

NAUČNOM VEĆU MEDICINSKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU

Na sednici Naučnog veća Medicinskog fakulteta u Beogradu, održanoj dana 26.11.2018. godine, broj 9700/01, imenovana je komisija za ocenu završene doktorske disertacije pod naslovom:

„Uticaj stavova studenata medicine prema statistici na sticanje kompetencija iz oblasti biostatistike: multicentrična studija i meta-analiza“

kandidata Srđana Mašića, zaposlenog na Medicinskom fakultetu Univerziteta u Istočnom Sarajevu.

Mentor je prof. dr Nataša Milić.

Komisija za ocenu završene doktorske disertacije imenovana je u sastavu:

1. Prof. dr Dejana Stanisavljević, profesor Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu
2. Doc.dr Zoran Bukumirić, docent Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu
3. Prof. dr Milan Kulić, profesor Medicinskog fakulteta Univerziteta u Istočnom Sarajevu

Na osnovu analize priložene doktorske disertacije, komisija za ocenu završene doktorske disertacije jednoglasno podnosi Naučnom veću Medicinskog fakulteta sledeći

IZVEŠTAJ

A) Prikaz sadržaja doktorke disertacije

Doktorska disertacija Srđana Mašića napisana je na ukupno 83 strane i podeljena je na sledeća poglavlja: uvod, ciljevi istraživanja, materijal i metod istraživanja, rezultati, diskusija, zaključci, literatura i prilozi. U disertaciji se nalazi ukupno 8 tabela i 5 grafikona. Doktorska disertacija sadrži sažetak na srpskom i engleskom jeziku, podatke o komisiji, biografiju kandidata, kao i izjave o autorstvu.

U **uvodu** je opisan značaj sprovođenja istraživanja koja imaju za cilj ispitivanje stavova studenata prema statistici i njihove uloge u procesu učenja statistike. Stavovi, pogotovo negativni mogu u velikoj meri uticati na razumevanje statističkih koncepata i metoda, razvoj primenljivog statističkog razmišljanja i primenu znanja iz statistike u budućoj profesionalnoj karijeri. Različiti faktori mogu biti povezani sa negativnim stavovima studenata prema statistici kao što je prethodno znanje iz matematike. Veza između stavova prema statistici i uspeha na ispitu je još uvek nejasna i većina studija pokazuje slabu do osrednju pozitivnu povezanost između stavova prema statistici i uspeha na ispitu iz statistike. Nedavna istraživanja pokazala su, međutim, da stavovi studenata prema statistici doprinose razumevanju statističkih koncepata i metoda. Dokazi su različiti, u nekim studijama dokazani su odnosi između postignutih rezultata i stavova studenata, ali postoje neslaganja u rezultatima merenja stavova u pogledu različitih kompetencija. Drugi autori su primetili korelaciju između različitih faktora koji utiču na postignuće u statistici; studenti sa manje kompetencija iz matematike imali su manje poverenja, pokazali više negativnih osećanja i smatrali da je statistika težak predmet za razliku od studenata sa boljim kompetencijama iz matematike.

Ciljevi rada su precizno definisani. Ciljevi rada su bili: Proceniti stavove studenata medicine prema statistici korišćenjem upitnika SATS-36; Utvrditi faktore koji utiču na stavove studenata medicine prema statistici procenjenih upitnikom SATS-36; Ispitati povezanost stavova studenata medicine prema statistici procenjenih upitnikom SATS-36 i uspešnog sticanja kompetencija iz oblasti biostatistike; Proceniti promenu u stavovima studenata medicine prema statistici procenjenih upitnikom SATS-36 nakon završene nastave potpomognute primenom softverskih alata i učenja na daljinu; Sprovesti sistematski pregled literature i meta-analizu povezanosti stavova studenata medicine prema statistici procenjenih upitnikom SATS i uspešnog sticanja kompetencija iz oblasti biostatistike

