

KURIKULUM

STATISTIČKA

OBRADA PODATAKA

primjena statistike u
naučno - istraživačkom radu

Sanjin Musa



PARTNERSHIPS IN HEALTH
PARTNERSTVO ZA ZDRAVLJE

Bosna i Hercegovina



Ovaj projekat finansira
Europska unija



**STATISTIČKA
OBRADA
PODATAKA**
KURIKULUM

AUTOR:

Sanjin Musa

IZDAVAČ:

Udruženje Partnerstvo za zdravlje

UREDNIK:

Tarik Prašo

LEKTOR:

Rade Marković

DTP & GRAFIČKI DIZAJN:

Edin Turkušić

ŠTAMPA:

Avdić 3A d.o.o.

TIRAŽ:

200 primjeraka, Prvo izdanje, Sarajevo, 2014.

CIP - Katalogizacija u publikaciji

Nacionalna i univerzitetska biblioteka

Bosne i Hercegovine, Sarajevo

311:61]

MUSA, Sanja

Statistička obrada podataka : kurikulum / [autor Sanja Musa]. - Sarajevo : Udruženje

Partnerstvo za zdravlje, 2014. - 33 str. ; 21 cm

ISBN 978-9958-568-22-0

COBISS.BH-ID 21731846

© Partnerstvo za zdravlje / Partnerships in Health. Sva prava pridržana.

Korištenje i objavljivanje ove publikacije ili njenih dijelova na bilo koji način i bilo kojim sredstvima komunikacije i informisanja nije dozvoljeno bez pismenog odobrenja Partnerstva za zdravlje / Partnerships in Health.

Ova publikacija izrađena je uz pomoć Europske unije.

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Udruženja Partnerstvo za zdravlje / Partnerships in Health i ni na koji način ne odražava stavove Europske unije.





Doprinos organizacija civilnog društva jačanju partnerskog dijaloga
i suradnje vladinog i nevladinog sektora u sistemu javnog zdravlja

WWW.SJZ.BA

SADRŽAJ

<i>Glavni cilj edukacije</i>	9
<i>Specifični ciljevi</i>	9
<i>Predviđeno vrijeme trajanja edukacije</i>	9
<i>Metodi rada</i>	10
<i>Učesnici edukacije</i>	10
<i>Očekivani rezultati edukacije</i>	10
<i>Sadržaj tema/nastavnih jedinica</i>	10
<i>Primjedba</i>	10
<i>Obrazloženje potrebe za edukacijom</i>	11
<i>Literatura</i>	11
Nastavna jedinica 1: UVOD U BIOSTATISTIKU	15
Nastavna jedinica 2: PREZENTACIJA PODATAKA	16
Nastavna jedinica 3: MJERE NUMERIČKIH SAŽETAKA	18
Nastavna jedinica 4: DISTRIBUCIJA TEORIJSKE VJEROVATNOĆE	19
Nastavna jedinica 5: SREDIŠNJI GRANIČNI TEOREM I INTERVAL POVJERENJA	20
Nastavna jedinica 6: TESTIRANJE HIPOTEZE	22
Nastavna jedinica 7: POREĐENJE DVIJE SREDNJE VRIJEDNOSTI	23
Nastavna jedinica 8: ANALIZA VARIJANSE	25
Nastavna jedinica 9: NEPARAMETRIJSKE METODE	26
Nastavna jedinica 10: TABELE KONTIGENCIJE I MULTIPLE 2x2 TABELE	27
AGENDA EDUKACIJE	31



Doprinos organizacija civilnog društva jačanju partnerskog dijaloga
i suradnje vladinog i nevladinog sektora u sistemu javnog zdravlja

WWW.SJZ.BA

OPIS EDUKACIJE

Glavni cilj edukacije

Edukacija je uvod u primjenu statističkih tehnika u naučno-istraživačkom radu. Teoretska pozadina svakog statističkog testa biće ukratko opisana, zatim će biti govora o primjeni testa i kako riješiti problem korištenjem statističkih softverskih paketa (SPSS i R).

Učesnici edukacije će se upoznati sa osnovnim sintaksama programskog jezika, konstruktima i tehnikama.

