

# Odrednice straha od statistike i uspjeha u statistici kod studenata društvenih studija

---

Vidaček, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:906573>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-14**



Sveučilište u Zagrebu  
Filozofski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Humanities  
and Social Sciences

Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb  
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



Sveučilište u Zagrebu

Filozofski fakultet

Odsjek za psihologiju

**ODREDNICE STRAHA OD STATISTIKE I USPJEHA U STATISTICI KOD  
STUDENATA DRUŠTVENIH STUDIJA**

Diplomski rad

Ivana Vidaček

Mentorica: izv. prof. dr. sc. Nina Pavlin-Bernardić

Zagreb, 2023.

## IZJAVA

Pod punom moralnom odgovornošću izjavljujem da sam ovaj rad izradila samostalno te da u njemu nema kopiranih, prepisanih ili preuzetih dijelova teksta tuđih radova koji nisu propisno označeni kao citati s navedenim izvorom iz kojeg su preneseni.

U Zagrebu, 1. 8. 2023.

Ivana Vidaček

## SADRŽAJ

<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
<i>Strah od statistike</i> .....	1
<i>Strah od statistike i uspjeh u statistici</i> .....	3
<i>Percipirana težina statistike</i> .....	4
<i>Strah od matematike</i> .....	4
<i>Uspjeh u matematici</i> .....	5
<i>Ciljevi postignuća</i> .....	6
<b>CILJ</b> .....	<b>8</b>
<b>PROBLEMI</b> .....	<b>8</b>
<b>HIPOTEZE</b> .....	<b>8</b>
<b>METODOLOGIJA</b> .....	<b>9</b>
<i>Sudionici</i> .....	9
<i>Postupak</i> .....	10
<i>Mjerni instrumenti</i> .....	10
<b>REZULTATI</b> .....	<b>14</b>
<i>Faktorska analiza Skale procjene straha od statistike (STARS) i Skale straha od matematike (AMAS)</i> .....	14
<i>Odrednice straha od statistike</i> .....	17
<i>Odrednice uspjeha u statistici</i> .....	20
<b>RASPRAVA</b> .....	<b>22</b>
<i>Ograničenja, doprinosi i prijedlozi za buduća istraživanja</i> .....	28
<b>ZAKLJUČAK</b> .....	<b>30</b>
<b>LITERATURA</b> .....	<b>32</b>
<b>PRILOZI</b> .....	<b>39</b>

Odrednice straha od statistike i uspjeha u statistici kod studenata društvenih studija

Determinants of Statistics Anxiety and Achievement in Statistics among Social Studies Students

Ivana Vidaček

Sažetak: Cilj ovog istraživanja bio je ispitati odnose percipirane težine statistike, straha od matematike, uspjeha u matematici i ciljeva postignuća sa strahom od statistike i uspjehom u statistici. Prevedene su skale procjene straha od statistike (*STARS*) i straha od matematike (*AMAS*). Na uzorku od 315 studenata preddiplomskih i prve tri godine integriranih društvenih studija u Republici Hrvatskoj primijenjen je online upitnik koji je sadržavao Skalu straha od matematike, Skalu procjene straha od statistike, Skalu ciljeva postignuća i skalu procjene težine statistike. Uz to, prikupljeni su demografski podaci i podaci o uspjehu iz statistike te prethodnom uspjehu iz matematike. Dobivena je dvofaktorska struktura skale straha od matematike te visoka razina pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije od  $\alpha = .91$  za cijelu skalu. Za Skalu procjene straha od statistike dobivena je struktura od šest faktora prvog reda i jednog nadređenog faktora te visoke razine pouzdanosti za svih šest subskala koje se kreću od  $\alpha = .83$  do  $\alpha = .97$ . Percipirana težina statistike, strah od matematike, ocjena iz matematike u srednjoj školi, cilj izvedbe izbjegavanjem i cilj izbjegavanja rada pokazali su se značajnim pozitivnim, a uspjeh iz matematike na državnoj maturi i cilj izvedbe uključivanjem negativnim prediktorima straha od statistike te je ukupno objašnjeno 60.7% varijance straha od statistike. Značajnim pozitivnim prediktorima uspjeha u statistici pokazali su se strah od matematike, ocjena iz matematike u srednjoj školi i cilj izvedbe uključivanjem, a percipirana težina statistike je značajni negativni prediktor te su ukupno objasnili 33% varijance uspjeha u statistici.