U poglavlju **materijal i metode** je navedeno da se radi o istraživanju koje je sprovedeno kao multicentrična studija koja je obuhvatila tri Medicinska fakulteta (Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Medicinski fakultet Univerziteta u Prištini, Kosovska Mitrovica i Medicinski fakultet Univerziteta u Istočnom Sarajevu) koji sprovode nastavu iz biostatistike uz pomoć savremenih softverskih alata i sistema za učenje na daljinu. Upitnik SATS-36 je korišćen za procenu stavova studenata prema statistici. Kulturološki adaptiran i validiran upitnik SATS-36 je podeljen svim studentima treće godine medicine na početku obavezne nastave iz biostatistike. Upitnik se sastoji od 36 pitanja/tvrdnji koja sačinjavaju 6 različitih domena: afekat, sposobnost razumevanja, značaj, težinu, interesovanje i napor. Studenti su

procenili svoje slaganje sa ponuđenim tvrdnjama ocenom od 1 (jako neslaganje), preko 4 (neutralno mišljenje) do ocene 7 (jako slaganje) korišćenjem sedmostepene Likertove skale. Studentima su podeljene obe verzije upitnika SATS-36, tj. pre i post test verzije. Prikupljeni su i dodatni podaci uključujući demografske podatke, kao i podaci o prethodnoj edukaciji. Samoprocena studentskih veština iz oblasti matematike i računara je takođe merena sedmostepenom Likertovom skalom. Uspešnost u sticanju kompetencija je procenjena finalnim skorom iz biostatistike sa mogućim rasponom od 0 do 100. Sistematski pregled literature je sproveden pretragom elektronskih baza podataka Scopus, Web of Science, Science Direct, Medline i APA od januara 1995 godine kada je upitnik SATS prvi put uveden u upotrebu. Razvijena je strategija pretraživanja korišćenjem ključnih reči "attitudes towards statistics" ili "statistics attitudes" bez metodoloških ograničenja. Takođe nisu korišćena jezička ograničenja. Reference publikacija od značaja su i ručno pretražene, takođe su pregledani i pregledni članci i editorijali. Eksperti u oblasti su kontaktirani kako bi obezbedili dodatne informacije u vezi sa potencijalno prihvatljivim publikacijama. Urađena je ekstrakcija sledećih podataka iz odabranih studija: 1) studijski dizajn, 2) populacija studenata, 3) verzija upitnika, 4) skor za svaki SATS domen i 5) koeficijenti korelacije za SATS domene i uspeh iz statistike. Korišćene su standardizovane forme i protokoli za selekciju studija i abstrakciju podataka. Meta-analiza je sprovedena za koeficijente korelacije skorova domena SATS upitnika i uspeha iz statistike. Rizik od pristrasnosti u publikovanim studijama je procenjen na nivou ishoda (uspeha iz statistike) prema RoBANS protokolu (*eng. Risk of bias assessment tool for nonrandomized studies*). Sistematski pregled je sproveden u saglasnosti sa preporučenim protokolom o izveštavanju sistematskih pregleda (*eng. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews*).

U poglavlju **rezultati** detaljno su opisani i jasno predstavljeni svi dobijeni rezultati.

Diskusija je napisana jasno i pregledno, uz prikaz podataka drugih istraživanja sa uporednim pregledom dobijenih rezultata doktorske disertacije.

Zaključci sažeto prikazuju najvažnije nalaze koji su proistekli iz rezultata rada.

Korišćena **literatura** sadrži spisak od 76 referenci.

B) Kratak opis postignutih rezultata

Upitnik SATS-36 je popunio 461 student i to: 336 studenata Medicinskog fakulteta u Beogradu, 69 studenata Medicinskog fakulteta u Prištini-Kosovska Mitrovica i 56 studenata Medicinskog fakulteta u Foči. Prosečna starost studenata je bila 21.24 ± 0.94 godina, a većina

