

3

Nicel Araştırmalar (Yöntemleri) (Quantitative Researches)



- Nicel araştırma, belirlenen bir problemin teorilerle test edilmesi, sayılarla ölçülmesi ve istatistiksel tekniklerle analiz edilmesidir.
- Genel olarak Sayısal Araştırmalar olarak adlandırılabilir.
- Değişik metotlar kullanılarak veri toplama ve bu verileri istatistiksel teknikler kullanarak ölçme ve değerlendirme söz konusudur.

- sayısal yöntem
- gözlem ve ölçmeye dayalı
- tekrarlanabilir
- objektif

4

Nicel Araştırmalar

Doğru Deney

Doğru Ölçüm

Doğru Veri Analizi

5

Verilerin geçerliliği ve hata analizi

- Güvenilirliği bilinmeyen veriler değersizdir. Deneysel verilerin güvenilirliğini tahmin etmek kolay değildir.
- Her ölçüm birçok belirsizlikten etkilenir. Bu tür ölçüm belirsizlikleri hiçbir zaman tamamen ortadan kaldırılamaz. Bir ölçümdeki hatanın muhtemel büyüklüğü bazı teknikler kullanılarak değerlendirilebilir.
- Psikolojik araştırmalar, insanların görmek istediklerini görme eğiliminde olduklarını ve orada olmaması gerektiğine inandıklarını fark etmediklerini göstermiştir. Ancak, araştırma verileri mutlaka "öngörülebilir" değildir. Bu nedenle, özellikle MSc düzeyinde, hem "iyi" hem de "kötü" sonuçları kaydetmelisiniz.
- Kaçınılmaz olarak, ölçülen verilere ne kadar güvenebileceği sorusu gündeme gelecektir. Bu sorunun cevabı kolay değil. Sadece deneyimli araştırmacılar, herhangi bir istatistiksel test yapmadan verilerin güvenilirliği konusunda karar verebilirler.
- Bununla birlikte, iyi ve kötü veriler arasında ayırım yapmak için geliştirilmiş formülasyonlar yoktur. Bir araştırmacı eğer bir veriyi ihmal ederse, bilimsel gerekçeyi not etmemelidir. Kötü bir veri asla defterden silinmemelidir. Bir araştırmacı, kendi beklentilerini karşılayan verileri seçmekte özgür değildir.



6

Doğruluk ve Hassasiyet (Accuracy & Precision)

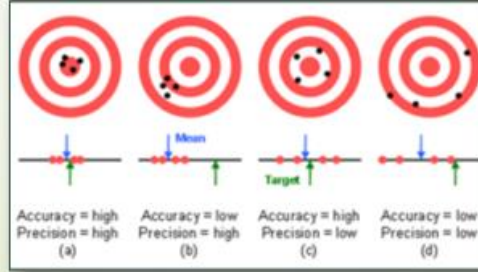
- **Doğruluk**, bir ölçümün gerçek veya kabul edilen değerine yakın olduğunu, diğer bir deyişle ölçüm sonucu ile gerçek değeri arasındaki ilişkiyi ifade eder.
- Doğruluğu ölçmek kolay değildir, çünkü ölçülmek istenen büyüklüğün gerçek değeri genelde bilinmemektedir veya ölçülmesi çok zordur.
- Araştırmacılar son derece kesin ölçümler yapmakta çaresiz değildirlir. **Peki NASIL ???**
- Doğruluk genellikle "hata" ile ifade edilir. Ölçüm cihazları için kataloglarında mutlak ya da bağıl hata belirtilir.



7

Doğruluk ve Hassasiyet (Accuracy & Precision)

- **Hassasiyet**, aynı şekilde ölçülen birkaç sonuç arasındaki ilişkiyi tanımlar. Oldukça hassas bir deney, hepsi birbirine çok yakın olan bir veri setiyle sonuçlanır. Düşük hassasiyette bir ölçüm, ortalamanın etrafında dağılmış verilerle sonuçlanır. Hassasiyet genellikle **standart sapma** ile ölçülür.
- Yüksek hassasiyet her zaman yüksek bir doğruluk veya tam tersi anlamına gelmez.



8

- ❖ **Hatasız bir ölçüm olmayacağı gibi Hatasız bir analiz de yapılamaz.**

Kaba (gross) hatalar

Sistemik (önlenebilir) hatalar

Rastgele (önlenebilir) hatalar



9

Kaba (gross) hatalar

- Çok az rastlanır fakat büyük hatalardır.
- Genellikle analizciden, beklenmedik olaylardan ve cihazlardan kaynaklanan hatalardır.
- Böyle hataların olduğu sonuçlar diğerlerinden belirgin şekilde farklı olur.
- Bu durumda yapılan işlem tümüyle terkedilir.
- İstatistiksel olarak incelenemez.
- Dixon'un Q testi; en çok sapan değer çıkarılır.



1. İşlem hatası yapılması
2. Ölçüm veya analiz sonuçlarının yanlış yazılması
3. Arı yerine aksi işaretli
4. Yanlış skaladan okuma
5. Analizcinin kötü şansı
6. Elektrik & Su kesilmesi
7. Safsızlıklar
8. Cihazın bozulması

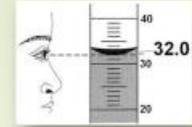
11

Sistematik (önlenebilen) hatalar

- Analiz sonuçlarına etkileri tespit edilip düzeltilen hatalardır.
- Analiz (ölçüm) sonuçlarını önemli düzeyde etkiler.
- Meydana gelişleri önlenemez.
- Tekrarlı deney/analiz ile sistematik hata hesaplanamaz.