*Ključne riječi:* strah od statistike, strah od matematike, ciljevi postignuća, uspjeh u statistici

Abstract: This study aimed to examine the relationships between the perceived difficulty of statistics, mathematics anxiety, previous mathematics achievement, and achievement goals with statistics anxiety and achievement in statistics. *The Statistics Anxiety Rating Scale* and the *Abbreviated Math Anxiety Scale* were translated and used for assessment. An online questionnaire was administered to a sample of 315 undergraduate students in social studies or the first three years of integrated social studies programs in Croatia. The questionnaire included *the Abbreviated Math Anxiety Scale*, *the Statistics Anxiety Rating Scale*, the achievement goals scale, and the perceived difficulty of statistics scale. Demographic data, statistics achievement, and previous mathematics achievement were also collected. The two-factor structure of the *Abbreviated Math Anxiety Scale* was obtained, with high internal consistency reliability of  $\alpha = .91$  for the whole scale. The *Statistics Anxiety Rating Scale* showed structure of a six first order factors and one superior factor, with high reliability for all six subscales ranging from  $\alpha = .83$  to  $\alpha = .97$ . Perceived difficulty of statistics, mathematics anxiety, high school mathematics grade, performance-avoidance goal, and work-avoidance goal were significant positive predictors while mathematics achievement on the state graduation exam and performance-approach goal were negative predictors of statistics anxiety, explaining a total of 60.7% of the variance. Mathematics anxiety, high school mathematics grade, and performance-approach goal were significant positive predictors of achievement in statistics and perceived difficulty of statistics was negative predictor, explaining a total of 33% of the variance.

*Keywords:* statistics anxiety, mathematics anxiety, achievement goals, achievement in statistics

## UVOD

Statistika, kao matematička disciplina koja se bavi prikupljanjem, sažimanjem i prikazom statističkih podataka, predstavlja temelj svih znanstvenih istraživanja i znanosti općenito (Puklek Levpušček i Cukon, 2020). Stoga je neizostavno da kolegiji iz statistike budu dio studijskih programa mnogih društvenih studija. Međutim, statistika se često percipira izazovnim predmetom od strane studenata, te mnogi doživljavaju negativna iskustva tijekom pohađanja kolegija iz statistike (Chiou i sur., 2014; Onwuegbuzie i Wilson, 2003). Studenti izvještavaju o čestom osjećaju anksioznosti na nastavi statistike (Chew i Dillon, 2014; Gonzáles i sur., 2016). Problem straha od statistike posebno se ističe kod studenata u području psihologije, obrazovanja i sociologije (Macher i sur., 2012), odnosno kod studenata društvenih znanosti. Mnogi studenti izbjegavanje kolegija iz statistike pripisuju nelagodi koju osjećaju prema matematici (Keeley i sur., 2008). Povećani strah od statistike može rezultirati nizom negativnih posljedica, uključujući izbjegavanje kolegija i nedostatnu pripremu, lošiji akademski uspjeh te negativno samopredstavljanje (Williams, 2015). Osim toga, strah od statistike može utjecati na preferencije učenja i metoda provođenja istraživanja kod studenata, što dovodi do odabira kvalitativnih metoda umjesto kvantitativnih (Birenbaum i Eylath, 1994; Yaffe i sur., 2020). Stoga je važno prepoznati strah od statistike kod studenata u raznim disciplinama, budući da statistika igra značajnu ulogu u postizanju ciljeva i stjecanju novih saznanja u tim disciplinama i znanosti općenito.