studentata je bila ženskog pola (58%). Učesnici su svoje poznavanje matematike ocenili kao dobro (5.30 ± 1.51), kao i poznavanje kompjuterskih veština (4.89 ± 1.42). Prosečna ocena na studijama u ispitivanoj populaciji studentata je bila 8.47 ± 0.90 , a prosek osvojenih bodova na kursu iz statistike 87.64 ± 8.89 . Analiza unutrašnje konzistencije srpske verzije SATS-36 pokazala je da je Krombahov alfa koeficijent za skalu (stavke 1-36) bio 0.87 i 0.77, za pre-test i post-test verziju, što ukazuje na dobru pouzdanost upitnika. Većina studentata medicine je imala pozitivne stavove prema statistici. Prosečna ocena komponente "afekat" bila je iznad neutralne (4.6 ± 1.1) ukazujući na pozitivna osećanja. Najveće prosečne vrednosti su dobijene za komponente "napor" (5.0 ± 0.7), što znači da student smatra da treba da uloži veći napor da savlada gradivo iz statistike; "sposobnost razumevanja" (4.9 ± 1.0), studenti ocenju pozitivno sposobnost da razumeju gradivo iz statistike; "interesovanje" (4.9 ± 1.3), što znači da postoji zainteresovanosti studentata za učenje statistike. Prema prosečnoj vrednosti komponente "značaj" (4.8 ± 1.0), većina studentata imala je pozitivne percepcije o vrednosti, odnosno, korisnosti i značaju statistike. Prosečna vrednost komponente "težina" pokazala je da su studenti imali neutralne percepcije o težini savladavanja predmeta iz statistike. U multivarijantnom regresionom modelu, samoprocena sposobnosti iz matematike i prosečna ocena na studijama značajno su povezane sa skorom "sposobnost razumevanja", nakon prilagođavanja starosti, pola i samoprocene o korišćenju računara. Studenti koji imaju bolju samoprocenu sposobnosti iz matematike i veću prosečnu ocenu na studijama, imaju i veći skor domena "sposobnost razumevanja" od onih sa slabijim samoprocenama sposobnosti u matematici i prosekom ocena. Samoprocena sposobnosti korišćenja računara značajno je povezana sa domenima "afekt" i "interesovanje", nakon prilagođavanja starosti, pola i proseka ocena. Studenti sa boljom samoprocenom sposobnosti u korišćenju računara imaju veći skor domena "afekt" i "interesovanje" od onih sa lošijom samoprocenom sposobnosti u korišćenju računara. Rezultati analize slučajno odabranih 90 studentata praćenih pre i posle nastave iz statistike pokazali su da je došlo do značajne pozitivne promene u domenima "afekat", "sposobnost razumevanja" i "napor", dok nije bilo značajne promene u domenima "značaj" i "interesovanje". Domen "sposobnost razumevanja" pokazao je najveću promenu ($M=0.48$, $SD=0.95$), što ukazuje na to da su studenti razvili pozitivnije stavove prema svojim kognitivnim sposobnostima nakon završetka kursa statistike. Domen "napor" povećan je za 0.44 ($SD=1.21$), dok je domen "afekat" povećan za 0.26 ($SD=1.08$). Najveća veličina efekta je identifikovana za odnos domena "sposobnost razumevanja" ($r=0.414$) i konačne ocene. Studenti sa pozitivnijim stavovima u vezi s kognitivnom kompetencijom prema statistici su imali tendenciju boljeg rada, što je izmereno konačnom ocenom. "Afekat" ($r=0.221$) i "težina"

($r=0.344$) su takođe bili povezani sa postignućima studenata u statistici, odnosno konačnom ocenom.

Ukupan broj identifikovanih članaka u kojima su proučavani stavovi studenata prema statistici, nakon uklanjanja duplikata, bio je 108. Nakon pregleda naslova i sažetaka ovih publikacija, kao prihvatljiva, procenjena su 64 rada, od čega su 22 ispunjavala kriterijume za uključenje u kvalitativnu sintezu. Upitnik SATS-36 korišćen je u 10 (45.5%) publikacija, dok je 12 publikacija (54.5%) koristilo upitnik SATS-28. Većina studija ($n=16$, 72.7%) procenjivala je stavove studenata osnovnih studija, dok su stavovi diplomiranih studenata procenjivani u tri studije (13.6%). Takođe, u tri studije (13.6%) ispitivani su stavovi kod obe grupe studenata. U 12 (54.5%) studija, pre- i post-SATS verzije upitnika su korišćene za procenu stavova studenata prema statistici. Tri studije (13.6%) su koristile samo pre-test verziju SATS-a, kod pet studija (22.7%) je korišćena post-test verzija upitnika, a kod dve studije (9.1%), nije bilo moguće utvrditi koja je SATS verzija korišćena. Minimalna vrednost za domen "afekat" bila je 3.5, a maksimalna 4.8. Ocena "sposobnosti razumevanja" imala je najmanju vrednost od 4.4 i najveću od 5.8. Najniži rezultat za domen "značaj" je pronađen u studijama u kojima su ispitivani stavovi studenata osnovnih studija 4.1, dok je najveći rezultat bio 5.5, a identifikovan je kod populacije diplomiranih studenata medicine. Raspon stavova studenata za komponentu "težina" bio je od 2.9 do 4.1. Minimalna vrednost za komponentu "interesovanja" iznosila je 3.6, a maksimalna je bila 4.9. Najveća vrednost za komponentu "napor" bila je 6.5, a najniža 4.9. Deset studija iz sistematskog pregleda u kojima je izračunat koeficijent korelacije uključeno je u kvantitativnu analizu. Zbirne procene korelacionih koeficijenata u modelima slučajnih efekata u meta-analizi bile su sve pozitivne i značajne, izuzev za komponentu "težina". Pronađena je statistički značajna korelacija između domena "sposobnosti razumevanja" i postignuća iz statistike (0.37; 95% CI 0.32-0.41; $p<0.001$) srednje veličine efekta. Takođe, pronađena je statistički značajna korelacija između domena "afekat" i postignuća iz statistike (0.30; 95% CI 0.22-0.37; $p<0.001$) i domena "značaj" i postignuća iz statistike (0.23; 95% CI 0.17-0.29; $p<0.001$) male veličine efekta. Egerov test nije pokazao prisustvo publikacione pristrasnosti ($p>0.05$) u istraživanju. Levkasti dijagram ilustruje simetričnu raspodelu z-transformisanih korelacionih koeficijenata, što takođe podržava rezultate prethodnog testa o nepostojanju publikacione pristrasnosti. Ispitivanje heterogenosti τ^2 i I^2 pokazuje nizak nivo heterogenosti za domene "sposobnost razumevanja" i "značaj" ($\tau^2=0.003$, $I^2=37.4\%$ i $\tau^2=0.003$, $I^2=38.4\%$), dok su, visoki nivoi heterogenosti primećeni za domene "afekat" i "težina" ($\tau^2=0.013$, $I^2=72.7\%$ i $\tau^2=0.079$, $I^2=94.4\%$).

