

Kolegij: biostatistika

Studij farmacije
Studij medicinske biokemije

I. semestar akad. god. 2009./2010.



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Kolegij: Statistika, biostatistika

- ispravan naziv kolegija: biostatistika
- nastava
 - predavanja P1...P9 (18 sati)
 - seminari S1...S6 (12 sati)
- mjesto
 - FBF, A. Kovačića 1, vel. predavaonica
 - FBF, Domagojeva 2, vel. predavaonica



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Nastava

- predavanja
 - A. Kovačića 1, velika predavaonica
- Datum Vrijeme
- 12. listopada 2009.
- 19. listopada 2009.
- 26. listopada 2009.
- 2. studenoga 2009. 13:45 – 15:15
- 9. studenoga 2009.
- 16. studenoga 2009.
- 23. studenoga 2009.
- 30. studenoga 2009.
- 7. prosinca 2009.



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Nastava

- seminari
 - Domagojeva 2, velika predavaonica
- na točno određene datume!
- | Skupina | Vrijeme | Datum |
|---------|---------------|--|
| S1+S2 | 14:00 – 15:30 | 27.10., 3.11., 10.11., 17.11., 24.11., 1.12. |
| S3+S4 | 17:00 – 18:30 | 29.10., 5.11., 12.11., 19.11., 26.11., 3.12. |
| S5+S6 | 14:00 – 15:30 | 30.10., 6.11., 13.11., 20.11., 27.11., 4.12. |



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Nastavnici

- prof. dr. sc. Mladen Petrovečki, dr. med.
 - Katedra za medicinsku informatiku Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci
 - Klinički zavod za laboratorijsku dijagnostiku Kliničke bolnice "Dubrava" u Zagrebu
- doc. dr. sc. Lidija Bilić Zulle, dipl. inž. med. biok.
 - Katedra za medicinsku informatiku Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci
 - Zavod za laboratorijsku dijagnostiku Kliničke bolnice Rijeka
- doc. dr. sc. Ana-Marija Šimundić, dipl. inž. med. biok.
 - Klinički zavod za kemiju Medicinskog i Farmaceutskobiokemijskog fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Kliničke bolnice "Sestara milosrdnica" u Zagrebu
- dr. sc. Nora Nikolac, dipl. inž. med. biok.
 - Klinička bolnica "Sestre milosrdnice", Zagreb



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Teme ⇨

- uzorak, populacija, nasumični odabir
- mjerenje, mjerne ljestvice
- prikupljanje podataka, oblikovanje dvodimenzijских tablica za unos podataka, šifriranje podataka
- teorijske i empirijske raspodjele
- mjere središnjice (prosjeke) i rasapa podataka
- slikovni prikaz podataka



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

⇒ teme

- usporedba kvalitativnih podataka
- usporedba brojčanih podataka
 - dvije skupine
 - tri i više skupina
- korelacija i regresija
- granice pouzdanosti
- najčešće statističke pogreške
- izvješće statističke obradbe podataka



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Studentska obveza

- učiti!
- obveza pohađanja najmanje 80% nastave
- kolokvij po uputi nastavnika
 - usmeni
 - pismeni
- potpis u indeks ⇒ uredno obavljena nastava
- ispit
 - pismeni
 - (usmeni)



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Preporučena literatura

1. Petz B. Osnovne statističke metode za nematematičare. 3. dopunjeno izdanje. Jastrebarsko: Naklada Slap; 1997.
2. Marušić M, ur. Uvod u znanstveni rad. 4. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2008.
3. Acta Medica Croatica. 2006 Vol. 60 (Suppl 1): Statistička metodologija znanstvenog istraživanja



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Dopunska literatura ⇒

1. Rowe P. Essential Statistics for the Pharmaceutical Sciences. West Sussex: Wiley; 2007.
2. Dawson B, Trapp RG. Basic and Clinical Biostatistics. 4th ed. New York – Toronto: Lange Medical Book/McGraw-Hill; 2004.



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

⇒ dopunska literatura

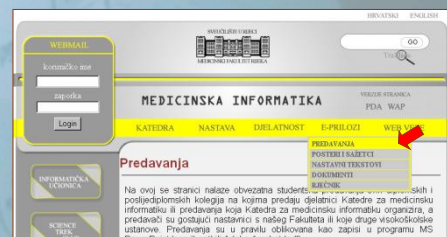
- Biochemia Medica
- <http://www.kbsm.hr/klinkemija/HDMB/BiochMed/>
- „Puni tekstovi članaka dostupni su u PDF formatu.”