Specifični ciljevi

1. Uvod u biostatistiku
2. Prezentacija podataka
3. Mjere numeričkih sažetaka
4. Distribucija teorijske vjerovatnoće
5. Središnji granični teorem i interval povjerenja
6. Testiranje hipoteze
7. Poređenje dvije srednje vrijednosti
8. Analiza varijanse
9. Neparometrijske metode
10. Tabele kontigencije i multiple 2x2 tabele

Predviđeno vrijeme trajanja edukacije

3 dana

Metodi rada

- ▷ Teorijska nastava (45 minuta)
- ▷ Praktični rad na računaru (35 minuta)
- ▷ Obrazac za evaluaciju edukacije (na kraju edukacije, na osnovu sadržaja kurikuluma)

Edukacija se sastoji od teorijske nastave i PowerPoint prezentacija, te praktičnih vježbi na računaru i rješavanju zadataka na osnovu pređenih tema kurikuluma. S obzirom na složenost materije, kao i to da je naglasak na praktičnoj primjeni naučenog gradiva, predavačima se prepušta da unutar planiranog trajanja edukacije predvide vrijeme za dodatni praktični rad na računarima, odnosno na reviziji obrađenih tema.

Učesnici edukacije

Zdravstveni radnici, istraživači-početnici u biomedicinskim naukama, studenti dodiplomske i postdiplomske nastave biomedicinskih nauka.

Očekivani rezultati edukacije

Učesnici će na kraju edukacije raspolagati znanjem na osnovu kojeg će moći odabrati prigodan test za rješavanje problema, riješiti problem primjenom statističkog programa, i interpretirati rezultate testa u okviru zadatog problema, te razviti sposobnost za samostalno daljnje učenje izvan pokrivenog gradiva.

Sadržaj tema/ nastavnih jedinica

Kurikulum je sastavljen od 10 nastavnih jedinica koje pokrivaju ključne domene iz biostatistike.

Primjedba

Prijašnje iskustvo u primjeni statističkih programskih paketa nije potrebno.

Obrazloženje potrebe za edukacijom

Edukacija je namijenjena svima sa interesom za analizu podataka, naročito u ozbiljnim naučnim studijama. Poznavanje statističkih softverskih paketa je neophodan element u naučno-istraživačkom radu, ali i način dijeljenja rezultata sa naučnom zajednicom.

Osobe direktno zainteresovane za programiranje mogu postati dio velike R zajednice. R je open-source softverski projekt široko korišten za obradu podataka, koji korisnicima omogućuje primjenu velike baze različitih tehnika.

Korištenje softverskih tehnika za izvlačenje podataka iz određenog izvora podataka, organizovanje, vizualiziranje, modeliranje i izvođenje statističkih zaključaka postaće sastavni dio naučno-istraživačkog rada učesnika edukacije.

Literatura

1. *Principles of Biostatistics*. Marcello Pagano, Kimberlee Gauvreau. Second Edition. Duxbury.
 2. *Fundamentals of Biostatistics*. Bernard Rosner. Sixth Edition. Thompson.
 3. *Biostatistics – A Foundation for Analysis in the Health Sciences*. Wayne W. Daniel, Chad L. Cross. Tenth Edition. John Wiley & Sons, Inc.
 4. *Software for Data Analysis*. John M. Chambers. Springer Science+Business Media, LLC.
 5. *Lecture Notes 171:178 (BIOS:5510) Biostatistical Computing*. Brian J. Smith. The University of Iowa.
 6. *Lecture Notes 156:204, 171:151 Biostatistics for Biomedical Research*. Melissa Pugh, The University of Iowa.
 7. *Lecture Notes 171:203 (BIOS:6110) Applied Categorical Data Analysis*. Kai Wang. The University of Iowa.
-

8. *Introductory Statistics with R*. Peter Dalgaard. Second Edition. Springer.

9. *Statistical analysis with R*. John M. Quick. 2010 Packt Publishing.

10. *Discovering Statistics Using SPSS*. Andy Field. Second Edition. Sage Publications Ltd.

11. *A Beginner's Guide to R*. AF Zuur. EN Ieno. EHWG Meesters. Springer.

12. *A Handbook of Statistical Analyses using SPSS*. Sabine Landau and Brian S. Everitt. Chapman & Hall/CRC Press LLC.