12

Sistematik (önlenebilen) hatalar



A- Metot hataları

- Analiz için kullanılan cihazdan
- Analizlerde kullanılan maddelerden
- Ölçüm sinyallerinden
- Kimyasal reaksiyonlardan
- Yanlış örnek almak

B- Cihaz ve malzeme hataları

- Analizde (ölçüm) kullanılan cihaz ve malzemelerin iyi tasarlanmamasından
- İyi kalibre edilmemesinden
- Kullanılması gereken şartlarda kullanılmamasından

C- Personel hataları

- Fiziksel kusurlar
- Dikkatsizlik
- Ön yargı

13

Sistematik (önlenebilen) hatalar

Metot Hatalarını Önlemek için;

- Bazen metot değiştirilir
- Standart referans bir metot ya da standart referans madde kullanılır.

Cihaz ve Malzeme Hatalarını Önlemek için;

- Kullanılacak cihaz ve malzemelerin kullanım koşulları kataloglarından incelenmeli
- Periyodik bakım, kalibrasyon yapılmalı

Personel Hatalarını Önlemek için;

- Sistematik çalışma
- Dikkatli ve titiz çalışma

16

Sistematik (önlenebilen) hataları belirleme ve önleme metotları

3. Kör (Şahit) Deney Metodu

4. Standart Numune Analizi Metodu

5. İç Standartın Analizi Metodu

6. Numune Miktarını Değiştirme Metodu

7. Bağımsız Lab. Analizleri

17

Rastgele (önlenebilen) hatalar



- Her ölçümün (analizin) kaçınılmaz bir parçası olan ve bir ölçüm sistemi maksimum hassaslığına kadar genişletildiğinde ortaya çıkan, kontrol edilemeyen birçok olaydan kaynaklanmaktadır.
- Her deneyde çeşitli küçük hatalar rasgele meydana gelir ve beklenen değer üstünde veya altında ölçümlerle sonuçlanır. Yinelenen ölçümlerdeki bu yukarı ve aşağı değişimler, dağılımı veri setiyle sonuçlanır.
- Bazı alanlarda (elektronik, fizik vb.) verilerin ortalama dağılımına "gürültü" denir. Belirsiz hatalar tüm deneylerde ortaktır ve saçılma miktarı (gürültü) tolere edilebilir seviyelerde olması durumunda çoğunlukla dikkate alınmaz.
- Bu hataların masum olmasının nedeni, etkileri birbirini iptal ettiği için ortalama değer üzerinde asgari bir etkiye sahip olmasıdır. Böylece, belirsiz hatalar ölçümlerin "hassasiyetini" düşürerek sonuçlanır.

18

Rastgele (önleneleyen) hatalar

- **Değişken şebeke voltajı;** UPS kullanılması, çalışma saatlerinden sonra deneyler yapmak
- **Zayıf örnekleme teknikleri kullanmak;** aynı veya en azından benzer özellikteki örnekler deneyin her tekrarlansında kullanılmalı
- **Hava koşullarındaki değişiklikler;** klimalı bir odada çalışma
- **Gürültü ve titreşim kaynakları;** iyi yastıklı destek sistemleri kullanımı
- **Kalitesiz veya eski elektrikli ekipmanların kullanılması;** bakım, yenileme
- **Manyetik alan veya ışın kaynakları bulunması;** Cep telefonlarını, hoparlörleri, miknatısları veya benzeri cihazları bu ekipmanlardan uzak tutmak
- **Elektronik ekipmanın maksimum duyarlılığına ayarlanması;**
- **Kişisel sebepler;** Cep telefonlarının kapatılması, sohbet oturumlarından çıkış yapılması, arkadaş ziyaretleri ve uzun molaların iptali, diğer insanlardan yardım almaktan kaçınmak



19

Rastgele (önleneleyen) hatalar



Bir dizi tekrarlı ölçüm için belirsiz hataların (yani hassasiyet) büyüklüğünü ölçmek için bir yöntem standart sapmayı hesaplamaktır. **Standart sapma;** verilerin ortalamadan sapmalarının kareleri toplamının ortalamasının karekökü olarak ifade edilebilir. **Küçük bir standart sapma her zaman yüksek hassasiyetin bir göstergesidir.**

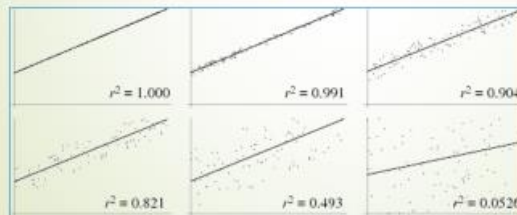
	Student 1	Student 2
	0.999	1.150
	1.000	0.832
	0.998	0.987
	1.001	0.959
	1.001	1.175
	1.002	1.113
	0.998	0.897
	0.999	0.885
	1.003	1.000
	1.002	1.101
	1.000	0.856
	0.998	1.025
	0.999	1.115
	1.001	0.888
	1.000	0.897
Average:	1.000	1.007
Standard deviation:	0.0015	0.1047
Confidence limits:	1.000 ± 0.0016	1.007 ± 0.1047

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

20

Rastgele (önleneleyen) hatalar

- Rastgele hataları (veya diğer hataları) belirlemenin başka yolu da bir grafik çizmektir.
- Beklenen değerleri temsil eden çizgiden veri noktalarının sapmasını inceleyerek hataların uzantısını görsel olarak gözlemleyebiliriz.
- Verilerinizin geçerliliğini daha iyi değerlendirmek için "en uygun" çizgi için bir denklik elde edebilir ve "korelasyon katsayısı" R^2 istatistiksel parametresini hesaplayabilirsiniz.



$$R = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \frac{x_i - \bar{x}}{s_x} \frac{y_i - \bar{y}}{s_y}$$