: Bileşik endekslerden en çok bilineni;

- “Tüketici Fiyatları Endeksi” (TÜFE) ve
- “Üretici Fiyatları Endeksi” (ÜFE)’dir.

TÜFE, hane halklarının tüketime yönelik mal ve hizmet fiyatlarının zaman içindeki değişimini ölçen bir endekstir.

ÜFE, ülke ekonomisinde üretimi yapılan ve yurt içinde satışa konu olan ürünlerin üretici fiyatlarının ay veya yıl içerisindeki değişimlerini ölçen endekstir.



OLASILIK KURAMI

1. Olasılık nedir?

Cevap: Sıfır ile bir kapalı aralığında (0 ve 1 dahil) değerler alan ve bir olayın ortaya çıkma şansını belirten sayıya **olasılık** adı verilir.

2. Olasılık değeri nasıl yorumlanmaktadır?

Cevap: Olasılık değeri sıfıra yaklaştıkça, olayın gerçekleşme şansı gittikçe azalıyor, olasılık değeri bire yaklaştıkça da o olayın gerçekleşme şansı gittikçe artıyor şeklinde yorumlanır.

3. Deneme, sonuç, örneklem uzayı ve olay kavramlarını açıklayınız.

Cevap: Çeşitli olası gözlemlerden yalnızca birinin gerçekleşmesi ile sonuçlanan sürece **deneme** adı verilir. Bir denemenin iki ya da daha fazla olası sonucu bulunur ve bu sonuçlardan hangisinin gerçekleşeceği belirsizdir. Bir denemenin sona erme biçimine **sonuç** adı verilir. Bir denemenin tüm olası sonuçlarından oluşan kümeye **örneklem uzayı** adı verilir ve bu küme S harfi ile ifade edilir. Bir denemenin bir ya da daha fazla sonucundan oluşan kümeye ise **olay** adı verilir.

OLASILIK TANIMLARI

4. Olasılık tanımlarına ilişkin yaklaşımlar nelerdir?

Cevap: Olasılık tanımlarına ilişkin nesnel ve öznel olasılık olmak üzere iki farklı yaklaşım bulunmaktadır.

5. Kaç farklı olasılık tanımı bulunmaktadır ve bu tanımlar nelerdir?

Cevap: Üç farklı olasılık tanımı bulunmaktadır:

- Klasik olasılık,
- Deneysel Olasılık,
- Özel (Sübjektif) Olasılık.

6. Klasik Olasılık tanımına göre bir olayın gerçekleşme olasılığı nasıl hesaplanmaktadır?

Cevap: Klasik olasılık çerçevesinde bir olayın gerçekleşme olasılığı ilgilenilen sonuçların sayısının, olası tüm sonuçların sayısına bölünmesi yoluyla hesaplanır. Klasik olasılık yaklaşımıyla bir A olayının gerçekleşme olasılığı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanabilir:

$$P(A) = \frac{n}{N}$$

Eşitlikte;

- İlgilenilen sonuç sayısı **n** ve
- Olası tüm sonuçların sayısı **N** ile belirtilmiştir.

7. Bir zarın atılması denemesinde, zarın yüzünün çift gelmesi olasılığı nedir?

Cevap: Bu deneme için olası sonuçlar: 1, 2, 3, 4, 5, 6 olarak belirlenir.

Bu 6 eşit olasılıklı sonuç içerisinde ilgilenilen sonuçlar “2”, “4” ve “6” olup bunların sayısı 3’dir.

A olayı; “Zarın yüzünün çift gelmesi” olarak tanımlandığında;

$$P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

8. Karşılıklı ayrık olaylar nelerdir?

Cevap: Bir olay gerçekleştiği anda diğer olayların hiçbiri gerçekleşmiyorsa, bu olaylara **karşılıklı ayrık olaylar** adı verilir.

9. Bütüne tamamlayan olaylar nelerdir?

Cevap: Eğer bir deneme, olası tüm sonuçları içeren bir olaylar kümesinden oluşuyorsa, bu olaylar kümesine **bütüne tamamlayan olaylar** adı verilir.

10. Deneysel olasılık tanımına göre olasılık hesabı nasıl yapılmaktadır?

Cevap: Deneysel olasılık yaklaşımında bir olayın gerçekleşme olasılığını hesaplamak için, geçmişte benzer olayların gerçekleşme sayısının oranına bakılır. Geçmişte ortaya çıkan olayların sayısı **f** ile ve toplam gözlem sayısı **N** ile belirtildiğinde, deneysel olasılık yaklaşımıyla bir A olayının gerçekleşme olasılığı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanabilir:

$$P(A) = \frac{f}{N}$$

11. Öznel olasılık kavramını açıklayınız.

Cevap: Öznel Olasılık, belirli bir olayın gerçekleşme olasılığının, eldeki mevcut bilgilere dayalı olarak belirlendiği olasılık yaklaşımıdır.

OLASILIK HESAPLAMA KURALLARI

12. Toplama kuralları nelerdir ve hangi amaçla kullanılmaktadır?

Cevap: Toplama Kuralları, olayların birleşimlerinin olasılığını bulmada kullanılır. Bu kurallar aşağıda verilmiştir:

- Özel Toplama Kuralı
- Tümleyen Kuralı
- Genel Toplama Kuralı

13. Özel Toplama kuralı hangi tür olaylar için kullanılmaktadır ve nasıl ifade edilmektedir?

Cevap: Özel Toplama Kuralı yalnızca karşılıklı ayrık olaylar için uygulanabilir. Eğer A ve B olayları karşılıklı ayrık olaylar ise, özel toplama kuralına göre bu olaylardan birinin veya diğerinin gerçekleşme olasılığı, bu olayların ayrı ayrı gerçekleşme olasılıklarının toplamına eşittir. Özel toplama kuralına ilişkin eşitlik aşağıda verilmiştir:

$$P(A \text{ veya } B) = P(A) + P(B)$$

14. Tümleyen kuralına ilişkin matematiksel gösterimi nasıl yapılmaktadır?



Cevap: A olayının gerçekleşme olasılığı $P(A)$, gerçekleşmeme olasılığı ise $P(\bar{A})$ ile gösterilirse, bu iki olasılığın toplamının 1 olacağı kolaylıkla tahmin edilebilir.

Buna göre, $P(A) + P(\bar{A}) = 1$ olur.

Bu eşitlikten, $P(A) = 1 - P(\bar{A})$ olduğu sonucuna varılır. Bu son yazılan eşitlik tümleyen kuralının matematiksel gösterimidir.

15. Ortak olasılık kavramını açıklayınız.

Cevap: İki olayın birlikte gerçekleşme olasılığına **ortak olasılık** adı verilir. A ve B gibi iki olay için $P(A \text{ ve } B)$ şeklinde gösterilir.

16. Genel toplama kuralını ifade ediniz.

Cevap: A ve B gibi iki olay için genel toplama kuralına ilişkin eşitlik aşağıda verilmiştir:

$$P(A \text{ veya } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ ve } B)$$

$P(A \text{ veya } B)$ ifadesindeki “veya” kelimesi A'nın ya da B'nin gerçekleşebileceğini öne sürmektedir. Bu ifade, A ve B olaylarının birlikte gerçekleşmesi olan $P(A \text{ ve } B)$ olasılığını da içermektedir.

17. Hangi durumda genel toplam kuralı yerine özel toplama kuralı uygulanabilir?

Cevap: Eğer olaylar karşılıklı ayırık ise, $P(A \text{ ve } B)$ ortak olasılığı sıfır olur ve bu durumda A veya B'nin gerçekleşme olasılığının hesaplanmasında genel toplama kuralı özel toplama kuralına dönüşecektir.

18. Çarpma kurallarından ne zaman yararlanılır?

Cevap: A ve B gibi iki olayın birlikte gerçekleşme olasılığı hesaplanmak istendiğinde, bu iki olayın kesişimine ilişkin olasılık değerlendirilir ve bu olasılığın hesaplanmasında çarpma kurallarından yararlanılır.

19. Bağımsız ve bağımlı olaylar kavramlarını açıklayınız.

Cevap: A olayı B olayının gerçekleşme olasılığını etkilemiyorsa, bu A ve B olayları bağımsız olaylardır. Eğer iki olay bağımsız değilse, bu olaylara **bağımlı olaylar** adı verilir.

20. Özel çarpma kuralını ifade ediniz.

Cevap: Özel Çarpma Kuralına göre; A ve B bağımsız olayları için A ve B'nin birlikte gerçekleşme olasılığı, bu iki olayın ayrı ayrı gerçekleşme olasılıklarının çarpımına eşittir:

$$P(A \text{ ve } B) = P(A) \cdot P(B)$$

Özel çarpma kuralı ikiden fazla olay için genelleştirilebilir. Örneğin, A, B ve C bağımsız olayları için özel çarpma kuralı, bu üç olayın birlikte gerçekleşme olasılığını hesaplamada kullanılabilir:

$$P(A \text{ ve } B \text{ ve } C) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$$

21. Koşullu olasılık kavramını tanımlayınız.

Cevap: B olayının gerçekleştiği bilindiğinde, A olayının gerçekleşme olasılığına **koşullu olasılık** adı verilir ve bu olasılık $P(A|B)$ ile gösterilir. $P(A|B)$ ifadesi, “B bilindiğine göre, A'nın koşullu olasılığı” olarak okunur.

22. Genel çarpma kuralını ifade ediniz.

Cevap: A ve B gibi iki olay için, bu olayların birlikte gerçekleşme olasılığı, A olayının gerçekleşme olasılığı ile A'nın gerçekleştiği bilindiğine göre B'nin koşullu olasılığının çarpımına eşittir:

$$P(A \text{ ve } B) = P(A) \cdot P(B|A)$$

BAYES TEOREMİ

23. Bayes teoremini ifade ediniz.

A_1 ve A_2 olayları, karşılıklı ayırık ve bütüne tamamlayan olaylar olsun. Bayes teoremine göre, B olayının gerçekleştiği bilindiğine göre, A_i 'nin gerçekleşme olasılığı aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır:

$$P(A_i|B) = \frac{P(A_i)P(B|A_i)}{P(A_1)P(B|A_1) + P(A_2)P(B|A_2)}, \quad i = 1, 2 \text{ için}$$

Bayes teoremi A_1, A_2, K, A_n , n adet karşılıklı ayırık ve bütüne tamamlayan olay için genellenirse aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır:

$$P(A_i|B) = \frac{P(A_i)P(B|A_i)}{P(A_1)P(B|A_1) + P(A_2)P(B|A_2) + K + P(A_n)P(B|A_n)}$$

SAYMA KURALLARI

24. Saymanın temel ilkesini açıklayınız.

Cevap: Eğer bir işlem m farklı yolla, bir başka işlem de n farklı yolla gerçekleştirilebiliyorsa, bu iki işlem birlikte $m \times n$ farklı yolla gerçekleşir.

25. Faktöriyel kavramını açıklayınız?

Cevap: n pozitif tamsayıdan küçük ve eşit bütün pozitif tamsayıların çarpımı, **n faktöriyel** olarak adlandırılır ve bu ifade “n!” ile gösterilir. Bu tanıma göre; $n! = n(n-1)(n-2) \dots 2 \cdot 1 = n(n-1)!$ olarak yazılabilir.

25. Özel faktöriyel değerleri nelerdir?

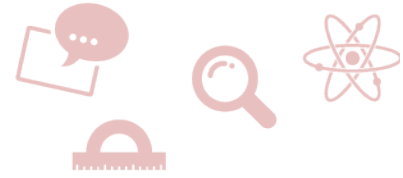
Cevap: Özel olarak $0! = 1$ ve $1! = 1$ 'dir.

26. Permütasyon nedir ve nasıl hesaplanır?

Cevap: n olası nesnenin tek bir grubundan seçilen r adet nesnenin herhangi bir sıralamasına **permütasyon** adı verilir.

Toplam farklı permütasyon sayısını elde etmek için gerekli eşitlik aşağıda verilmiştir:

$${}_n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$



Burada;

- n: toplam nesne sayısını,
- r: seçilen nesne sayısını belirtmektedir.

27. Kombinasyon nedir ve nasıl hesaplanır?

Cevap: Seçilecek nesnelerin diziliş sırası önemli değilse, yapılan her bir seçime bir **kombinasyon** adı verilir.

Kombinasyon kuralına göre, n adet nesneden oluşan bir kümeden r nesnelik kombinasyon sayısı aşağıdaki eşitlikle hesaplanır:

$${}_n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

28. Kombinasyon ve permütasyon arasındaki fark nedir?

Cevap: Seçilecek nesnelerin diziliş sırası önemli değilse kombinasyon, nesnelerin dizildiği sıra önemli ise permütasyon kullanılmaktadır.

RASSAL DEĞİŞKENLER ve OLASILIK DAĞILIMLARI

29. Rassal değişkeni tanımlayınız.

Cevap: Denemeden denemeye farklı değerler alan ve aldığı bu değerleri belli bir olasılıkla alan değişkenlere **rassal değişken** adı verilir.