### *Strah od statistike*

Strah od statistike različiti autori definiraju na različite načine. Cruise i suradnici (1985) definiraju ga kao "*osjećaj anksioznosti koji se javlja tijekom pohađanja kolegija iz statistike ili tijekom izračuna statističkih analiza*", a Onwuegbuzie (1997) kao strah koji se "*pojavljuje kada osoba susretne statistiku u bilo kojem obliku*". Chew i Dillon (2014) definirali su strah od statistike kao negativno emocionalno stanje koje osobe doživljavaju kao rezultat susretanja sa statistikom u bilo kojem obliku i na bilo kojoj razini. Prethodi mu negativan stav prema statistici i povezan je sa strahom od matematike.

Prethodna istraživanja identificirala su mnoštvo faktora koji su povezani sa strahom od statistike. Prediktori straha od statistike mogu se svrstati u tri skupine: situacijske,

dispozicijske i okolišne faktore. Situacijski prediktori obuhvaćaju čimbenike koji se odnose na samu situaciju ili podražaj, dok dispozicijski prediktori uključuju osobinske karakteristike i čimbenike koje osoba donosi u situaciju (Onwuegbuzie i Wilson, 2003). Prema Cui i suradnicima (2019) dispozicijski prediktori mogu se dalje podijeliti u tri potkategorije: individualne stavove, motivaciju i iskustvo, individualno ponašanje te individualne karakteristike. Individualni stavovi, motivacija i iskustvo obuhvaćaju čimbenike poput uvjerenja o statistici, percipirane korisnosti statistike, prethodnih iskustava sa statistikom te intrinzične motivacije te će u ovom istraživanju biti najveći naglasak na ovim prediktorima. Nadalje, individualno ponašanje uključuje navike učenja, ulaganje napora, upravljanje vremenom i uključenost u aktivnosti vezane uz statistiku, a individualne karakteristike odnose se na kognitivne sposobnosti i stilove učenja koji utječu na strah od statistike (Cui i suradnici, 2019). Konačno, okolišni prediktori odnose se na događaje koji su se dogodili u prošlosti i mogu utjecati na strah od statistike (Onwuegbuzie i Wilson, 2003).

Pokazalo se da je strah od statistike višedimenzionalni koncept, a različiti autori predlažu različite strukture tog koncepta. Zeidner (1991) je identificirao dvije dimenzije straha od statistike: ispitnu anksioznost i sadržajnu anksioznost. Onwuegbuzie i Wilson (2003) su identificirali četiri komponente straha od statistike: instrumentalnu anksioznost, sadržajnu anksioznost, interpersonalnu anksioznost i anksioznost zbog neuspjeha. No, najčešće korišten i najviše potvrđen pristup je podjela na šest komponenata koje su identificirali Cruise i suradnici (1985), a ujedno su razvili i najčešće korištenu Skalu procjene straha od statistike, STARS (*Statistics Anxiety Rating Scale*). Te komponente su interpretacijska anksioznost, anksioznost vezana uz ispite i nastavu, strah od traženja pomoći, vrijednost statistike, samopercepcija računskih sposobnosti i strah od nastavnika statistike. Interpretacijska anksioznost odnosi se na strah prilikom interpretacije statističkih podataka ili donošenja odluke na temelju tih podataka. Anksioznost vezana uz ispite i nastavu odnosi se na strah koji se javlja tijekom satova statistike ili ispita iz statistike. Strah od traženja pomoći odnosi se na strah od traženja pomoći od nastavnika ili drugih studenata. Vrijednost statistike odražava subjektivnu percepciju osobe o važnosti i vrijednosti statistike. Samopercepcija računskih sposobnosti odnosi se na strah povezan s rješavanjem matematičkih problema i percepciju osobe o vlastitim matematičkim sposobnostima.

Konačno, strah od nastavnika statistike odnosi se na percepciju nastavnika statistike (Chiou i sur., 2014).