C) Usporedna analiza doktorske disertacije sa rezultatima iz literature

U doktorskoj disertaciji su prodiskutovani rezultati u kontekstu objavljene literature i urađena je njihova usporedna analiza. Valjanost i pouzdanost upitnika SATS-36 na srpskom jeziku pokazana je u studiji Stanisavljević i saradnici. Kulturološka adaptacija SATS – 36 upitnika izvršena je prema međunarodno priznatoj metodologiji za prevođenje i kulturološku adaptaciju upitnika. Psihometrijske karakteristike SATS – 36 upitnika na srpskom jeziku su analizirane kroz ispitivanje faktorske strukture i interne konzistencije upitnika. Konfirmatorna faktorska analiza validirala je strukturu upitnika od šest faktora (afekat, sposobnost razumevanja, značaj, težina, interesovanje i napor). Analiza interne konzistencije srpske verzije SATS-36 upitnika procenila je vrednost Kronbahovog alfa koeficijenta ukupne skale (tvrđnje 1-36) od 0.90, potvrđivši pouzdanost skale merenja. U skladu sa prethodnim studijama, prosečne vrednosti domena „afekat“, „napor“, „sposobnost razumevanja“, „značaj“ i „interesovanje“ bile su iznad neutralnog. U drugoj studiji najveće prosečne vrednosti su dobijene za "sposobnost razumevanja" ($x=4.94$, $SD=1.18$) i domen "napor" ($x=4.88$, $SD=1.20$). Prema prosečnoj vrednosti domena "afekat" ($x=4.23$, $SD=1.13$), većina studenata imala je pozitivna osećanja prema statistici. Prosečne vrednosti domena "značaj", "interesovanje" i "težina" bile su bliže neutralnom stavu, što ukazuje na to da studenti imaju neutralne percepcije o vrednosti i težini statistike. U nekim studijama lični osećaji prema statistici (mereni domenom "afekat") bili su nešto manje pozitivni, npr. postojala su osećanja nesigurnosti, stresa, straha i frustracije, te su studenti težili da na statistiku gledaju kao na teškoću ("težina"). Za razliku od studija u kojima su prikazani negativni stavovi prema statistici, rezultati ove studije pokazali su neutralne percepcije studenata o težini statistike. U skladu sa rezultatima prethodnih studija o povezanosti između predznanja iz matematike (kognitivni faktor) i stavova (nekognitivni faktori), u ovom istraživanju ustanovljeno je, da su samoprocena sposobnosti iz matematike i prosečna ocena tokom studija povezani sa domenom „sposobnost razumevanja“. U drugoj studiji, pokazana je povezanost između stavova o predznanju iz matematike i svih domena stavova osim komponente "napor", što ukazuje na to da što je bolja percepcija o predznanju iz matematike, to je pozitivniji stav prema statistici. Takođe, pokazano je da se odnos studenata prema statistici promenio na pozitivan način tokom kursa; rezultati domena „afekat“, „sposobnost razumevanja“ i „napor“ pokazali su značajne pozitivne promene, dok se skorovi za domene „značaj“ i „interesovanja“ nisu značajno promenili. Najveći porast je pokazao skor za „sposobnost razumevanja“. Ovi rezultati su u suprotnosti sa rezultatima studije Zhang i saradnici, gde je ocena za „afekat“ i „sposobnost razumevanja“ pokazala značajne, ali