30. Rassal değişkenlerin ortaya çıkış şekilleri nelerdir?

Cevap: Rassal değişkenler;

- Kesikli ve
- Sürekli rassal değişkenler olmak üzere iki şekilde ortaya çıkarlar:

31. Hangi rassal değişkenler kesikli rassal değişken olarak adlandırılır?

Cevap: Sonlu ya da sayılabilir sayıda farklı değeri bulunan rassal değişkenlere **kesikli rassal değişken** adı verilir.

32. Hangi rassal değişkenler sürekli rassal değişken olarak adlandırılır?

Cevap: Sayılamayacak ya da sonsuz sayıda olası değeri bulunan ve bir sayı aralığı ya da aralık kümesi üzerinde tanımlanan rassal değişkenlere **sürekli rassal değişken** adı verilir.

33. Olasılık dağılımını tanımlayınız?

Cevap: Bir denemedeki olası tüm sonuçların ve bu sonuçların her birine ilişkin olasılıkların yer aldığı listeye **olasılık dağılımı** adı verilir.

34. Olasılık dağılımlarının temel özellikleri nelerdir?

Cevap: İlgili temel özellikler şöyle sıralanabilir:

- Belli bir sonucun olasılığı 0 ile 1 kapalı aralığında değerler alır.
- Tüm karşılıklı ayrık olayların olasılıkları toplamı 1'e eşittir.

35. Kesikli olasılık dağılımları ve sürekli olasılık dağılımları nasıl oluşmaktadır?

Cevap: Kesikli bir rassal değişkenin olası değerler kümesi

düzenlendiğinde, bu dağılım kesikli olasılık dağılımı olacaktır. Eğer rassal değişken sürekli ise, olasılık dağılımı sürekli olasılık dağılımı adını alır.

36. Binom dağılımının özellikleri nelerdir?

Cevap: İlgili özellikler şöyle sıralanabilir:

1. Denemeler, daima aynı koşullarda tekrarlanmalıdır.
2. Yapılacak her denemenin sonunda, var olan karşılıklı ayrık iki sonuçtan yalnızca birisi ortaya çıkmalıdır. Bu sonuçlardan birisi ilgilenilen sonuç, diğeri ise bunun tümleyeni olan ilgilenilmeyen sonuçtur.
3. Rassal değişken, sabit sayıda denemedeki ilgilenilen durumun sayısını belirtir.
4. Tek bir denemede ilgilenilen sonucun gerçekleşme olasılığı, tüm denemelerde aynı kalmalıdır.
5. Denemeler birbirinden bağımsız yapılmalıdır.

37. Binom dağılımında sıklıkla karşılaşılan olası sonuçlara örnek veriniz?

Cevap: Binom denemelerindeki olası iki sonuç genellikle;

- “Başarılı-başarısız”,
- “Var-yok”,
- “Ölü-sağ”,
- “Pozitif negatif” vb. ikililerdir.

38. Sürekli olasılık dağılımlarına örnek veriniz.

Cevap: Sürekli olasılık dağılımları, bir nesnenin uzunluğu, ağırlığı, sıcaklığı gibi aldığı değerleri genellikle bir ölçüm sonucunda alan sürekli rassal değişkenlere ilişkin dağılımlardır.

39. Beklenen değer nedir?

Cevap: Bir olasılık dağılımının ortalamasına, *o olasılık dağılımının beklenen değeri* adı verilir.

40. Kesikli dağılımlar için beklenen değer nasıl hesaplanır?

Cevap: Kesikli olasılık dağılımları için ortalama aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanır:

$$\mu = \sum xP(x)$$

Burada $P(x)$; belli bir x değerine karşılık gelen olasılık değeridir.

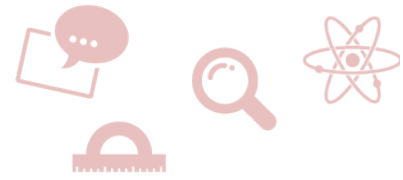
41. Binom olasılık dağılımı nasıl formüle edilir?

Cevap: Binom olasılık dağılımı aşağıdaki eşitlik ile verilir:

$$P(x) = {}_n C_x p^x (1-p)^{n-x}$$

Burada;

- n : Deneme sayısı,
- x : n denemede ilgilenilen sonuç sayısı olarak tanımlanan rassal değişken,
- p : Tek bir denemede ilgilenilen sonucun gerçekleşme olasılığı ve
- 1 - p : Tek bir denemede ilgilenilmeyen sonucun gerçekleşme olasılığıdır.



42. Normal olasılık dağılımı nasıl formüle edilir?

Cevap: Normal olasılık dağılımı aşağıdaki eşitlik ile verilir:

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

Burada;

- x : sürekli rassal değişkenin aldığı değeri,
- μ : evren ortalamasını,
- σ : evren standart sapmasını,
- π : pi sayısı olan $3,14$ 'ü ve
- e : doğal logaritma sisteminin tabanı olan $2,718$ sayısını belirtmektedir.

Dolayısıyla normal dağılımda, birincisi ortalama, ikincisi de standart sapma olmak üzere iki adet bilinmeyen parametre bulunur.

43. Sürekli ve kesikli rassal değişkenlerin olasılıklarının hesaplanmasındaki fark nedir?

Cevap: Sürekli rassal değişkenler, belli bir aralıkta sonsuz sayıda değer alırlar. Dolayısıyla, sürekli rassal değişkenlerde kesikli değişkenler için belli bir değeri alma olasılığı yerine, belli bir aralıkta yer alma olasılığı hesaplanır.

44. Normal dağılımda mod, medyan ve aritmetik ortalama değerlerinin konumları nasıldır?

Cevap: Normal dağılımın aritmetik ortalama, mod ve medyan değerleri eşittir ve bu değerler dağılımın merkezinde yer alırlar.

45. Standart normal dağılım hangi amaçla kullanılmaktadır?

Cevap: Aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin olarak sonsuz sayıda farklı normal dağılım eğrisi çizilebileceğinden, tüm eğriler için olasılık hesabında kullanılacak tabloların oluşturulması mümkün değildir. Bu nedenle, olasılıkların belirlenmesinde standart normal dağılımdan yararlanılır. Normal dağılımın özel bir durumu olan standart normal dağılım, elde edilebilecek tüm normal dağılımlar için olasılık belirlemede kullanılabilir.

46. Normal dağılım ile standart normal dağılım arasındaki ilişki nedir?

Cevap: Herhangi bir normal dağılım, gözlem değerlerinden aritmetik ortalama değeri çıkartıldıktan sonra, bu farkın standart sapmaya bölünmesi yoluyla standart normal dağılıma dönüştürülebilir. Aritmetik ortalaması 0 ve standart sapması 1 olan normal dağılıma **standart normal dağılım** adı verilir.

47. z değerleri nedir ve nasıl elde edilir?

Cevap: Herhangi bir normal dağılım, gözlem değerlerinden aritmetik ortalama değeri çıkartıldıktan sonra, bu farkın standart sapmaya bölünmesi yoluyla standart normal dağılıma dönüştürülebilir. Bu işlem

sonucu elde edilen değerlere z **değerleri** ya da **standart normal değerler** adı verilir.

X gözlem değerleri aşağıdaki eşitlik yardımıyla z değerine dönüştürülür:

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

Burada,

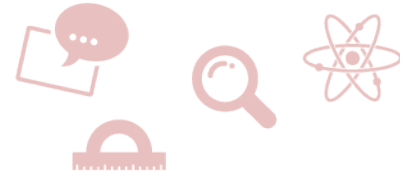
- X : Herhangi bir gözlem ya da ölçüm değerini,
- μ : dağılımın aritmetik ortalamasını,
- σ : dağılımın standart sapmasını belirtir.

48. Z değerlerinin özellikleri nelerdir?

Cevap: z değerleri standart değerler olduğu için birimleri yoktur. z değerleri, X gözlem değerlerinin aritmetik ortalamadan kaç standart sapma uzaklıkta olduğunu belirtir.

49. Normal dağılımın konumu nasıl belirlenmektedir?

Cevap: Normal dağılımın konumu, μ aritmetik ortalamasına, yayılması ise σ standart sapmasına göre belirlenir.



TAM SAYIM VE ÖRNEKLEME

1. *Örnekleme kavramında evren neyi ifade eder?*

Cevap: Hakkında araştırma yapılacak birimler topluluğuna *evren* denir.

2. *Tam sayım işlemi nedir ve hangi durumda tam sayım sonucu elde edilen bilgiler kesin ve doğrudur?*

Cevap: Planlanan bir istatistiksel araştırma için tanımlanan sonlu evrenin bütün birimleri üzerinde araştırmaya konu olan değişkenler itibarıyla veri derleniyorsa yapılan işleme *tam sayım* denir. Tam sayım sonucunda elde edilen veri kümesinin çözümlenmesiyle elde edilen bilgiler veri derleme ve çözümleme hatası işlenmemiş ise kesin ve doğru bilgilerdir.

3. *Örnekleme istatistiği nedir ve ne amaçla kullanılır?*

Cevap: Evreni temsil eden, onun bir modeli olan örneklemden elde edilen veri kümesi kullanılarak yapılacak çözümlemenin sonucu olan bilgi örnekleme istatistiğidir. Örnekleme istatistiğinin değeri bilinmeyen evren parametresi hakkında genelleme yapmak amacıyla kullanılır.

4. *İyi bir örnekleme nasıl ifade edilir, örneklemin birim sayısı küçük olması önemli bir sorun mudur?*

Cevap: İyi bir örnekleme, eğer evren doğru ve net tanımlanmış ise örneklemin araştırmaya konu olan değişkenler itibarıyla evreni iyi temsil etmesidir. Örnekleme birim sayısı küçük olması durumunda bile evreni iyi temsil ediyorsa bu bir sorun olarak nitelendirilemez.

ÖRNEKLEMİYİ GEREKLİ KILAN NEDENLER

5. *Tamsayım yerine örnekleme yapılması gerekli kıl原因 nelerdir?*

Cevap: Örnekleme yapılması gerekli kıl原因 nedenler şöyle sıralanabilir:

- Evrenin sonsuz olması,
- Maliyet,
- Zaman.

6. *Maliyet bakımından tam sayım yerine örnekleme tercih edilmesinin nedeni nedir?*

Cevap: Örnekleme bütçesinin kısıtlı olması örnekleme yapılmasını tam sayıya tercih etmede en önemli belirleyicilerdendir. Örnekleme tam sayıya göre daha az maliyetle bilgi üretme imkanı sağlar. Öte yandan eğer evren 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 yapmaya başvurmak uygun olacaktır.

7. *Bilgiye çok hızlı gereksinim olduğunda örnekleme mi tam sayım mı kullanılır?*

Cevap: Örnekleme, tam sayıya göre daha kısa zamanda ve yeterli ayrıntıda bilgi elde etme olanağı verir. Örnekleme bilgiye çok hızlı gereksinim olduğu durumlarda özellikle önemlidir.

8. *Evreni oluşturan birimler değişken olduğunda örneklemede nasıl bir yol izlenmelidir?*

Cevap: Evreni oluşturan birimler araştırmaya konu olan değişkenler bakımından heterojen olduğunda yani değişkenler arasındaki farklılık yüksek olduğunda mümkün ise tam sayım yapmak, değil ise büyük hacimli örnekleme seçmek gerekir.

9. *Keyfi örnekleme nedir, bir örnek ile açıklayınız?*

Cevap: Örnekleme oluşturulurken tanımlanan evreni oluşturan birimler arasında fark gözlemlenir, yani bütün birimlere bilinen bir olasılıkla seçilme şansı verilmez ise bu türden birim seçimine *keyfi örnekleme* adı verilir.

Bu seçim yönteminde araştırmacı, hangi birimlerin örnekleme seçileceğini bilerek ve isteyerek belirler. Örneğin bir üniversitedeki öğrencilerin sorunlarını belirlemek amacıyla yapılacak bir araştırma için her bir bölümde yalnızca tanıdığınız öğrencileri seçme yoluyla bir örnekleme oluşturursanız yapmış olduğunuz seçim keyfi örnekleme bir örnektir.

10. *Sonlu evrenlerde rassal örnekleme seçim yöntemleri nelerdir?*

Cevap: Rassal örnekleme seçim yöntemleri şöyle sıralanabilir:

- Kura seçimi,
- Sistematiik seçim.

11. *Olasılıklı örneklemenin üstünlükleri nelerdir?*

Cevap: Olasılıklı örneklemenin üstünlükleri şöyle sıralanabilir:

- Örneklemden elde edilen verilerden hesaplanan istatistikler evren parametreleri hakkında genelleme yapmak üzere kullanılabilir.
- Örnekleme hatasının büyüklüğü hakkında bilgi elde edilebilir.
- Keyfi seçimde söz konusu olabilecek yanlılık giderilmiş olur.

12. *Etkinlik ve doğruluk kavramlarını açıklayınız?*

Cevap: Etkinlik, örnekleme maliyeti ve doğruluğu arasındaki dengeyi yansıtan bir kavramdır. Doğruluk ise ölçülecek özelliğin belirsizliği ile ilgili düzeyi gösterir.

Doğruluk ile örnekleme hataları arasında ters ilişki varken maliyetle aynı yönde ilişki vardır. Yani daha çok maliyet daha doğru bilgi, daha doğru bilgi daha az hatalı karar ve tahmin demektir.