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Predavanja/seminari (pitanja za ispit)

- <http://mi.medri.hr>
- pdf



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Ispit(i)

- prijave $\Rightarrow$ studomat
- ispitna razdoblja:
 - bit će otvorena za cijelu akad. godinu
 - objava na mrežnim stranicama Fakulteta
- pismeni ispit $\Rightarrow$ točno vrijeme!
- mjesto održavanja $\Rightarrow$ naknadna objava!
- plan:
 - objava rezultate odmah nakon pismenog ispita
 - usmeni ispit: od 18 sati nadalje, usporedno:
 - prof. dr. M. Petrovečki
 - doc. dr. L. Bilić-Zulle
 - doc. dr. A.M. Šimundić



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Ispit

- pismeni
 - test, 22 pitanja, 45 min.
 - bodovi = test + "plusevi"
max(plus) = 5
- usmeni
 - 5 pitanja (objavljena)

bodova	ocjena
0 - 11	nedovoljan
12 - 13	dovoljan
14 - 16	dobar
17 - 19	vrlo dobar
20 - 22	izvrstan



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Primjer, pitanje 1

- Kako se zove kolegij koji ste s radošću istinskog studenta odslušali, naučili gradivo i upravo iz njega polažete pismeni dio ispita?
- a. Klinička kemija
 - b. Sociologija
 - c. Osnove botanike i zoologije
 - d. Biostatistika
 - e. Biokemija enzimskih reakcija



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Primjer, pitanje 2

- Koji od navedenih podataka nekog istraživanja jedini mjerimo omjernom ljestvicom?
- a. ocjena vrlo dobar pismenog dijela ispita iz Biostatistike
 - b. kiselost otopine pH = 7,49
 - c. bolesnik do sada nije uzimao sintetske kortikosteroide
 - d. N = 359 medicinskih uređaja u Kliničkoj bolnici "Dubrava"
 - e. rektalno mjerena temperatura bolesnika $>40^{\circ}\text{C}$



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

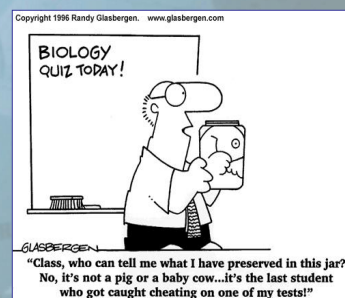
Primjer, pitanje 3

- Prihvatimo li hipotezu kako "nema razlike u stavu muškaraca i žena spram uvođenja novih tehnologija u farmaceutskoj industriji", a razlika u stvarnosti u populaciji uistinu postoji, onda smo zaključili:
- a. ispravno, bez pogreške.
 - b. ispravno, s pogreškom prve vrste (alfa).
 - c. neispravno, bez pogreške.
 - d. neispravno, s pogreškom prve vrste (alfa).
 - e. neispravno, s pogreškom druge vrste (beta).



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Ispit, prepisivanje



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Statistika i matematika

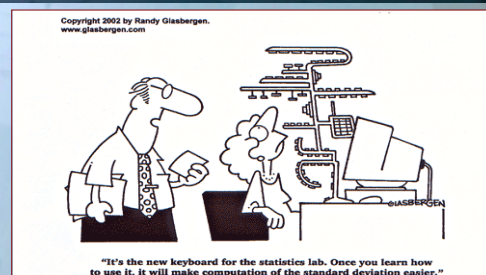


1. znanje
2. elektroničko računalo
3. programska potpora



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

(2) Računala – biomedicinska informatika

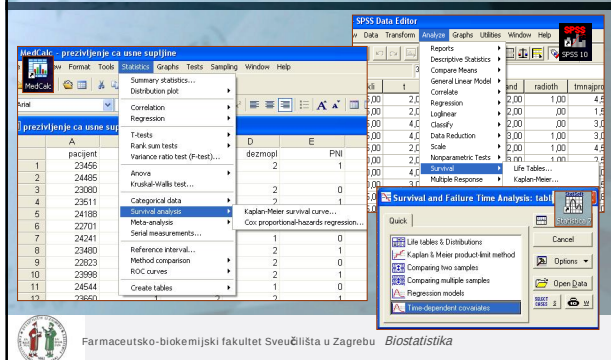


<http://www.glasbergen.com/>



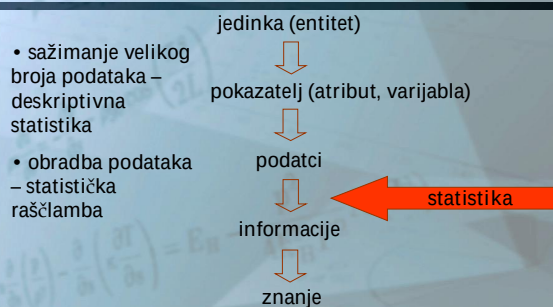
Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

(3) Programska potpora



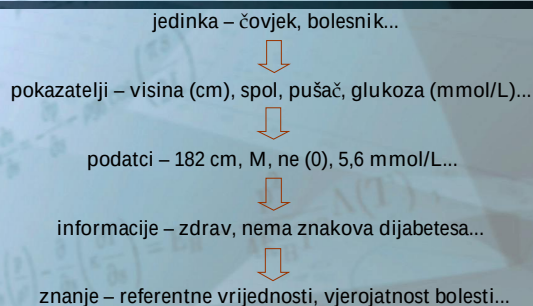
Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

(1) Kako do znanja? Što je statistika?