Doprinos organizacija civilnog društva jačanju partnerskog dijaloga
i suradnje vladinog i nevladinog sektora u sistemu javnog zdravlja

WWW.SJZ.BA

Nastavna jedinica 1:

UVOD U BIOSTATISTIKU

Trajanje

80 minuta

Teme

- ▷ Osnovni pojmovi
- ▷ Razumijevanje statističke analize
- ▷ Osnove R: instaliranje, input, upravljanje i output podataka
- ▷ Osnove SPSS: input, upravljanje i output podataka

Specifični ciljevi

- ▷ Upoznati ispitanike sa osnovnim pojmovima i razumijevanjem statističke analize
- ▷ Upoznati ispitanike sa osnovama dva statistička softverska paketa

Ključne poruke

Kao i bilo koje drugo polje izučavanja, statistika ima vlastiti vokabular. Neke riječi i fraze koje se pronalaze prilikom učenja statistike su potpuno nove za one koji se nisu prije susretali sa ovom materijom, neke druge izgledaju poznato, ali mogu imati posebno značenje koje je različito od onog koje uobičajeno vežemo sa ovim terminima.

Široka upotreba računara je imala ogroman uticaj na biomedicinske nauke općenito, a naročito na biostatističku analizu. Polaznici kursa upoznaće se sa osnovama dva statistička softverska paketa, SPSS i R, koji se najčešće koriste u te svrhe.

Nastavna jedinica 2: PREZENTACIJA PODATAKA

Trajanje	80 minuta
Teme	<p>2.1. Tipovi numeričkih podataka</p> <p><i>2.1.1 Nominalni podaci</i></p> <p><i>2.1.2 Ordinalni podaci</i></p> <p><i>2.1.3 Rangirani podaci</i></p> <p><i>2.1.4 Diskretni podaci</i></p> <p><i>2.1.5 Kontinuirani podaci</i></p> <p>2.2. Tabele</p> <p>2.3. Grafikoni</p> <p>2.4. Primjena statističkih paketa</p> <p><i>2.4.1 R kodovi za produkciju tabela i grafikona</i></p> <p><i>2.4.2 SPSS instrukcije za produkciju tabela i grafikona</i></p>
Specifični ciljevi	<ul style="list-style-type: none">▷ Upoznati ispitanike sa tipovima numeričkih podataka▷ Upoznati ispitanike sa metodama deskriptivne statistike▷ Upoznati ispitanike s primjenom statističkih softverskih paketa u deskriptivnoj statistici

Ključne poruke

Svaka studija ili eksperiment sadrži set podataka. On može biti u rasponu od nekoliko mjerenja do hiljada opservacija.

Potpuni set podataka neće neophodno pružiti istraživaču informacije koje se lako mogu interpretirati. Između *sirovih* podataka i objavljenih rezultata studije leže neke inteligentne i imaginativne manipulacije brojevima, koje se provode korištenjem metoda deskriptivne statistike.

Deskriptivna statistika je sredstvo za organizaciju i sumiranje opservacija. Učesnici edukacije će se upoznati sa različitim metodama ili prikazima seta podataka, kao i sa vrstama podataka.

Nastavna jedinica 3:

MJERE NUMERIČKIH SAŽETAKA

Trajanje	80 minuta
Teme	<p>3.1. Mjere centralne tendencije</p> <p><i>3.1.1 Srednja vrijednost</i></p> <p><i>3.1.2 Medijan</i></p> <p><i>3.1.3 Mod</i></p> <p>3.2. Mjere disperzije</p> <p><i>3.2.1 Raspon</i></p> <p><i>3.2.2 Interkvartilni raspon</i></p> <p><i>3.2.3 Varijansa i standardna devijacija</i></p> <p><i>3.2.4 Koeficijent varijacije</i></p>
Specifični ciljevi	<ul style="list-style-type: none">▷ Upoznati ispitanike sa mjerama centralne tendencije▷ Upoznati ispitanike sa mjerama disperzije
Ključne poruke	<p>Iako su metode vizualnog organizovanja, grafikoni i tabele jako korisni, oni nam ipak ne omogućuju da donesemo precizne, kvantitativne tvrdnje koje karakterišu distribuciju vrijednosti kao cjeline.</p> <p>Da bismo ovo uradili, oslanjamo se na mjere numeričkih sažetaka. Ovi tipovi podataka, zajedno sa deskriptivnom statistikom, pružaju veliki broj informacija o setu opservacija.</p>

Nastavna jedinica 4:

DISTRIBUCIJA TEORIJSKE VJEROVATNOĆE

Trajanje

80 minuta

Teme

4.1. Distribucija vjerovatnoće

4.2. Binominalna distribucija

4.3. Normalna distribucija

Specifični ciljevi

- ▷ Upoznati ispitanike sa osnovama distribucije vjerovatnoće
- ▷ Upoznati ispitanike sa binominalnom i normalnom distribucijom

Ključne poruke

Bilo koje obilježje koje može biti izmjereno i kategorisano nazivamo varijabla. Ako varijabla može pretpostaviti broj različitih vrijednosti tako što je bilo koji pojedinačni ishod određen slučajem, tada je to slučajna (nasumična) varijabla.