ÖRNEKLEME SÜRECİNİN AŞAMALARI

13. *Örnekleme sürecinin aşamaları nelerdir?*

Cevap: Örnekleme sürecinin aşamaları şöyle sıralanabilir:

- Evrenin tanımlanması,
- Çerçevenin belirlenmesi,
- Örnekleme yönteminin seçilmesi,
- Örnekleme hacminin belirlenmesi,
- Örneklemin uygulanması.



İST203U-İSTATİSTİK Ünite 6: Örnekleme ve Bazı Örnekleme Dağılımları

14. Evrenin tanımlanması aşamaları nelerdir?

Cevap: Evrenin tanımlanması aşamaları şöyle sıralanabilir:

- Örnekleme birimi,
- Gözlem birimi,
- Yer ve zaman kavramı.

15. Örneklemede evren kavramı nasıl açıklanır?

Cevap: Araştırmacı tarafından belirlenen bir tanıma uyan ve hakkında bilgilerin üretileceği, çıkarımların yapılacağı birimlerden oluşan topluluktur. Evrenin ayrıntılı bir biçimde tanımlanmasıyla, hangi birimlerin araştırma kapsamına alınacağı belirlenmiş olur.

16. Gözlem birimi ve örnekleme birimi ayırımına gidilmesinin nedeni nedir?

Cevap: Gözlem birimi ve örnekleme birimi ayırımına gidilmesinin nedeni gözlem birimleri ile ilgili bir çerçevenin temine edilmesinin veya hazırlanmasının zor, maliyetli ve çok zaman alacak olmasıdır.

Örnekleme birimi birden çok gözlem birimini kapsayacak şekilde de tanımlanabilir. Örneğin, öğrencilerin beslenme programlarıyla ilgili yapılan bir araştırmada beslenme programıyla ilgili öğrencinin hem annesinin hem de babasının görüşlerine başvurulabilir. Bu durumda gözlem birimi öğrencinin hem annesi hem de babası olur.

17. Bir araştırmanın evrenini tanımlarken göz önüne alınması gereken ilkeler nelerdir?

Cevap: Araştırmanın evreni tanımlanırken Göz önüne alınması gereken ilkeler şöyle sıralanabilir:

- Açıklık,
- Kesinlik,
- Amaca uygunluk,
- Örnekleme uygulaması.

18. Örneklemin aşamaları içerisinde bahsedilen çerçeve kavramı nedir?

Cevap: Çerçeve sonlu bir evrenin bütün birimlerinin kayıtlı olduğu bir listedir, tablodur veya cetveldir.

Nüfus kayıtları, seçmen kütükleri, tapu ve sicil kayıtları, ticaret ve sanayi odaları üye listeleri, ekonomik büyüklüklerine göre sanayi kuruluşlarının listesi, telefon rehberi, öğrenci kayıt listeleri, su, elektrik abonelik listeleri ve benzeri çerçeve olarak kullanılabilirler.

19. Örnekleme başlamadan önce ilk araştırılması gereken aşama nedir?

Cevap: Örnekleme başlamadan önce amaca uygun bir çerçevenin var olup olmadığı, yoksa sağlanıp sağlanamayacağı öncelikle araştırılmalıdır.

Araştırmaya uygun bir çerçevenin var olması durumunda bu çerçevenin güncel olup olmadığının araştırılması da önemli bir konudur. Dikkat edilmelidir ki çerçeve olmadan ne tam sayım ne de örnekleme yapılabilir.

20. Çerçeveler oluşturulurken yapılan kapsam hatası nedir?

Cevap: Bir çerçeve yoksa yeni bir çerçevenin hazırlanması problemi ile karşılaşılır. Bazen tanımlanan evrenin bazı birimleri çerçevede yer almadığı gibi tanımlanan evrenin dışında kalması gereken birimler de çerçevede yer alabilir ya da bazı birimler tekrar tekrar çerçevede yer alabilir. Bu özellikteki çerçevelerde kapsam hatası işlenmiş olur.

21. Nitel değerlendirmede esas olan faktörler nelerdir?

Cevap: Esas olan faktörler şöyle sıralanabilir:

- Evrenin homojenliği,
- Araştırmada verilecek kararın önemi,
- Araştırmanın yapısı.

22. Evrenin homojen veya heterojen yapıda olması örneklem hacmini nasıl etkiler?

Cevap: Evrenin bütün birimleri ilgilenilen değişken itibarıyla aynı değere sahipse bir birimin incelenmesi amaca ulaşmak için yeterlidir.

Ancak birimlerin özellikler bakımından farklılığı arttıkça evreni temsil edebilecek bir örneklem oluşturabilmek için örneklem hacminin de giderek büyümesi gerekir. Yani evrenin homojenliği arttıkça örneklem hacminin azalması beklenir.

23. Araştırmada verilecek kararın önemi örneklem hacmini nasıl etkiler?

Cevap: Önemli kararlar için olabildiğince çok veriye ve ayrıntılı bilgiye ihtiyaç vardır. Bu gibi durumlar büyük hacimli bir örneklem üzerinde araştırma yapmayı gerekli kılar. Ancak örneklem hacmi arttıkça maliyet ve gereksinim duyulan zaman ve nitelikli personel sayısı da artar.

Burada dikkat edilmesi gereken husus, bir yandan küçük hacimli örneklem oluşturmak suretiyle bu örneklem evreni temsil etmesi bakımından yetersiz kalmasını engellemek, diğer taraftan da gereksiz yere çok büyük hacimli örneklem seçerek zaman ve maliyet yönünden kayba uğramamak için uygun büyüklükte bir örneklem hacmini belirlemektir.

Örneklem hacmi arttıkça örnekleme seçilecek her yeni birimin alınacak kararın, yapılacak tahminin doğruluğuna katkısının azalabileceğini dikkate almak gerekir.

24. Araştırmanın yapısı örneklem hacmini nasıl etkiler?

Cevap: Uygulamada genellikle nitel araştırmalarda küçük hacimli örneklemelerde, nicel araştırmalarda ise örneğin betimsel araştırmalarda daha büyük hacimli örneklemelerle çalışılır.

Ayrıca araştırmalarda değişken sayısı arttıkça örneklem hacminin artırılması bilginin niteliği açısından ihtiyaç olur. Örneğin çok değişkenli analiz teknikleri ve yöntemlerinin kullanıldığı araştırmalarda örneklem hacmi büyük olmalıdır.



ÖRNEKLEME YÖNTEMLERİ

25. *Olasılıklı olmayan örneklem yöntemleri nelerdir?*

Cevap: Olasılıklı olmayan örneklem yöntemleri şöyle sıralanabilir:

- Kolayda örneklem,
- Yargısal örneklem,
- Kota örnekleme,
- Kartopu örnekleme.

26. *Olasılıklı örneklem yöntemleri nelerdir?*

Cevap: Olasılıklı örneklem yöntemleri şöyle sıralanabilir:

- Basit rassal örneklem,
- Tabakalı örneklem,
- Sistematiik örneklem,
- Tek ve çok anlamlı örneklem.

27. *Olasılıklı olmayan örneklem kavramını açıklayınız?*

Cevap: Araştırmayı planlayan ya da örneklem uygulamasını yapan kişi ya da grubun istekleri ve değer yargıları örneklem seçilecek birimlerin ve örneklem hacminin belirlenmesinde etkili oluyorsa yapılan örneklem olasılıklı olmayan örneklemedir. Bu tür örneklem yöntemlerinde, örneklem için birim seçiminde keyfi seçim usulünün uygulandığı örneklem yöntemleridir. Örneklem oluşturulurken tanımlanan evreni oluşturan birimler arasında fark gözetilir ve bütün birimlere, bilinen bir olasılıkla seçilme şansı verilmezse yapılan seçim keyfi seçimdir.

28. *Olasılıklı olmayan örneklem yöntemlerinin başarısı nelere bağlıdır?*

Cevap: İlgili örneklem yöntemlerinin başarısının nelere bağlı olduğu şöyle sıralanabilir:

- Örneklem uygulamasını yürüten kişi ya da grubun araştırma konusuyla ilgili deneyimine,
- Tanımlanan evrenin özellikleri hakkındaki önsel bilgilere,
- Bu evrenin ilgilenilen özelliklerinin homojenliğine.

29. *Olasılıklı olmayan örneklem yöntemlerinin ortak özellikleri nelerdir?*

Cevap: İlgili örneklem yöntemlerinin ortak özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Örneklem için birim seçimi keyfidir.
- Örneklem hacmi keyfi olarak belirlenir.
- Örneklemden hesaplanan istatistikler evren parametreleri hakkında genelleme amacıyla kullanılmaz.

30. *Kolayda örneklem kavramını açıklayınız?*

Cevap: Araştırma konusu ile ilgili ve kolayca ulaşılabilir olan birimlerden oluşturulan örneklem yöntemidir. Araştırma konusu ile ilgili olan ve doğru yerde, doğru zamanda bulunan birimler arasından keyfi olarak birimler seçiliyorsa yapılan örnekleme *kolayda örneklem* denir.

Kolayda örneklem gönüllülük esasına göre katılan birimlerden oluşur.

31. *Yargısal örneklem kavramını açıklayınız?*

Cevap: Örneklem araştırıcının ya da örnekleme yapan kişinin kişisel arzu, düşünce ve deneyimine göre seçilmiş olduğu örneklemedir.

32. *Yargısal örneklemenin kolayda örneklem yönteminden farkı nedir?*

Cevap: Yargısal örneklemenin kolayda örneklemeden farkı örneklem birimi seçimi için araştırmacının uzman fikirleriyle belirlediği ölçütler kullanması ve bu ölçütlerin temsili bir örneklem oluşturacak ölçütler olduğuna inanıyor olmasıdır.

33. *Yargısal örnekleminin kullanıldığı alanlar nelerdir?*

Cevap: Yargısal örnekleminin kullanıldığı alanlar şöyle sıralanabilir:

- Pazarlama araştırması,
- Kamuoyu araştırmaları,
- Biyolojik araştırmalar.

34. *Kota örnekleme kavramını açıklayınız?*

Cevap: Evrenin belirli özelliklere göre tabakalara ayrılarak, tabakaların içerdiği gözlem hacimlerinin toplam gözlem hacmindeki oranı gözetilerek her tabakadan bu oranda gözlem seçilerek yapılan bir örneklem yöntemidir.

35. *Kota örnekleme hangi durumda tercih edilmelidir?*

Cevap: Tanımlanan sonlu evren heterojen özelliklere sahip birimlerden oluşuyorsa kota örnekleme tercih edilmelidir.

36. *Kota örnekleminin başarıyla uygulanabilmesi hangi koşullara bağlıdır?*

Cevap: Bu yöntemin başarıyla uygulanabilmesi için tanımlanan sonlu evrenle ilgili bir çerçevenin var olması, ilgili evrenin homojen veya heterojen özelliğe sahip olup olmadığının sorgulanabilmesi için evren hakkında öncül bilgilere sahip olunması, evrenin heterojen olduğuna karar verilmiş ise hangi kritere göre heterojen birimlerden oluşan bu evrenin homojen birimlerden oluşacak tabakalara ayırmada kullanılacak kriterin belirlenmesi ve tabaka hacimlerinin bilinmesi gerekir.

37. *Kartopu örnekleme yöntemini açıklayınız?*

Cevap: Özellikle bir çerçevenin var olmaması durumunda ya da oluşturulmasının imkansız olduğu durumlarda faydalı bir örneklemedir. Bu yöntemde örnekleme süreci tanımlanan evrende yer alan bir bireyin genellikle rassal olarak seçilmesiyle başlar. Belirlenen bu birey örnekleme giren birinci birimdir. Bu bireyden aynı evren tanımında yer alan tanıdığı bir bireyin olup olmadığı öğrenilir. Varsa bu bireye ulaşılır. Böylece örnekleme yer alacak ikinci birime ulaşılmış olur. Benzer şekilde bu süreç, referanslarla keyfi olarak belirlenen hacimde örnekleme ulaşıncaya kadar sürdürülür.



ÖRNEKLEME DAĞILIMLARI

38. Örneklem dağılımı kavramını açıklayınız?

Cevap: Bir kitleden seçilen rassal örneklem için hesaplanan istatistiklerin dağılımına *örneklem dağılımı* denir.

39. Ortalamanın örneklem dağılımının nasıl hesaplandığını açıklayınız?

Cevap: Bir kitleden seçilen rassal örneklem için hesaplanan ortalama değerlerinin dağılımı bulunarak hesaplanan dağılıma *ortalamanın örneklem dağılımı* denir.

40. Örneklem olarak seçilen gözlem değerlerinin sayısının artması örneklemenin ortalama dağılımını nasıl etkiler?

Cevap: Örneklem hacmi arttıkça ortalamanın örneklem dağılımının ortalaması evren ortalamasına yaklaşır. Örneklem hacmi yeterli büyüklüğe ulaştığında ortalamanın örneklem dağılımı normal olur.

41. Ortalamanın dağılımının standart hatası nedir?

Cevap: Kitleden çekilen örneklem üzerinden hesaplanan ortalama değerlerinin standart hatasıdır. Ortalama dağılımının standart hatası ortalamanın örneklem dağılımının değişkenliğini gösterir. Yani mümkün örneklem ortalamalarının kitle ortalamasından farklarının ortalama ölçüsüdür. Ortalama dağılımının standart hatasının karesi ortalama dağılımının varyansını ifade eder.