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Inferencijalna statistika



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Primjer



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Vjerojatnost

- Girolamo Cardano, 1501-1571, "poštena igraća kocka"
- lat. *probabilitas*, P



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Vrijednost vjerojatnosti

1	sigurnost, apsolutna izvjesnost
0,75	šansa 3:1
0,5	potpuna neodlučnost, neizvjesnost
0,25	šansa 1:3
0	nemogućnost, nepostojeći događaj

$$0 \leq P \leq 1$$



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

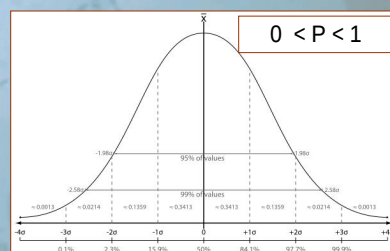
Vjerojatnost jest...

- vrijednost ostvarivanja nekog događaja
 - kombinacije
 - permutacije
 - varijacije
- teorija vjerojatnosti
 - statistika
 - znanstvena metodologija
 - logika i filozofija



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Normalna raspodjela i vjerojatnost



$$0 < P < 1$$



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Izračun vjerojatnosti događaja

$$P = \frac{\text{broj povoljnih mogućnosti}}{\text{ukupni broj mogućnosti}}$$



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

1. primjer

- vjerojatnost broja 2 u bacanju pravilne kocke

$$P = 1/6 \approx 0,167$$



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

2. primjer

- vjerojatnost odabira muškarca u slučajnom odabiru studenta s popisa za akad. g. 2009./10.

27 M / 145 Ž

$$P = 27/(27+145) = 27/172 \approx 0,157 \approx 1/6,4$$



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

3. primjer

- vjerojatnost da dvaput za redom bacimo novčić na pismo

$$P = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

4. primjer

- vjerojatnost broja 2 ili 3 u jednom bacanju pravilne igraće kocke

$$P = 1/6 + 1/6 = 2/6 = \frac{1}{3}$$



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Vjerojatnost, engl.

vjerojatnost	probability
vjerojatnost	expectancy
vjerojatnost	likelihood
vjerojatnost	odds
vjerojatnost	plausibility
vjerojatnost	possibility
vjerojatnost	presumption
vjerojatnost	probability
vjerojatnost	expectance
vjerojatnost	chance
vjerojatnost	verisimilitude
vjerojatnost	prospect

EUdict



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Priča o slučajnom izboru

- podjela Peloponeza
- tri grada: Arg, Lakedemon, Mesena
- Heraklidi
 - Temen
 - Aristodemovi blizanci Euristen i Proklo
 - Kresfont
- tri životinje kao znakovi grada i roda
 - žaba
 - zmaj
 - lisica

G. Schwab



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Slučajnost

Results for: slučajnost	
CROATIAN	ENGLISH
slučajnost	accidental
slučajnost	chance
slučajnost	coincidence
slučajnost	event
slučajnost	fluke
slučajnost	fortuitousness
slučajnost	fortuity
slučajnost	occurrence
slučajnost	happenstance

EUdict



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Uvjerenje



www.cartoonstock.com/directory/s/statistics.asp



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Promjena uvjerenja

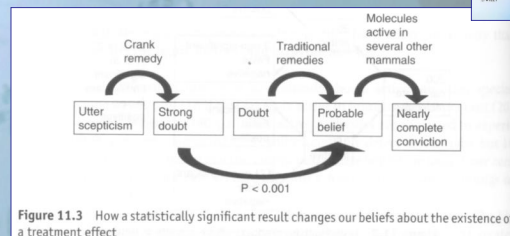


Figure 11.3 How a statistically significant result changes our beliefs about the existence of a treatment effect



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Pitanja – vaša!

Prof. dr. sc. Mladen Petrovečki
mladenp@kdb.hr

Klinički zavod za laboratorijsku dijagnostiku, Klinička bolnica Dubrava
Avenija G. Šuška 6, 10000 Zagreb (tel. 01-290-3379)

Katedra za medicinsku informatiku Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci
Ulica braće Branchetta 20, 51000 Rijeka (tel. 051-651-255)

<http://mi.medri.hr> & <http://www.kdb.hr/lab/>



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*