Pored opisa grupe opservacija, takođe nas može zanimati kako se informacije koje su sadržane u uzorku mogu koristiti za izvođenje zaključka o karakteristikama populacije iz koje je uzorak izveden. Osnova statističkog zaključivanja je teorija vjerovatnoće. Distribucija vjerovatnoće primjenjuje teoriju vjerovatnoće da bismo opisali ponašanje slučajne varijable.

U slučaju diskretne varijable, određuje moguće ishode slučajne varijable, zajedno sa vjerovatnoćom da će se svaka pojaviti. U slučaju kontinuirane varijable, omogućava nam odrediti vjerovatnoću povezanu sa određenim rasponom vrijednosti.

Nastavna jedinica 5:

SREDIŠNJI GRANIČNI TEOREM I INTERVAL POVJERENJA

Trajanje	80 minuta
Teme	5.1. Središnji granični teorem 5.2. Dvostrani interval povjerenja 5.3. Jednostrani interval povjerenja 5.4. Kako interpretirati intervale povjerenja
Specifični ciljevi	<ul style="list-style-type: none">▷ Upoznati učesnike sa središnjim graničnim teoremom i njegovom primjenom▷ Upoznati učesnike sa intervalom povjerenja i načinom interpretacije
Ključne poruke	<p>U slučajevima binominalne ili normalne distribucije, relevantni populacioni parametri se smatraju poznatim. To nam omogućava da opišemo distribuciju u potpunosti i da izračunamo vjerojatnost povezanu sa različitim ishodima. U praktičnijim primjenama nisu nam date vrijednosti tih parametara. Umjesto toga, moramo pokušati opisati ili procijeniti neke karakteristike populacije kao što su srednja vrijednost i standardna devijacija, koristeći informacije sadržane u uzorku. Ovaj proces izvlačenja zaključaka o cijeloj populaciji, baziranoj na informaciji iz uzorka, naziva se statističko zaključivanje.</p> <p>Središnji granični teorem omogućuje nam kvantificirati neodređenost svojstvenu statističkom zaključivanju, bez potrebe za pravljenjem velikih brojnih pretpostavki koje se ne mogu provjeriti.</p>

Dvije metode procjene se najčešće koriste da bi se opisale ili procijenile karakteristike nasumične kontinuirane varijable, koristeći informacije sadržane u uzorku. To su tačka procjene, koja uključuje podatke iz uzorka za izračunavanje pojedinačnog broja za procjenu parametara od interesa. Interval povjerenja je druga, preferirana metoda procjene. Ova tehnika nam pruža raspon razumnih vrijednosti, namijenjene da sadrže parametre od interesa.

Nastavna jedinica 6:

TESTIRANJE HIPOTEZE

Trajanje	80 minuta
Teme	6.1. Opšti koncepti 6.2. Dvostrani testovi za testiranje hipoteza 6.3. Jednostrani testovi za testiranje hipoteza 6.4. Tipovi grešaka
Specifični ciljevi	<ul style="list-style-type: none">▷ Upoznati učesnike sa konstruisanjem jednostranih i dvostranih hipoteza▷ Upoznati učesnike sa tip I i tip II greškom▷ Upoznati ispitanike sa povezivanjem testiranja hipoteze i intervala povjerenja
Ključne poruke	<p>Drugi pristup za izvlačenje zaključaka o populacijskim parametrima, koristeći informacije sadržane u uzorku, jeste testiranje statističkih hipoteza. Da bismo izveli takav test, počinjemo sa pretpostavkom da je srednja vrijednost populacije jednaka nekoj pretpostavljenoj vrijednosti μ_0 – to je nulta hipoteza. Alternativna hipoteza je druga tvrdnja, koja je suprotstavljena nultoj hipotezi.</p> <p>Zajedno, nulta i alternativna hipoteza obuhvataju sve moguće vrijednosti populacijske srednje vrijednosti. Posljedično, jedna od ove dvije tvrdnje mora biti istinita.</p>