42. Merkezi limit teoremini açıklayınız?

Cevap: Örneklem hacmi büyüdükçe ortalamanın örneklem dağılımının normal dağılıma yaklaşmasıdır. Örneklem hacmi için yeterli büyüklü kesin olmamakla birlikte uygulamada en az 30 birim olarak kabul edilir.

43. Örneklem oranı kavramı nedir, bir örnek ile açıklayınız?

Cevap: Örneklem planlarında ele alınan evrenin araştırılmak istenen özelliklerinin bazıları iki sonuçlu olmaktadır. Örneğin bir fabrikada üretilen ürünler, hatalı ya da hatasız ürün, bir fakültedeki öğrenciler, başarılı ya da başarısız öğrenci olmak üzere iki grupta toplanabilir. Bu iki sonuçtan birinde örneğin A sonucunda yer alan birimlerin oranıyla ilgilenilebilir. Bu durumda evren oranı evrenin birimleri içindeki ilgilenilen türden özelliğe sahip olanların oranı biçiminde tanımlanır.

44. Oranların örneklem dağılımı kavramını açıklayınız?

Cevap: İki sonuçlu bir evrenden, mümkün bütün n hacimli basit rassal örneklem için seçildiğini ver her örneklem için p oranının hesaplandığı varsayıldığında p oranlarından oluşan bir dağılım elde edilir. Örneklem planlarında, tanımlanan evrenden rassal olarak n hacimli sadece tek bir örneklem oluşturulur ve bu örneklem için p oranı hesaplanır. P rassal değişkeninin çekilmesi mümkün bütün n hacimli örneklemde aldığı değerlerin dağılımına *oranların örneklem dağılımı* denir.

45. Oranların örneklem dağılımının gösterdiği dağılım şekilleri nasıl belirlenir?

Cevap: Oranların örneklem dağılımının gösterdiği dağılım şekilleri aşağıdaki şekilde belirlenebilir:

- $E(p) < 0.5$ ise sağa çarpık,
- $E(p) = 0.5$ ise simetrik,
- $E(p) > 0.5$ ise sola çarpık bir dağılım gösterir.

$E(p)$ değeri 0 veya 1'e yaklaşırken dağılımın çarpıklığı artar.

46. Merkezi limit teoremine göre oranların örneklem dağılımı hangi koşulda normal dağılıma yaklaşır?

Cevap: Merkezi limit teoremine göre rassal örneklem hacmi en az 30 birim olması ve evren oranının 0 ya da 1'e yakın değerler almaması koşuluyla oranların örneklem dağılımı normal dağılıma yaklaşır. Bu koşulları sağlayan oranların örneklem dağılımı ile ilgili problemlerin çözümlerinde normal dağılımın özelliklerinde yararlanır.

47. Örneklem hacminin belirlenmesinde kullanılan nicel yöntemler nelerdir?

Cevap: İlgili nicel yöntemler şöyle sıralanabilir:

- Karşılanaabilecek maliyeti esas alan yöntem,
- Kabul edilebilir hata düzeyini esas alan yöntem.



GİRİŞ

1. Tam sayım yapılamayıp, örnekleme başvurulunca karşılaşılan problemler nelerdir?

Cevap: Tam sayım yapılamayıp, örnekleme başvurulunca araştırmacılar iki problem ile karşılaşılır:

- İstatistiksel tahminleme,
- İstatistiksel karar verme.

İSTATİSTİKSEL TAHMİNLEME

2. Tahminleme nedir?

Cevap: Tahminleme, tanımlanan evrenden seçilen rassal örneklerden hesaplanan istatistikler yardımıyla bu evrenin uyduğu dağılımın parametre değerlerini araştırmaktır.

3. Bir tahminleme sürecinde izlenmesi gereken aşamalar nelerdir?

Cevap: Bir tahminleme sürecinde aşağıdaki aşamalar izlenir:

- Tanımlanan evrenden önceden belirlenen n hacimli rassal bir örneklem seçilir.
- Örneklemedeki birimler üzerinden veriler (gözlem değerleri) derlenir.
- Derlenen bu gözlem değerleri kullanılarak tahminlenecek parametre için bilgi üretecek istatistikler hesaplanır.
- Parametre için bilgi üreten istatistiğin örnekleme dağılımının özelliklerinden yararlanılarak parametre değeri tahminlenir.

4. “Tahminleyici” ile “tahmin” kavramları açıklayınız ve aralarındaki farkı belirtiniz.

Cevap: Hem örneklem için hem de evren için bilgi üreten istatistiğe ilişkin formülasyona “tahminleyici”, örneklem gözlem değerinin bir tahminleyiciye uygulanmasıyla hesaplanan değere ise “**tahmin**” adı verilir. Tahminleyici, tahminin nasıl yapılacağını gösterir. Tahmin ise sayısal bir değerdir.

İSTATİSTİK TAHMİNLEME TÜRLERİ

5. Nokta tahminlemesi nedir?

Cevap: Bir rassal örneklemde hesaplanan istatistiğin değerini ilgili evren parametresi θ değerine eşit kabul eden tahminleme sürecine **nokta tahminlemesi** denir.

6. Nokta tahminlemesi sürecinin aşamaları nelerdir?

Cevap: Nokta tahminlemesi sürecinin aşamaları şöyle sıralanabilir:

- Tanımlanan evrenden, belirlenen n birimlik (hacimli) bir basit rassal örneklem seçilir.
- Bu örneklemedeki birimler üzerinden ilgilenilen değişken itibarıyla veriler derlenir.
- Bu veriler kullanılarak tahminlenecek parametre θ için tahminleyici olan istatistik hesaplanır.
- Son olarak bu istatistiğin değerinden yararlanılarak θ parametresi için tahminleme yapılır.

7. Evren aritmetik ortalaması μ 'nün nokta tahmini nedir?

Cevap: Bir rassal değişken olan \bar{X} 'nin değerinin bu istatistiğin bilgi ürettiği μ 'nün değerine eşit olan tahminlemeye μ 'nün nokta tahminlemesi, hesaplanan \bar{X} değerine **μ 'nün nokta tahmini** denir.

8. Bir araştırmacı ilaç dağıtım şirketi çalışanlarının yıllık ortalama seyahat etme sürelerini tahmin etmek istemektedir. Bu amaçla rassal olarak 100 ilaç dağıtıcısı seçilmiş ve yıllık ortalama seyahat etme sürelerinin 386 saat ve standart sapmanın 72 saat olduğu belirlenmiştir. Yıllık seyahat etme süresinin nokta tahminlemesini elde ediniz.

Cevap: 100 birimlik rassal örneklemin aritmetik ortalaması, evren ortalamasının bir nokta tahmini olduğundan, aylık ortalama seyahat etme süresine ilişkin tahmin $E(\bar{X}) = \mu = 386$ saat olacaktır.

9. Evren oranı Π 'nin nokta tahminlemesi nedir?

Cevap: Evren oranı Π 'ye ilişkin nokta tahminlemesi, bir rassal örneklem planında oluşturulan n hacimli örneklem için, r bir binom rassal değişkeni olmak üzere, hesaplanan $p = \frac{r}{n}$ oranının değeri Π 'ye eşit olan bir tahminleme sürecidir.

10. Bir elektrikli ısıtıcı üreticisi yeni ürettikleri modelden memnun olan müşterilerinin oranını tahmin etmek istiyor. Bu amaçla yeni elektrikli ısıtıcıyı kullananlar arasından 80 kişi seçiliyor ve bunların 56'sının yeni ısıtıcı modelinden memnun oldukları belirleniyor. İstenen tahmini nokta tahmini olarak yapınız.

Cevap: $n = 80$ kişi ve $r = 56$ kişi olduğundan,

$$p = \frac{r}{n} = \frac{56}{80} = 0.70 \text{ olur.}$$

Örneklem oranı $E(p) = \Pi = 0.70$ değeri evren oranı Π 'nin nokta tahminidir.

11. Nokta tahminlemesi neden sınırlı bir tahminlemedir?

Cevap: Güvenilir tahmin, tanımlanan evrenden seçilen aynı hacimli farklı örneklemelerde büyük ölçüde farklılık göstermeyen tahmindir. Nokta tahminlemesi **tahminin güvenilirliği hakkında bilgi veremediği için sınırlı bir tahminlemedir.**

12. Aralık tahminlemesi nedir?

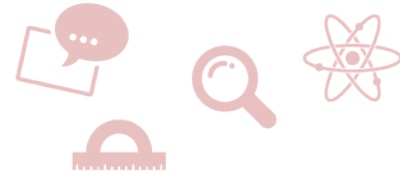
Cevap: Bir parametrenin örneklem istatistiğine göre, örneklemin planlama aşamasında belirlenen bir olasılığa (güven düzeyine) göre simetrik bir aralıkta belirlenmesi çalışmasına **aralık tahminlemesi** denir.

13. Aralık tahminlemesinin genel gösterimi nasıldır?

Cevap: Aralık tahminlemesinin genel gösterimi;

- A : Alt sınır ve
- Ü : Üst sınır olmak üzere aşağıdaki şekildedir:

$$A \leq \theta \leq \bar{U}$$



14. Güven düzeyi nedir?

Cevap: Aralık tahminlemesi sürecinde, araştırmacı tarafından önceden belirlenen **güven düzeyi (G.D.)** doğru aralık tahminlemesinin yapıldığı parametre değerini kapsayan güven aralığının tahminlendiği olasılığı ifade eder.

15. Güven düzeyi nasıl ifade edilir?

Cevap: Güven düzeyi, α : Anlamlılık düzeyi olmak üzere aşağıdaki şekilde ifade edilir:

$$G.D.= 1-\alpha$$

16. Güven düzeyi değeri büyüdükçe nasıl bir sonuçla karşılaşılır?

Cevap: G.D.= $1-\alpha$ değeri büyük seçilirse tahminlenen aralığın θ 'yı kapsayan bir aralık olma olasılığı artmış, fakat tahminlerin güvenilirliği azalmış olur.

17. Bir aralık tahminlemesi sürecinde, güven sınırlarının tahminlenebilmesi için hangi adımlar izlenir?

Cevap: Güven sınırlarının tahminlenebilmesi için şu adımlar izlenir:

- G.D.= $1-\alpha$ belirlenir.
- Hacmi n olan bir basit rassal örneklem seçilir. Tahminlenecek parametre için, bilgi üretecek $\hat{\theta}$ istatistiği hesaplanır.
- Bu istatistiğin dağılımıyla ilgili bilgilerden yararlanarak güven aralığı oluşturulur.

18. Uygulamalarda genellikle tercih edilen güven düzeyi değerleri hangileridir?

Cevap: Genellikle tercih edilen güven düzeyi %95 ve %99'dur.

19. Bir hipotez testinde güven düzeyi %99 olarak belirlenirse anlamlılık düzeyi ne olur?

Cevap: G.D.= $1-\alpha$ olduğundan $\alpha=1-G.D.$ olmalıdır. Dolayısıyla anlam düzeyi $\alpha=1-0.99=0.01$ olur.

19. Bir hipotez testinde güven düzeyi %99 olarak belirlenirse anlamlılık düzeyi ne olur?

Cevap: G.D.= $1-\alpha$ olduğundan $\alpha=1-G.D.$ olmalıdır. Dolayısıyla anlam düzeyi $\alpha=1-0.99=0.01$ olur.

20. Bir hipotez testinde anlam düzeyi 0.05 ise güven düzeyi hangi değer olarak belirlenmiştir?

Cevap: G.D.= $1-\alpha$ olduğundan G.D.= $1-0.05=0.95$ 'dir. Dolayısıyla güven düzeyi %95 olarak belirlenmiştir.

21. Hesaplanan $\hat{\theta}$ istatistiğinin dağılımı normal ise θ parametresi için aralık tahminlemesinin sınırları hangi eşitlikler ile ifade edilir?

Cevap: İlgili aralık tahminlemesinin sınırları aşağıdaki şekilde ifade edilir:

- $\hat{\theta} - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sigma_{\hat{\theta}} < \theta < \hat{\theta} + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sigma_{\hat{\theta}}$ (σ bilindiğinde)
- $\hat{\theta} - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot s_{\hat{\theta}} < \theta < \hat{\theta} + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot s_{\hat{\theta}}$ (σ bilinmediğinde)

Eşitliklerde;

- $\hat{\theta}$: Örneklem istatistiğinin değerini,
- $z_{\frac{\alpha}{2}}$: belirlenen güven düzeyi için standart dağılım tablo değerini,
- $\sigma_{\hat{\theta}}$: standart hatayı ve
- $s_{\hat{\theta}}$: σ bilinmediğinde (σ yerine onun yansız tahmini s kullanıldığında) standart hata tahminini göstermektedir.

22. Aralık tahminlemesinde güven aralığının mümkün olduğu ölçüde dar tutulması arzu edilir. Neden?

Cevap: Çünkü dar aralığın sınırları parametre değerine daha yakındır.

23. Aralık tahminlemesinde güven aralığının genişliği nelere bağlıdır?

Cevap: Güven düzeyine ve örneklem hacmine bağlıdır.