negativne promene. Dvanaest publikovanih studija, uključujući i ovu, ispitivalo je SATS rezultate longitudinalno, tj. pre i posle nastave iz statistike. Utvrđeno je da je rezultat komponente „sposobnost razumevanja“ povećan u nekoliko studija, ali je ostao nepromenjen u drugim. Povećanje vrednosti domena „afekat“ viđeno je u nekoliko studija, ali se isti domen nije promenio u drugim. U ovoj studiji, skorovi domena „značaj“ i „težina“ se nisu promenili, što je u saglasnosti sa rezultatima drugih studija .

Odnosi između pomenutih kognitivnih i nekognitivnih faktora sa postignutim rezultatima iz statistike mogu biti veoma važni. U drugim istraživanjima je primećeno da su i predznanje iz matematike (kognitivni faktor) i stavovi prema statistici (nekognitivni faktori) povezani sa postignutim rezultatima iz statistike. Ovakav nalaz potvrđen je i u ovoj studiji pozitivnim korelacijama između znanja iz matematike, domena „sposobnost razumevanja“, „afekat“ i „težina“ i postignutih rezultata iz statistike. Među nekognitivnim faktorima, „sposobnost razumevanja“ imala je najjaču povezanost sa postignutim rezultatima iz statistike. Studenti, koji su imali pozitivnije stavove prema svojoj sposobnosti da razumeju statistiku, pokazali su bolje statističko postignuće, odnosno imali bolje rezultate. Ovaj nalaz je u skladu sa literaturom koja govori da je „sposobnost razumevanja“, najjače povezana sa postignutim rezultatima.

D) Objavljeni radovi koji čine deo doktorske disertacije

Milic NM, **Masic S**, Milin-Lazovic J, Trajkovic G, Bukumiric Z, Savic M, et al. The Importance of Medical Students' Attitudes Regarding Cognitive Competence for Teaching Applied Statistics: Multi-Site Study and Meta-Analysis. PLoS One. 2016 ;11(10):e0164439.

E) Zaključak (obrazloženje naučnog doprinosa)

Doktorska disertacija „Uticaj stavova studenata medicine prema statistici na sticanje kompetencija iz oblasti biostatistike: multicentrična studija i meta-analiza“ Srđana Mašića predstavlja originalni naučni doprinos u sagledavanju značaja stavova studenata u sticanju kompetencija iz oblasti biostatistike. Subjektivni stavovi studenata o sposobnosti razumevanja statistike na početku kursa iz biostatistike, koji su bili direktno povezani sa znanjem iz matematike, uticali su na njihove stavove na kraju kursa koji su, s druge strane, imali uticaj na postignute rezultate. Ovakav nalaz ukazuje na značaj pozitivnih promena ne samo u razumevanju statistike, već i studentske percepcije stečenih kompetencija tokom kursa iz biostatistike.

Ova doktorska disertacija je urađena prema svim principima naučnog istraživanja. Ciljevi su bili precizno definisani, naučni pristup je bio originalan i pažljivo izabran, a metodologija rada je bila savremena. Rezultati su pregledno i sistematično prikazani i diskutovani, a iz njih su izvedeni odgovarajući zaključci.

Na osnovu svega navedenog, i imajući u vidu dosadašnji naučni rad kandidata, komisija predlaže Naučnom veću Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu da prihvati doktorsku disertaciju Srđana Mašića i odobri njenu javnu odbranu radi sticanja akademske titule doktora medicinskih nauka.

U Beogradu, _____

Članovi Komisije:

Prof. dr Dejana Stanisavljević

Prof. dr Milan Kulić

Doc.dr Zoran Bukumirić

Mentor:

Prof.dr Nataša Milić