Nastavna jedinica 7: POREĐENJE DVIJE SREDNJE VRIJEDNOSTI

Trajanje

80 minuta

Teme

7.1. Upareni uzorci

7.2. Neovisni uzorci

7.3. Konstrukcija intervala povjerenja za dva uzorka

Specifični ciljevi

1. Upoznati ispitanike sa poređenjem dvije srednje vrijednosti u:

- ▷ uparenim uzorcima
- ▷ nezavisnim uzorcima
- ▷ sa Z i t pristupima

2. Upoznati ispitanike sa konstruisanjem intervala povjerenja za dva uzorka

Ključne poruke

U praktičnoj primjeni uobičajeno je upoređivati srednje vrijednosti dvije različite populacije, kada su obje srednje vrijednosti nepoznate. Na primjer, dvije grupe koje su primile različitu terapiju ili su bile izložene različitim uticajima.

U ovoj nastavnoj jedinici učesnici će se upoznati sa procedurama odlučivanja da li su uočene razlike između dvije srednje vrijednosti dovoljno velike da bi se mogle pripisati samo slučaju. Testiranje hipoteze koje uključuje dva uzorka je u mnogo elemenata jednako testu za pojedinačni uzorak. Počinjemo određujući nultu hipotezu, zainteresovani smo za testiranje da li su dvije populacijske srednje vrijednosti jednake. Zatim računamo vjerovatnoću za dobijanje para srednjih vrijednosti uzorka, koja su jednako ili više različite od posmatranih srednjih vrijednosti, za koje se uzima da je nulta hipoteza istinita.

Ako je vjerovatnoća dovoljno mala, odbacujemo nultu hipotezu i zaključujemo da su dvije populacijske srednje vrijednosti različite. Moramo odrediti nivo značajnosti, i odlučiti da li smo zainteresovani za jednostrani ili dvostrani test. Specifična forma analize zavisi od prirode uključenog seta opservacija. U osnovi, moramo odrediti da li podaci dolaze od uparenih ili od nezavisnih uzoraka.

Nastavna jedinica 8:

ANALIZA VARIJANSE

Trajanje

80 minuta

Teme

- 8.1. Jednofaktorska analiza varijanse
- 8.2. Metode višestrukog uspoređivanja
- 8.3. Post-hoc testovi

Specifični ciljevi

1. Upoznati učesnike sa ispitivanjem jednakosti srednjih vrijednosti u više od dvije nezavisne grupe (ANOVA)
2. Upoznati ispitanike sa post-hoc testovima

Ključne poruke

Osim tehnika kojima se utvrđuje da li postoji razlika između srednjih vrijednosti dvije nezavisne populacije, nije neuobičajeno susresti se sa situacijama u kojima želimo testirati razliku između tri ili više neovisnih srednjih vrijednosti. Proširenje t-testa sa dva uzorka na tri ili više uzoraka poznato je kao analiza varijanse.

Kada jednom odbacimo nultu hipotezu, vrlo često želimo provesti dodatne testove da bismo utvrdili gdje leže razlike. Učesnici edukacije će se upoznati sa ovim metodama.

Nastavna jedinica 9: NEPARAMETRIJSKE METODE

Trajanje	80 minuta
Teme	9.1. Prednosti i nedostaci neparametrijskih testova 9.2. Sign Test 9.3. Wilcoxon Signed-Rank Test 9.4. Wilcoxon Rank Sum Test
Specifični ciljevi	<ul style="list-style-type: none">▷ Upoznati ispitanike sa neparametrijskim testovima kao alternativom: Sign test, Wilcoxon Signed-Rank Test, Wilcoxon Rank Sum Test▷ Upoznati ispitanike sa razlikama između parametrijskih i neparametrijskih testova
Ključne poruke	<p>Da bismo upotrijebili primjeren test, važno je znati distribuciju podataka iz uzorka. Ukoliko se za temeljnu distribuciju pretpostavlja da je poznata, a nisu poznate vrijednosti određenih parametara, kao što su srednja vrijednost i standardna devijacija, za te testove se kaže da su parametrijski.</p> <p>Ako podaci ne potvrđuju pretpostavke ovih tradicionalnih tehnika, trebalo bi koristiti neparametrijske metode statističkog zaključivanja. Neparametrijske tehnike prave manje pretpostavki o prirodi distribucija koje su u pozadini. Ponekad se nazivaju i metode slobodne distribucije. Neparametrijski testovi slijede opšte procedure parametrijskih testova.</p> <p>Počinjemo sa tvrdnjom o populaciji u formi nulte hipoteze, zatim izračunavamo vrijednost statističkog testa koristeći podatke sadržane u nasumičnom uzorku opservacija. Zavisno od rezultata ovog izračuna, odbacujemo ili ne odbacujemo nultu hipotezu.</p>