24. Evren aritmetik ortalaması μ için $1-\alpha$ güven sınırlarının ya da güven aralığının belirlenmesi işlemlerine ne denir?

Cevap: Soruda verilen ilgili işlemlere **μ 'nün aralık tahminlemesi** denir.

25. Evren aritmetik ortalaması μ 'nün aralık tahminlemesi sürecinde hangi aşamalar izlenir?

Cevap: İlgili tahminleme sürecinde şu aşamalar izlenir:

- G.D. = $1-\alpha$ belirlenir.
- Hacmi n olan bir rassal örneklem seçilir.
- Bu örneklem için \bar{X} ve s istatistikleri hesaplanır.
- \bar{X} 'nin standart hatası $\sigma_{\bar{x}}$ hesaplanır ya da $s_{\bar{x}}$ tahminleyicisi yardımıyla tahmin edilir.
- \bar{X} 'nin dağılım şekliyle ilgili bilgilerden yararlanarak $\bar{X}_A < \mu < \bar{X}_O$ güven aralığı tahminlenir.

26. Büyük örneklem hacmi için yeterli büyüklük ne olmalıdır?

Cevap: Büyük örneklem hacmi için yeterli büyüklük $n \geq 30$ birim olmalıdır.

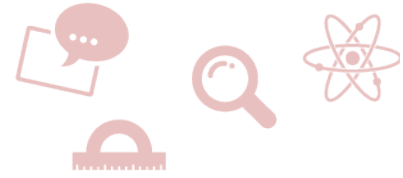
27. Rassal örneklem hacmi yeterli büyüklükte ise \bar{X} 'nin örnekleme dağılımı hakkında ne söylenebilir?

Cevap: Örneklem hacmi yeterli büyüklükte ise, evren dağılım şekli ne olursa olsun, \bar{X} 'nin örnekleme dağılımı, ortalaması μ ve varyansı $\frac{\sigma^2}{n}$ olan normal dağılıma uyar.

27. z standart rassal değişkeni nasıl hesaplanır?

Cevap: z standart rassal değişkeni aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma_{\bar{x}}}$$



28. Bilinmeyen evren parametresi μ için güven aralığı nasıl oluşturulur?

Cevap: İlgili güven aralığı aşağıda verilmiştir:

$$\bar{X} - z_{\frac{\alpha}{2}} \sigma_{\bar{x}} < \mu < \bar{X} + z_{\frac{\alpha}{2}} \sigma_{\bar{x}}$$

(Dikkat: Burada z değeri, araştırmacı tarafından başlangıçta belirlenen $1 - \alpha$ güven düzeyine bağlı olarak standart normal eğri alanları tablosundan bulunur.)

29. %99 güven düzeyi için $z_{\frac{\alpha}{2}}$ değeri nedir?

Cevap: $\alpha=1-0.99=0.01$ 'dir.

$$z_{\frac{\alpha}{2}} = z_{\frac{0.01}{2}} = z_{0.005} = 2.576$$

30. %95 güven düzeyi için $z_{\frac{\alpha}{2}}$ değeri nedir?

Cevap: $\alpha=1-0.95=0.05$ 'dir.

$$z_{\frac{\alpha}{2}} = z_{\frac{0.05}{2}} = z_{0.025} = 1.960$$

31. Örneklemin seçiminde iadesiz seçim uygulanıyor ya da örnekleme oranı $n/N \geq 0,05$ olduğunda ortalamanın standart hatası ($\sigma_{\bar{x}}$) nasıl hesaplanır?

Cevap: \bar{X} 'nin standart hatası, örneklemin seçiminde iadesiz seçim uygulanıyor ya da örnekleme oranı $n/N \geq 0,05$ olduğunda aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

32. Ortalamanın standart hatasının tahmini nasıl hesaplanır?

Cevap: Ortalamanın standart hatasının tahmini ($s_{\bar{x}}$); örnekleme birim seçiminde iadeli seçim uygulanırsa ya da örnekleme oranı $n/N < 0,05$ olursa ya da tanımlanan evren sonsuz olursa aşağıdaki formül ile hesaplanır:

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

Buna karşılık birim seçimi iadesiz yapılır ya da örnekleme oranı $n/N \geq 0,05$ olursa aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$s_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

33. Rassal örneklem hacmi yeterli büyüklükte olduğunda $1-\alpha$ güven düzeyi için, μ 'nün güven aralığı nasıl bulunur?

Cevap: İlgili güven aralığı aşağıda verilmiştir:

$$\bar{X} - z_{\frac{\alpha}{2}} s_{\bar{x}} < \mu < \bar{X} + z_{\frac{\alpha}{2}} s_{\bar{x}}$$

34. Konserve bezelye üreten bir fabrikadan, üretim sırasında 64 konserve kutusundan oluşan rassal bir

örneklem seçilmiştir. Bu konserve kutularının ortalama ağırlığı 492 gr. ve standart sapma 12 gr. olarak belirlenmiştir. Üretilen konservelerin ortalama ağırlığını %95 güven düzeyinde tahmin ediniz.

Cevap: $n = 64$ konserve

($n > 30$ 'dur. Ayrıca evren hacmi sonsuzdur.)

$$\bar{X} = 492 \text{ gr.}, s = 12 \text{ gr.}$$

G.D.= $1-\alpha=0.95$ dolayısıyla $\alpha=0.05$ 'dir.

$$z_{\frac{\alpha}{2}} = z_{\frac{0.05}{2}} = z_{0.025} = 1.96$$

$$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{12}{\sqrt{64}} = 1.5 \text{ gr.}$$

$$\bar{X} - z_{\frac{\alpha}{2}} s_{\bar{x}} < \mu < \bar{X} + z_{\frac{\alpha}{2}} s_{\bar{x}}$$

$$492 - (1.96)(1.5) < \mu < 492 + (1.96)(1.5) \\ 489.06 < \mu < 494.94$$

Üretilen konserve kutularının ortalama ağırlığı %95 güven ile 489.06 gr. ile 494.94 gr. arasındadır.

35. Örneklem hacmi küçük ($n < 30$) olduğu zaman nasıl bir durumla karşılaşılır?

Cevap: Örneklem hacmi küçük ($n < 30$) olduğu zaman, örneklem ortalamalarının standart değerleri gibi normal dağılıma sahip olmaz.

Bu durumda μ için aralık tahminlemesi, tanımlanan evrenin normal dağılıma sahip olup olmadığının bilinmesine bağlıdır.

36. Normal dağılan bir evrenden, rassal olarak seçilebilecek birbirinden farklı $n < 30$ birim hacimli mümkün bütün örneklemelerin seçildiği ve her örneklem

için \bar{X} 'lerin ve $\frac{(\bar{X} - \mu)}{s_{\bar{x}}}$ standart değerlerinin

hesaplandığını durumlarda değer aralığı $-\infty$ ile $+\infty$ olan

$\frac{(\bar{X} - \mu)}{s_{\bar{x}}}$ istatistiğinin dağılımı ne olur?

Cevap: $s.d = n - 1$ serbestlik derecesinde t dağılımı adı verilen sürekli bir dağılıma uyar.

37. t dağılımı nasıl bir dağılımdır?

Cevap: t dağılımı ortalaması sıfır olan tek modlu ve simetrik bir dağılımdır. Bu dağılımın şekli normal dağılımın şekline benzer fakat değişkenliği daha fazladır.

Örneklem hacmi artarken serbestlik derecesi $s.d = n - 1$ büyür, $s_{\bar{x}}$ 'nin kullanılması nedeniyle ortaya çıkan değişkenlik küçülür ve t dağılımı standart normal dağılıma yaklaşır.



38. Örneklem hacmi küçük olduğu durumlarda, tanımlanan evren normal dağılıyorsa, μ için güven aralığı nasıl belirlenir?

Cevap: İlgili güven aralığı aşağıda verilmiştir:

$$\bar{X} - t \cdot s_{\bar{x}} < \mu < \bar{X} + t \cdot s_{\bar{x}}$$

(Dikkat: Burada; t : $1 - \alpha$ güven düzeyinde ve $n-1$ serbestlik derecesine bağlı olarak t değerleri tablosundan bulunur.)

(Dikkat: $s_{\bar{x}}$: Ortalamanın standart hata tahminidir ve

$$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n-1}} \text{ tahminleyiciyle tahminlenir.})$$

39. Evren normal dağılıyorsa, büyük örneklem söz konusu iken μ için güven aralığı belirlemek ile küçük örneklem söz konusu iken μ için güven aralığı belirlemek arasındaki fark nedir?

Cevap: Büyük örneklem söz konusu ise z istatistiği, küçük örneklem söz konusu ise t istatistiği kullanılır.

40. Bir cep telefonu üreticisi, üretilen cep telefonlarındaki bataryaların bir kez şarj edildikten sonra ortalama ne kadar süre kullanıldığını tahmin etmek istemektedir. Bu amaçla rassal olarak 17 telefon bataryası seçilmiş ve bunların ortalama 135 saat kullanılabildiği ve standart sapmanın 28 saat olduğu belirlenmiştir. %99 güven düzeyi için istenilen tahminlemeyi yapınız.

Cevap: $n = 17$ batarya ($n < 30$ 'dur.)

$$\bar{X} = 135 \text{ saat, } s = 28 \text{ saat}$$

G.D.= $1 - \alpha = 0.99$ dolayısıyla $\alpha = 0.01$ 'dir.

$\alpha = 0.05$ ve s.d.= $17 - 1 = 16$ serbestlik derecesi için

$$t \text{ tablo değeri: } t_{\frac{\alpha}{2}; s.d.} = z_{\frac{0.01}{2}; 16} = z_{0.005; 16} = 2.92$$

$$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n-1}} = \frac{28}{\sqrt{16}} = 7 \text{ saat}$$

$$\bar{X} - t \cdot s_{\bar{x}} < \mu < \bar{X} + t \cdot s_{\bar{x}}$$

$$135 - (2.92)(7) < \mu < 135 + (2.92)(7)$$

$$114.55 < \mu < 155.48$$

Üretilen cep telefonlarındaki bataryaların bir kez şarj edildikten sonra ortalama kullanım süresi % 99 güvenle 114.553 saat ile 155.447 saat arasında bir değerdir.

41. Evren dağılımı normal değilse μ 'nün güven aralığının tahminlemesi nasıl yapılır?

Cevap: Evren dağılımı normal değilse verilerin bir matematiksel dönüşümle normale yaklaştırılabileceği düşüncesinden hareketle μ 'nün güven aralığının tahminlenmesinde, dönüştürülmüş verilere uygulanır.

Örneğin logaritmik dönüşüm bu amaçla sıkça kullanılır. Çünkü dönüştürülmüş logaritmik veriler, dönüştürülmemiş verilere göre daha az çarpıktır.

42. Büyük örneklem ($n \geq 30$) söz konusu is, evren oranı Π 'nin aralık tahminlemesi nasıl yapılır?

Cevap: Büyük örneklem söz konusu iken örneklem oranı (p)'nin örnekleme dağılımı, yaklaşık normal dağılım gösterir. Aynı zamanda bu dağılımın ortalaması p , standart hatası;

$$s_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \text{ 'dir.}$$

Rassal örneklem hacmi yeterli büyüklükteyse, örneklem oranlarının standart değerlerinin ($z = \frac{p - \Pi}{s_p}$), standart

normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir ve evren ortalaması aralık tahmininde olduğu gibi $1 - \alpha$ güven düzeyinde evren oranı Π 'nin aralık tahmini şu şekilde hesaplanır:

$$p - z_{\frac{\alpha}{2}} s_p < \Pi < p + z_{\frac{\alpha}{2}} s_p$$

43. Bir bölgede yaşayan kişiler arasından A gazetesi okuru olanların oranı belirlenmek isteniyor. Bu amaçla rassal olarak 200 kişiden oluşan bir örneklem seçiliyor ve seçilen 200 kişi arasından 58 kişinin A gazetesi okuru olduğu belirleniyor. Bu bölgedeki A gazetesi okurlarının oranını %95 güven düzeyinde tahmin ediniz.

Cevap: $n = 200$ kişi ($n > 30$ 'dur.)

$$r = 58 \text{ kişi saat, } s = 28 \text{ saat,}$$

$$p = \frac{r}{n} = \frac{58}{200} = 0.29$$

G.D.= $1 - \alpha = 0.95$ dolayısıyla $\alpha = 0.05$ 'dir.

$$z_{\frac{\alpha}{2}} = z_{\frac{0.05}{2}} = z_{0.025} = 1.96$$

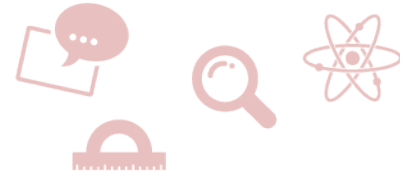
$$s_p = \sqrt{\frac{(0.29)(0.71)}{200}} = 0.032$$

$$p - z_{\frac{\alpha}{2}} s_p < \Pi < p + z_{\frac{\alpha}{2}} s_p$$

$$0.29 - (1.96)(0.032) < \mu < 0.29 + (1.96)(0.032)$$

$$0.22728 < \mu < 0.35272$$

Bu bölgedeki A gazetesi okurlarının oranı %95 güvenle, %22.73 ile %35.27 arasında bir değer olarak belirlenir.



İSTATİSTİKSEL HİPOTEZ VE İSTATİSTİKSEL HİPOTEZ TESTİ

44. İstatistiksel hipotez nedir?

Cevap: İstatistiksel hipotez, bir araştırmada ilgilenilen bir ya da daha fazla parametrenin değeri hakkında ileri sürülen ve doğruluğu, geçerliliği bu parametre hakkında bilgi üreten istatistikten ve bu istatistiğin örnekleme dağılımıyla ilgili bilgilerden yararlanarak araştırılabilen önermelerdir.

45. İstatistiksel hipotez testinin konusu nedir?

Cevap: İstatistiksel hipotezler bir ya da daha fazla evren parametre değeriyle ilgili olabilirler.

46. İstatistiksel hipotezleri diğer hipotezlerden ayıran özellik nedir?

Cevap: İstatistiksel hipotezleri diğer hipotezlerden ayıran özellik, bu hipotezlerin bir frekans dağılımına ait olmasıdır.

HİPOTEZ TESTİ TÜRLERİ

47. Hipotez testleri, ilgilenilen değişkenin ölçülmesinde benimsenen ölçüğe bağlı olarak nasıl sınıflandırılırlar?

Cevap: Hipotez testleri, ilgilenilen değişkenin ölçülmesinde benimsenen ölçüğe bağlı olarak;

- Parametrik hipotez testleri ve
- Parametrik olmayan hipotez testleri şeklinde sınıflandırılırlar.

48. Parametrik hipotez testlerinde değişkenlerinin ölçülmesinde neden eşit aralıklı ya da oranlı ölçek kullanılmaktadır?

Cevap: Çünkü bu iki ölçekte de elde edilen veriler üzerinden aritmetik işlemler yapmak mümkündür.

49. En önemli parametrik testler hangileridir?

Cevap: En önemli parametrik testler;

- “z” testi ve
- “t” testidir.

HİPOTEZ TESTİ SÜRECİNİN ADIMLARI

50. Hipotez testi sürecinin adımları nelerdir?

Cevap: Hipotez testi sürecinin adımları şöyle sıralanabilir:

- Hipotezlerin ifade edilmesi,
- Anlamlılık düzeyinin belirlenmesi,
- Verilerin derlenmesi,
- Test istatistiğinin seçilmesi,
- İstatistiksel kararın verilmesi,
- Probleme ilişkin kararın verilmesi.

51. Sıfır hipotezi (H_0) nedir?

Cevap: Sıfır hipotezi, test edilecek hipotezdir. H_0 hipotezinde test süreci tamamlanmaya kadar $\theta = \theta_0$ olarak kabul edilir ve $\hat{\theta}$ ile θ parametrelerinin değerleri arasındaki farkın örnekleme hatasından kaynaklanabileceği, bu iki değer arasında gerçekte anlamlı bir farklılık olmadığı ifade edilir.

52. Sıfır hipotezi (H_0) nasıl ifade edilir?

Cevap: Sıfır hipotezi aşağıdaki şekilde yazılır:

$$H_0: \theta = \theta_0$$

53. Karşıt hipotez (H_1) nedir?

Cevap: Karşıt hipotez, H_0 hipotezinin belirli bir olasılıkla reddedilmesi durumunda kabul edilen ve genellikle araştırma hipotezinin ifade edildiği hipotezdir.

Karşıt hipotez, sıfır hipotezini çürüten bir hipotezdir.

54. Karşıt hipotez (H_1) nasıl ifade edilir?

Cevap: Hipotez araştırmanın amacına bağlı olarak, üç farklı şekilden biriyle ifade edilir:

- $H_1: \theta \neq \theta_0$

(Evren parametresinin belirlenen (ya da bilinen) θ_0 değerinden, her iki yöndeki (hem küçük hem de büyük yöndeki) anlamlı farklılıkların, test sonucu verilecek kararı etkileyeceği anlamına gelir.)

- $H_1: \theta > \theta_0$

(Verilecek kararın, evren parametre değerinde, sadece büyük yöndeki anlamlı sapmadan etkileneceği anlamına gelir.)

- $H_1: \theta < \theta_0$

(Sadece küçük yöndeki anlamlı farklılığın verilecek kararı etkileyeceği anlamına gelir.)

55. Hipotez testlerinde kabul ya da red edilen hipotez hangisidir?

Cevap: Hipotez testlerinde kabul ya da red edilen hipotez, H_0 hipotezidir.

56. Örnekleme dağılımındaki testin yönünü ya da red bölgesinin yerini belirleyen hipotez hangisidir?

Cevap: Örnekleme dağılımındaki testin yönünü ya da red bölgesinin yerini belirleyen hipotez, H_1 hipotezidir.

57. Red bölgesi nedir?

Cevap: Red bölgesi, H_0 hipotezinin reddedilmesine (H_1 hipotezinin kabul edilmesine) neden olan örneklem istatistiği $\hat{\theta}$ (ya da test istatistiği) ile ilgili değerler aralığıdır.

58. Kabul bölgesi nedir?

Cevap: Kabul bölgesi, H_0 hipotezinin kabul edilmesine (H_1 hipotezinin reddedilmesine) neden olan örneklem istatistiği $\hat{\theta}$ (test istatistiği) ile ilgili değerler aralığıdır.

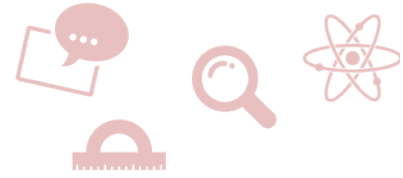
59. Hipotez testleri, H_1 hipotezinin ifade edilmiş şekline göre nasıl belirlenir?

Cevap: Hipotez testleri, H_1 hipotezinin ifade edilmiş şekline göre aşağıdaki şekilde belirlenebilir:

- İki Yönlü Testlerde Hipotezler:

- $H_0: \theta = \theta_0$

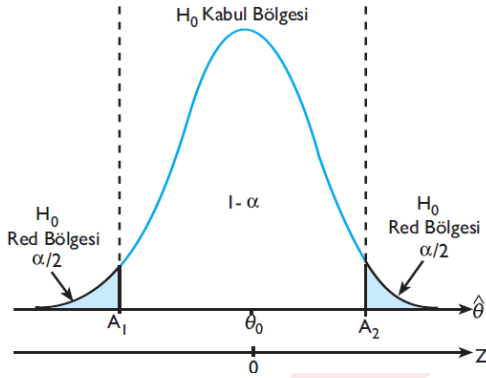
- $H_1: \theta \neq \theta_0$



- **Tek Yönlü Üst Kuyruk Testlerinde Hipotezler:**
 - $H_0: \theta = \theta_0$
 - $H_1: \theta > \theta_0$
- **Tek Yönlü Alt Kuyruk Testlerinde Hipotezler:**
 - $H_0: \theta = \theta_0$
 - $H_1: \theta < \theta_0$

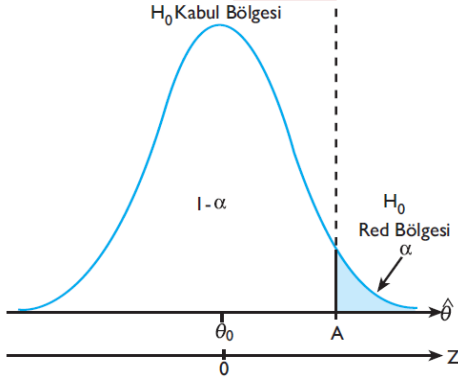
60. İki yönlü testlerde red ve kabul bölgelerini dağılım grafiği üzerinde gösteriniz.

Cevap: İlgili grafik aşağıda verilmiştir:



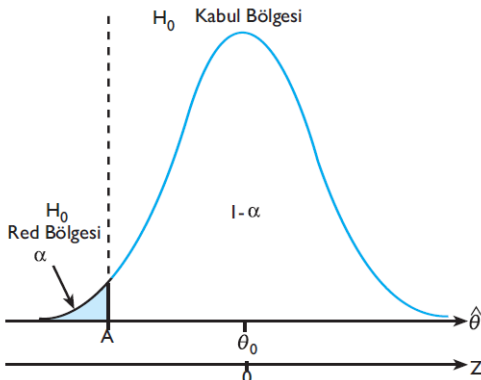
61. Tek yönlü üst kuyruk testlerinde red ve kabul bölgelerini dağılım grafiği üzerinde gösteriniz.

Cevap: İlgili grafik aşağıda verilmiştir:



62. Tek yönlü alt kuyruk testlerinde red ve kabul bölgelerini dağılım grafiği üzerinde gösteriniz.

Cevap: İlgili grafik aşağıda verilmiştir:



63. Yorumlama (çıkarsama) hatası nedir?

Cevap: Hipotez testlerinde, sıfır hipotezinin yanlışlıkla reddedilmesi ya da kabul edilmesi sonucu işlenen hataya “**yorumlama (çıkarsama) hatası**” adı verilir.

64. Kaç tür yorumlama (çıkarsama) hatası vardır?

Cevap: İki tür yorumlama hatası vardır:

1. Gerçekte doğru olan sıfır hipotezinin reddedilmesi durumunda işlenen hata,
2. Gerçekte yanlış olan sıfır hipotezinin kabul edilmesi durumunda işlenen hata.

65. Gerçekte doğru olan sıfır hipotezinin reddedilmesi durumunda işlenen hataya ne ad verilir?

Cevap: Soruda verilen ilgili hataya **I. Tip hata (ya da alpha tipi hata)** denir.

66. Testin anlamlılık düzeyi nedir?

Cevap: alpha tipi hata işlemenin maksimum olasılığına “**testin anlamlılık düzeyi**” denir.

67. Anlamlılık düzeyinin belirlenmesi işlemi nedir?

Cevap: Doğru olan sıfır hipotezinin, örneklemden elde edilen bilgilere dayanarak reddedilmesi olasılığını belirleyen alpha'nın seçilmesidir. Yapılan bu seçimle birlikte, doğru olan H0 hipotezinin reddedilme olasılığı, belirlenmiş olur.

68. Gerçekte yanlış olan sıfır hipotezinin kabul edilmesi durumunda işlenen hataya ne ad verilir?

Cevap: Soruda verilen ilgili hataya **II. Tip hata (ya da beta tipi hata)** denir.

69. alpha tipi hata ile beta tipi hata arasında nasıl bir ilişki vardır?

Cevap: Örneklem hacmi sabit olduğunda, alpha tipi hata işlemenin azalması (ya da artması), beta tipi hata işleme olasılığının artmasına (ya da azalmasına) neden olur.

70. Verilerin derlenmesi aşamasında ne yapılır?

Cevap: Belirlenen evrenden, hangi hacimde bir örneklem seçileceği kararlaştırılır. Daha sonra da ilgili evrenden belirlenen hacimde rassal bir örneklem seçilerek veriler derlenir. Bu veriler kullanılarak, test edilecek parametre hakkında bilgi üreten örneklem istatistikleri hesaplanır.

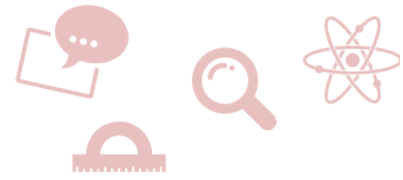
71. Test istatistiği nedir?

Cevap: Test istatistiği, örneklem istatistiği $\hat{\theta}$ ile θ_0 arasındaki farkı standart hata birimiyle ifade eden ölçüdür.

72. Kritik değer nedir?

Cevap: Kritik değer, $\hat{\theta}$ istatistiğinin örnekleme dağılımında, red ve kabul bölgelerini birbirinden ayıran bir değerdir.

73. H0 hipotezinin reddedilmesi yönündeki kararlar ne anlama gelir?



Cevap: Örneklem değeri $\hat{\theta}$ ile evren parametresi θ arasında, α anlamlılık düzeyinde anlamlı bir farklılığın var olduğu anlamına gelir.

74. H_0 hipotezinin kabul edilmesi yönündeki kararlar ne anlama gelir?

Cevap: Örneklem değeri $\hat{\theta}$ ile evren parametresi θ arasındaki farkın α anlamlılık düzeyinde örnekleme hatasından kaynaklandığı anlamına gelir.

TEK EVREN PARAMETRESİYLE İLGİLİ HİPOTEZ TESTLERİ

75. Tek evren parametresiyle ilgili yapılan hipotez testlerinde amaç nedir?

Cevap: Tek evren parametresiyle ilgili hipotezlerin testinde, tanımlanan bir evrenin ilgilenilen bir değişkenine ilişkin önceden belirlenen (ya da bilinen) bir parametre değerinin ($\hat{\theta}$ 'ın) değişmediği şeklindeki sıfır hipotezi test edilmek amaçlanmaktadır.

Bu testlerde karar verilirken örneklem istatistiğinin değeriyle bu istatistiğin bilgi ürettiği parametrenin bilinen ya da belirlenen değeri θ_0 karşılaştırılır.