Nastavna jedinica 10:

TABELE KONTIGENCIJE I

MULTIPLE 2x2 TABELE

Trajanje

80 minuta

Teme

- 10.1. Hi-kvadrat test
- 10.2. Fišerov egzaktni test
- 10.3. Odds ratio

Specifični ciljevi

1. Upoznati ispitanike sa tabelama kontigencije
2. Upoznati ispitanike sa strukturom vjerojatnosti za tabele kontigencije
3. Upoznati ispitanike sa poređenjem proporcija u 2X2 tabelama (mjerama rizika)

Ključne poruke

Kada radimo sa nominalnim podacima koji su grupisani u kategorije, često organizujemo zbiove u tabelarnom formatu, poznatim kao tabele kontigencije. U najjednostavnijem slučaju, uključene su dvije dihotomne slučajne varijable, redovi predstavljaju ishode jedne varijable, dok kolone predstavljaju ishode druge varijable. Unosi u tabeli su zbiovi koji odgovaraju određenoj kombinaciji kategorija. Učesnici edukacije upознаće se sa testovima za utvrđivanje povezanosti između tih varijabli, odnosno sa mjerom jačine povezanosti.

Kada se istražuje odnos između dvije dihotomne slučajne varijable, ponekad se određuje u dvije ili više populacije. Kao rezultat toga, podaci koje je potrebno analizirati sastoje se od brojnih 2x2 tabela. U nekim slučajevima, ove tabele potiču iz različitih studija; ipak češće, one su rezultat jedne studije, koje su podklasifikovane ili stratifikovane, prema nekom faktoru za koji se vjeruje da utiče na ishod.

U nekim slučajevima moguće je napraviti zaključivanje o odnosu između dvije varijable, ispitujući asocijacije u svakoj tabeli pojedinačno, dok je u drugim korisnije kombinovati informacije među tabelama da bismo napravili jedinstvenu tvrdnju.



Doprinos organizacija civilnog društva jačanju partnerskog dijaloga
i suradnje vladinog i nevladinog sektora u sistemu javnog zdravlja

WWW.SJZ.BA

AGENDA EDUKACIJE

Dan 1

R.br.	Tema	Trajanje	Predavači
1.	Upoznavanje sa sadržajem prvog dana	10 minuta	
2.	Uvod u biostatistiku	80 minuta	
3.	Pauza	30 minuta	
4.	Prezentacija podataka	80 minuta	
5.	Pauza za ručak	60 minuta	
6.	Mjere numeričkih sažetaka	80 minuta	
7.	Pauza	30 minuta	
8.	Distribucija teorijske vjerovatnoće	80 minuta	
9.	Sažetak obrađenih tema, diskusija i pitanja	30 minuta	

Dan 2

R.br.	Tema	Trajanje	Predavači
1.	Upoznavanje sa sadržajem	10 minuta	
2.	drugog dana	10 minuta	
3.	Središnji granični teorem i interval povjerenja	80 minuta	
4.	Pauza	30 minuta	
5.	Testiranje hipoteze	80 minuta	
6.	Pauza za ručak	60 minuta	
7.	Poređenje dvije srednje vrijednosti	80 minuta	
8.	Pauza	30 minuta	
9.	Analiza varijanse	80 minuta	

Dan 3

R.br.	Tema	Trajanje	Predavači
1.	Upoznavanje sa sadržajem trećeg dana	10 minuta	
2.	Neparametrijske metode	80 minuta	
3.	Pauza	30 minuta	
4.	Tabele kontigencije i multiple 2x2 tabele	80 minuta	
5.	Pauza za ručak	60 minuta	
6.	Test – evaluacija sadržaja kurikuluma	90 minuta	
7.	Dodjela certifikata i zatvaranje edukacije	30 minuta	







PARTNERSHIPS IN HEALTH
PARTNERSTVO ZA ZDRAVLJE

Bosna i Hercegovina

Kurikulum za održavanje edukacije
na temu "Statistička obrada podataka"

Sarajevo, 2014