76. Evren ortalamasına ilişkin büyük örneklem testlerinde hangi aşamalar izlenir?

Cevap: İlgili büyük örneklem testlerinde izlenen aşamalar şöyle sıralanabilir:

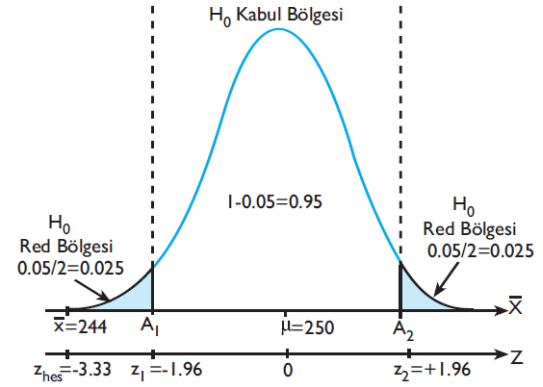
- Örneklem rassal olarak seçilir.
- Örneklem hacminin yeterli büyüklükte ($n \geq 30$) birimden oluştuğu ya da evren normal dağılımlı ve değişkenliğinin biliniyor olması gereklidir.
- $H_0: \mu = \mu_0$ hipotezi, seçilecek bir α anlamlılık düzeyi için test edilir.

77. Margarin üreten bir fabrikada 250 gr'lık paketler halinde üretim yapılması öngörülmektedir. Margarin paketlerinin ağırlığını kontrol amacıyla rassal olarak 100 paket seçilmiş ve seçilen bu paketler için ortalama ağırlık 244 gr, standart sapma 18 gr olarak saptanmıştır. $\alpha = 0.05$ anlam düzeyinde, paketlerin ağırlığının öngörüldüğü gibi olduğu söylenebilir mi? Karar veriniz.

Cevap: İlgili adımlar şöyle sıralanabilir:

- **1. Adım: Hipotezlerin ifade edilmesi:**
 - $H_0: \mu = 250$ gr
 - $H_1: \mu \neq 250$ gr
- **2. Adım: İstatistiksel Test:**
 $n = 100$ paket ($n > 30$)
Dolayısıyla z testi uygulanmalıdır.
- **3. Adım: Anlamlılık Düzeyinin Belirlenmesi:**
 $\alpha = 0.05$ olarak belirlenmiştir. Red bölgeleri, ortalamanın örnekleme dağılımının her iki kuyruğunda tanımlandığı için, red bölgelerinin her birinin oransal büyüklüğü,
 $\alpha/2 = 0.05/2 = 0.025$ 'dir.

- **4. Adım: H_0 'ın Red Bölgesinin Belirlenmesi:**



- **5. Adım: Test İstatistiğinin Hesaplanması:**

$$z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s_{\bar{X}}} = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = \frac{244 - 250}{\frac{18}{\sqrt{100}}} = -3.33$$

Alt kuyruk bölgesi için kritik değer:

$$z_1 = z_{\frac{\alpha}{2}} = z_{\frac{0.05}{2}} = z_{0.025} = -1.96$$

Üst kuyruk bölgesi için kritik değer:

$$z_2 = z_{\frac{\alpha}{2}} = z_{\frac{0.05}{2}} = z_{0.025} = +1.96$$

$z_{hes} = |3.33| > z_{tab} = 1.96$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir, dolayısıyla H_1 kabul edilir.

H_0 hipotezinin reddedilmesi, üretilen margarin paketlerinin ortalama ağırlığının 250 gr olmadığını, bu değerden anlamlı bir biçimde farklı olduğunu gösterir.

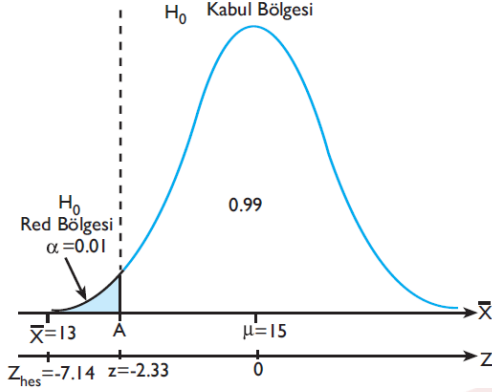
78. Bir firmanın geliştirdiği yeni sistemin ortalama paketleme süresini ürün başına 15 dakikanın altına indirdiği iddia edilmektedir. Bu iddiayı araştırmak amacıyla paketleme esnasında rassal olarak seçilen 225 ürünün yeni sistemde ortalama paketleme süresi 13 dakika ve standart sapması 4.2 dakika olarak belirlenmiştir. Yeni sistemle ilgili iddia hakkında $\alpha = 0.01$ anlam düzeyinde karar veriniz.

Cevap: İlgili adımlar şöyle sıralanabilir:

- **1. Adım: Hipotezlerin ifade edilmesi:**
Burada verilecek karar, ortalama paketleme süresinin 15 dakikadan az olup olmadığıdır. Araştırma hipotezi ise 15 dakikadan az olduğudur. Buna göre hipotezler:
 - $H_0: \mu = 15$ dk
 - $H_1: \mu < 15$ dk
- **2. Adım: İstatistiksel Test:**
 $n = 225$ ($n > 30$)
Dolayısıyla z testi uygulanmalıdır.



- **3. Adım: Anlamlılık Düzeyinin Belirlenmesi:**
 $\alpha=0.01$ olarak belirlenmiştir. Red bölgeleri, ortalamanın örnekleme dağılımının alt kuyruğunda tanımlandığı için, red bölgelerinin oransal büyüklüğü $\alpha = 0.01$ 'dir.
- **4. Adım: H_0 'ın Red Bölgesinin Belirlenmesi:**



- **5. Adım: Test İstatistiğinin Hesaplanması:**

$$z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s_{\bar{X}}} = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = \frac{13 - 15}{\frac{4.2}{\sqrt{225}}} = -7.142$$

Kritik değer:

$$z = z_{\alpha} = z_{0.01} = 2.33$$

$z_{hes} = |-7.142| > z_{tab} = 2.33$ olduğundan H_0 hipotezi red edilir, dolayısıyla H_1 kabul edilir.

H_0 hipotezinin reddedilmesi, bu firmanın geliştirdiği yeni sistemin, ortalama paketleme süresini ürün başına 15 dakikadan altına indirdiğini göstermektedir.



GİRİŞ

1. Korelasyon analizi nedir?

Cevap: İki değişken arasındaki ilişkiyi tanımlamaya ve ölçmeye **korelasyon analizi** adı verilir.

2. Regresyon analizi nedir?

Cevap: Bir veya birden çok değişkenin başka bir değişken üzerindeki ilişkisini açıklamaya **regresyon analizi** adı verilir.

3. Korelasyon ve regresyon analizi arasındaki fark nasıl tanımlanmıştır?

Cevap: Korelasyon analizi ve regresyon analizi tanımları her ne kadar birbirine benzer gözükse de korelasyon analizi ve regresyon analizi bir bozuk paranın iki farklı yüzü gibidirler.

4. Regresyon terimi ilk olarak ne zaman, kim ve niçin kullanılmıştır?

Cevap: Regresyon terimi 19. yüzyılda İngiliz istatistikçisi Francis Galton tarafından bir biyolojik inceleme için ortaya atılmış ve Galton bu terimi babaların boyları ile oğullarının boyları arasındaki ilişkiyi araştırmak için kullanmıştır.

5. Regresyon analizi yapabilmek için en az kaç değişkene ihtiyaç duyulmakta ve ihtiyaç duyulan değişken türlerini tanımlayınız?

Cevap: Regresyon analizinde en az iki farklı değişken tanımlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bunlar sırasıyla bağımlı ve bağımsız değişken kavramlarıdır. Bağımlı değişken araştırmacının üzerinde çalıştığı değişken olup bu değişken üzerinde meydana gelen değişimlerin ya da bu değişkenin toplam değişkenliğinin açıklanmasına çalışılmaktadır. Bağımsız değişken ya da değişkenler ise ilgilenilen bağımlı değişkende meydana gelen değişim ya da toplam değişkenliğinin üzerinde etkisi olabileceği düşünülen değişken ya da değişkenlerdir.

6. Tek bağımsız değişken içeren regresyon analizine ne ad verilir?

Cevap: Araştırmacının tek bağımsız değişken içermesi durumunda yapılan regresyon analizine **basit doğrusal regresyon analizi** adı verilmektedir.

7. Birden fazla bağımsız değişken içeren regresyon analizine ne ad verilir?

Cevap: Araştırmacının birden fazla bağımsız değişken içermesi durumunda yapılan regresyon analizine **çoklu doğrusal regresyon analizi** adı verilmektedir.

8. Korelasyon analizinin niçin kullanılır ve regresyon analizinden farklılık nokta nedir?

Cevap: İlgilenilen iki değişken arasındaki ilişkinin derecesi için korelasyon analizi kullanılır. Korelasyon analizinin regresyon analizinden farklılık gösterdiği nokta, korelasyon analizinin değişkenler arasındaki ilişkinin yalnızca derecesini göstermesidir.

9. İki değişken arasındaki korelasyonun yüksek olması bu iki değişkeni birini diğerinin nedeni olmasını gösterir mi?

Cevap: İki değişken arasında yüksek korelasyon olması bu iki değişkenden birinin diğerinin nedeni olabileceğini göstermez.

Korelasyon analizi iki değişken arasındaki nedensellik için kullanılmaz. Nedensellik araştırması için farklı istatistik tekniklerinin kullanılması gerekir.

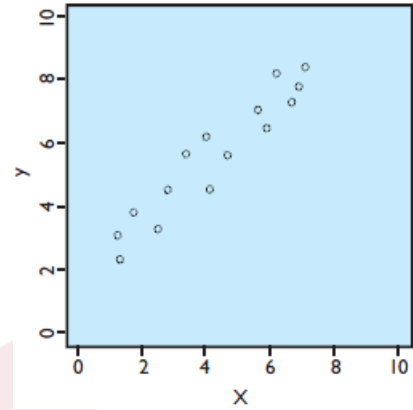
KORELASYON ANALİZİ

10. Değişkenler arasında var olabilecek ilişkinin derecesini tespit etmek için kullanılan en basit şekli nedir?

Cevap: Değişkenler arasında var olabilecek ilişkinin derecesinin tespit edilebilmesi amacı ile çeşitli teknikler kullanılabilir. En basit şekli ile iki değişken arasındaki ilişkiyi gözlemlemek için bu değişkenlerin dağılım grafikleri çizilebilir.

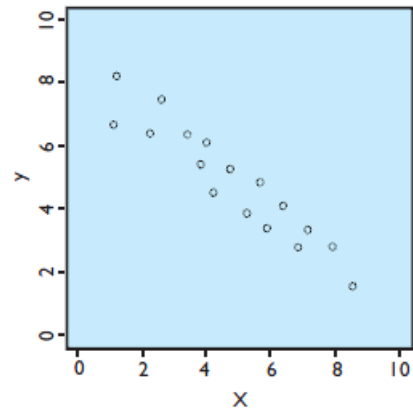
11. İki değişken arasında pozitif ilişki olduğunda dağılım grafiği nasıl olmalıdır?

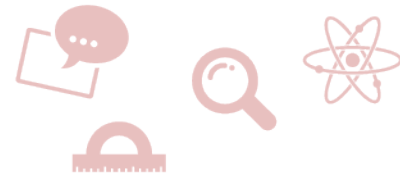
Cevap: Bağımlı y ve bağımsız x değişkenleri arasında pozitif(+) ilişki olduğunda bu değişkenlerin dağılım grafikleri aşağıdaki gibi olur:



12. İki değişken arasında pozitif ilişki olduğunda dağılım grafiği nasıl olmalıdır?

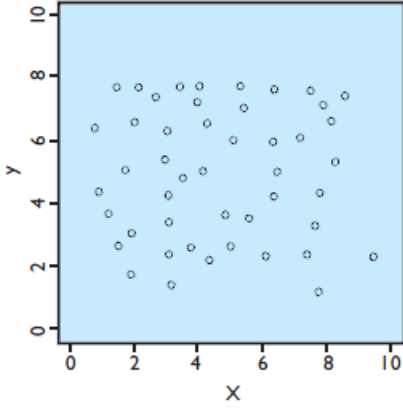
Cevap: Bağımlı y ve bağımsız x değişkenleri arasında negatif (-) ilişki olduğunda bu değişkenlerin dağılım grafikleri aşağıdaki gibi olur:





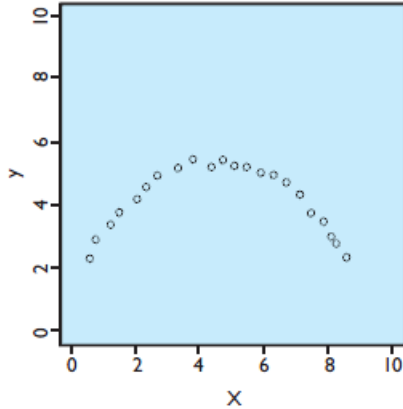
13. İki değişken arasında rassal bir ilişki olduğunda dağılım grafiği nasıl olmalıdır?

Cevap: Bağımlı y ve bağımsız x değişkenleri arasında rassal bir ilişki olduğunda bu değişkenlerin dağılım grafikleri aşağıdaki gibi olur:

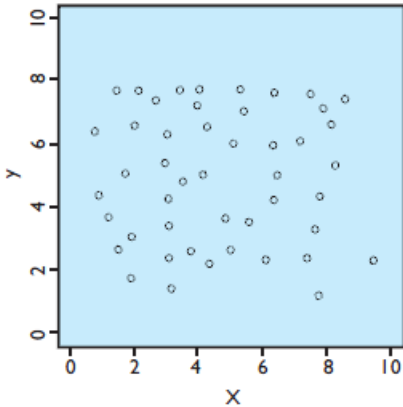


14. İki değişken arasında eğrisel bir ilişki olduğunda dağılım grafiği nasıl olmalıdır?

Cevap: Bağımlı y ve bağımsız x değişkenleri arasında eğrisel bir ilişki olduğunda bu değişkenlerin dağılım grafikleri aşağıdaki gibi olur:



15. Bağımlı y ve bağımsız x değişkenleri arasında ilişkiyi gözlemlemek için çizilen dağılım grafiği çizilmiş, aşağıdaki şekilde bir grafik elde edilmiştir.



Buna göre bu iki değişken arasındaki ilişki için korelasyon analizi yapıldığında, değişkenler arasındaki ilişki miktarı nedir?

Cevap: Bağımlı y ve bağımsız x değişkenleri arasında ilişkiyi gösteren dağılım grafiğinde yer alan değişkenler arasındaki ilişkinin rassal olduğu gözlemlenmektedir. Bu nedenle korelasyon analizi yapıldığında aralarında bir ilişki çıkmayacaktır.

16. İki değişkenler arasındaki ilişkiyi öğrenmek için dağılım grafikleri yeterli midir?

Cevap: İki değişken arasındaki ilişkinin yalnızca grafikler ile incelenmesi yeterli olmayacaktır. İlişkinin derecesini gösteren istatistiklere ihtiyaç duyulmaktadır.

17. İki ya da daha fazla, oranlı ve eşit aralıklı ölçeğe uygun şekilde ölçümlenmiş değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini belirlemek için hangi korelasyon katsayısı kullanılmalıdır?

Cevap: İki ya da daha fazla, oranlı ve eşit aralıklı ölçeğe uygun şekilde ölçümlenmiş değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini belirlemek için Pearson korelasyon katsayısı kullanılmalıdır.

18. Pearson korelasyon r katsayısının değer aldığı aralıkları yorumlayınız ve şekil üstünde gösteriniz?

Cevap: Pearson korelasyon katsayısı r , -1 ile +1 arasında değişen değerler almaktadır.

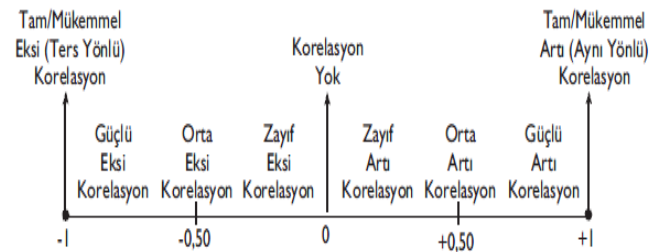
Pearson korelasyon katsayısı r 'nin -1 ve +1 değerlerine eşit sonuçlar, mükemmel/tam ilişkinin varlığını gösterir.

Pearson korelasyon katsayısının eksi r değerleri değişkenler arasındaki ters yönlü ilişkiyi gösterirken (biri artarken diğersinin azalması gibi), artı r değerleri değişkenler arasındaki aynı yönlü ilişkinin (biri artarken diğeri de artmaktadır gibi) var olduğunu gösterir.

Eğer iki değişken arasında hiç ilişki yok ise bir başka ifade ile değişkenler bağımsız ise Pearson korelasyon katsayısı 0 (sıfır) değerini alır.

Pearson korelasyon katsayısı r , -1 ve +1 değerlerine yaklaştıkça ilişkinin derecesinin arttığı ifade edilirken sıfır değerine yaklaştıkça ilişkinin derecesinin azaldığı/zayıfladığı ifade edilir.

r değeri -0,50 ya da +0,50 etrafında bir değer ise değişkenler arasında orta düzeyli bir ilişkinin varlığı ifade edilir.





19. Şemsiye satışı yapan bir firma bir yıl içindeki yağmurlu gün sayısı ile şemsiye satışları arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmak istemiştir. Buna göre; bir yıl içindeki aylara göre yağmurlu gün sayısını bir değişken ve ilgili aylara göre şemsiye satış miktarını diğer bir değişken olarak tanımlamıştır. Bu amaçla, bir yıl içindeki aylara göre yağmurlu gün sayısı ve şemsiye satış miktarı değişkenlerine ilişkin derlenen veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Yağmurlu Gün Sayısı	15	8	18	10	20	10	3	5	6	11	13	13
Şemsiye Satış Miktarı	150	100	200	120	175	70	30	40	70	95	110	290

Cevap: Pearson korelasyon katsayısını hesaplamak için gerekli formül aşağıda verilmiştir:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2}}$$

Aylar	Yağmurlu Gün Sayısı (x)	Şemsiye Satış Miktarı (y)	x_i^2	y_i^2	$x_i y_i$
1	15	150	225	22.500	2.250
2	8	100	64	10.000	800
3	18	200	324	40.000	3.600
4	10	120	100	14.400	1.200
5	20	175	400	30.625	3.500
6	10	70	100	4.900	700
7	3	30	9	900	90
8	5	40	25	1.600	200
9	6	70	36	4.900	420
10	11	95	121	9.025	1.045
11	13	110	169	12.100	1.430
12	13	290	169	84.100	3.770
Toplam	132	1.450	1.742	235.050	19.005

Formül yardımıyla tablo verileri kullanılarak gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra; Pearson korelasyon değerine göre iki değişken arasında güçlü ve aynı yönlü korelasyon olduğu söylenebilir.

$$r = \frac{12(19005) - (132)(1450)}{\sqrt{12(1742) - (132)^2} \sqrt{12(235050) - (1450)^2}} = \frac{36660}{\sqrt{11400} \sqrt{718100}} = 0,733$$

20. Araştırmacılar, bağımlı değişkende meydana gelen değişim içerisinde bağımsız değişkenin payının ne olduğunu öğrenmek için kullanılan istatistiğin adı nedir?

Cevap: Bağımlı değişkende meydana gelen değişim içerisinde bağımsız değişkenin payını gösteren istatistiğe **belirlilik katsayısı** adı verilir.

21. Evrendeki ve örneklemdaki belirlilik katsayısını sembolize eden istatistiğin simgesi genelde ne ile gösterilir?

Cevap: Evrendeki x ve y değişkenlerinin belirlilik katsayısı ρ^2 ile sembolize edilir. Örneklemdaki x ve y değişkenlerinin belirlilik katsayısı r^2 simgesi ile gösterilir.

22. Yapılan araştırmada pearson korelasyon katsayısı $r=0.733$ olarak bulunmuş olduğuna göre araştırmada kullanılan bağımsız değişkenin yüzde kaçını açıklar?

Cevap: Belirlilik katsayısı bu değerın karesi olan,

$$r^2 = (0,733)^2 = 0,537 \text{ olacaktır.}$$

Yani bağımsız değişken bağımlı değişkenin %53.7'sini açıklar.

23. Bir araştırmada örneklem sonuçlarına göre belirlenen korelasyon değerinin evren değeri için test edilmesine ne denir?

Cevap: Bir araştırmada örneklem sonuçlarına göre belirlenen korelasyon değerinin evren değeri için test edilmesine **korelasyon katsayısı anlamlılık testi** denir.

24. Korelasyon katsayısı anlamlılık testi için kurulan hipotez nasıl ifade edilmelidir?

Cevap: Korelasyon katsayısı anlamlılık testi için kurulan hipotez aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

- $H_0 : \rho = 0$
(x ve y değişkenleri arasında korelasyon yoktur.)
- $H_1 : \rho \neq 0$
(x ve y değişkenleri arasında korelasyon vardır.)

25. Korelasyon katsayısı anlamlılığının test edilme adımlarını ifade ediniz?

Cevap: Korelasyon katsayısı anlamlılığının test edilme adımları şöyle sıralanabilir:

- Adım 1: Hipotezlerin ifade edilmesi,
- Adım 2: Anlamlılık düzeyinin belirlenmesi,
- Adım 3: İstatistiksel test,
- Adım 4: İstatistiksel kararın verilmesi.

BASİT DOĞRUSAL REGRESYON ANALİZİ

26. Değişkenler arasındaki bu ilişkinin matematiksel bir fonksiyonla ifade edilmesine ne ad verilir?

Cevap: Değişkenler arasındaki bu ilişkinin matematiksel bir fonksiyonla ifade edilmesi, regresyon analizinin konusunu oluşturur.

27. Regresyon denklemi, bir bağımlı ve bir bağımsız değişkenden meydana geliyorsa ve değişkenler arasındaki ilişki doğrusal ise yapılan regresyon analizine ne denir?

Cevap: Bir bağımlı ve bir bağımsız değişkenden meydana gelen doğrusal ilişkiye **basit doğrusal regresyon analizi** denir.

28. Doğrusal regresyon denkleminin tahmini için en çok kullanılan teknik hangisidir?

Cevap: Doğrusal regresyon denkleminin tahmini için en yaygın kullanılan teknik en küçük kareler tekniğidir.



29. n hacimli örneklem için x ve y değişkenleri arasındaki kuramsal ilişkinin tahmini için kullanılan doğrusal tahmin denklemini ifade edip, denklemden yer alan değişken ve parametrelerin ne anlama geldiğini açıklayınız?

Cevap: Basit doğrusal regresyon denklemi:

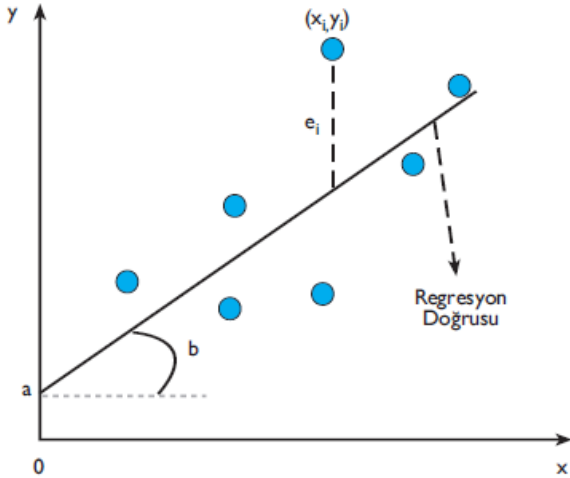
$$y_i = a + bx_i + e_i$$

Bu modelde;

- y_i : bağımlı değişken y 'nin i 'inci gözlem değerini gösterir.
- x_i : bağımsız değişken x 'in i 'inci gözlem değerini gösterir.
- e_i : i 'inci gözlem için ortalaması sıfır ve tüm gözlemler için sabit σ standart sapmalı normal dağılıma sahip olduğu varsayılan rassal hatayı gösterir.
- a ve b : sırasıyla a ve b 'nin tahmin değerlerini gösterir.
- Benzer şekilde a , $x=0$ olduğunda y 'nin değerini, b ise x 'te meydana gelecek birim değişikliğin y 'deki oransal etkisini gösterir.

30. Regresyon modelini grafiksel olarak nasıl ifade edilir?

Cevap: Tahmin edilen regresyon modelinin grafiksel gösterimi aşağıda verilmiştir:



31. Regresyon çözümlemesinden elde edilen sonuçların güvenilirliği hangi varsayımların geçerliliğine bağlıdır?

Cevap: Eğer varsayımlar geçerli değilse diğer regresyon modelleri ve çözümlemesi yaklaşımlarına başvurulmalıdır.

Bu varsayımlar (örneklem için ifade edilmiştir):

- e rassal değişkeni x 'in değerlerinden istatistiksel olarak bağımsızdır.
- e rassal değişkeni normal dağılıma sahiptir.
- e rassal değişkeninin sıfır aritmetik ortalamaya sahiptir.
- e_i ve e_j gibi birbirinden farklı iki hatanın istatistiksel olarak bağımsız olmalıdır.
- e_i rassal değişkenleri x_i 'lerin tüm değerleri için sabit bir varyansa sahiptir.

32. Regresyon doğrusunun anlamlılığının test edilmesi için kurulan hipotezi, nedenini ve test edilmesi için kullanılan test hangisidir?

Cevap: Basit doğrusal regresyonda ilgilenilen iki değişken arasındaki doğrusal ilişki için en küçük kareler tekniği kullanılarak bir regresyon doğrusu tahmini elde edilir. elde edilen bu denklem için kullanılan "bağımlı y_i değerlerini tahmin ederken kullanılan bağımsız x_i değişkeninin değerlerini bilmenin gerçekten faydası var mıdır?" sorusunun cevabının araştırılması gerekmektedir.

Bu araştırma için kurulacak olan "Regresyon doğrusunun anlamlılık testi" hipotezi:

- $H_0 : \beta = 0$ (Regresyon doğrusu anlamlı değildir.)
- $H_1 : \beta \neq 0$ (Regresyon doğrusu anlamlıdır.)

şeklindeki hipotezi t testi kullanılarak test edilmelidir.