Strah od statistike utječe na sposobnost studenata da razumiju znanstvene istraživačke članke, analiziraju i interpretiraju statističke podatke (Onwuegbuzie, 1997). Također, Onwuegbuzie i Seaman (1995) pokazali su vezu straha od statistike i uspjeha na kolegijima iz statistike. Studenti s višim razinama straha od statistike postižu niže razine uspjeha na kolegijima iz statistike od studenata koji pokazuju niže razine straha od statistike. Uz to, mnogi istraživači su pronašli da strah od matematike, nedostatak matematičkih sposobnosti, loš prethodni uspjeh u matematici i negativna iskustva s matematikom doprinose strahu od statistike (Baloğlu, 2001; Lalayants, 2012; McGrath, 2014; Puklek Levpušček i Cukon, 2020). U ovom istraživanju provjerili smo odnose straha od matematike, prethodnog uspjeha u matematici, uspjeha u statistici, percipirane težine statistike i ciljeva postignuća sa strahom od statistike.

#### *Strah od statistike i uspjeh u statistici*

Dosadašnja istraživanja pokazala su da je strah od statistike povezan s uspjehom u kolegijima istraživačke metodologije i statistike (Onwuegbuzie i Wilson, 2003). Kao mjere uspjeha u statistici često se koriste objektivni indikatori poput bodova ili ocjena koje studenti postižu na tim kolegijima (Esnard i sur., 2021). Međutim, postoje i istraživanja koja nisu potvrdila značajnost straha od statistike kao izravnog prediktora uspjeha u statistici (Birnebaum i Eylath, 1994; Chiesi i Primi, 2010; Esnard i sur., 2021; Lacasse i Chiocchio, 2005; Macher i sur., 2013; Nasser, 2004;).

Studenti koji imaju strah od statistike pokazuju disfunkcionalna ponašanja u učenju, uključujući odgađanje učenja, smanjenu koncentraciju i napor, što rezultira nižim postignućima na ispitima (Macher i sur., 2012). Tijekom ispita, strah od statistike povezan je sa zabrinutošću, ruminacijom i smanjenim kognitivnim kapacitetom za rješavanje zadataka (Macher i sur., 2015). Osim toga, istraživanja pokazuju da je prethodni uspjeh u matematici značajni prediktor uspjeha u statistici. Matematičke sposobnosti, posebice kod studenata s negativnim vjerovanjima o svom prethodnom uspjehu u matematici, igraju važnu ulogu u objašnjenju uspjeha u statistici (Esnard i sur., 2021).



Postoji više pretpostavljenih mehanizama koji objašnjavaju vezu straha od statistike<sup>1</sup> i uspjeha u statistici. Pristup kognitivne interferencije (Eysenck i sur., 1987) predlaže izravnu vezu anksioznosti i izvedbe, pri čemu anksioznost dovodi do povećane pozornosti na irelevantne aspekte i smanjenja kognitivnih kapaciteta za zadatak. Pristup deficita (Musch i Bröder, 1999) sugerira neizravnu vezu, pri čemu se niža akademska postignuća pripisuju lošim navikama učenja prije ispita. Macher i suradnici (2013) pronašli su da strah od statistike ima malen, ali značajan negativni utjecaj na izvedbu putem iskustva anksioznosti koja se javlja prije i poslije ispita. Ovim istraživanjem provjerili smo povezanost straha od statistike i uspjeha u statistici.

#### *Percipirana težina statistike*

Percipirana težina statistike odnosi se na subjektivnu percepciju kompleksnosti učenja i razumijevanja statistike te ona predstavlja dispozicijski prediktor straha od statistike. Priroda same statistike uključuje nejasnoću i nesigurnost u rezultate pa tako doprinosi strahu od statistike (Chew i Dillon, 2014). Zeidner (1991) je pokazao da studenti koji više prijavljuju osjećaj anksioznosti na nastavi iz statistike percipiraju statistiku težom te da oni koji percipiraju statistiku težom ostvaruju nižu ocjenu iz kolegija iz statistike. U okviru ovog rada razmotrili smo povezanost subjektivnog doživljaja težine statistike sa strahom od statistike te s uspjehom u statistici.

#### *Strah od matematike*

Strah od matematike među prvima su istraživali Richardson i Suinn (1972, prema Chew i Dillon, 2014) definirajući ga kao „*osjećaj napetosti i anksioznosti koji ometa manipulaciju brojeva i rješavanje matematičkih problema u širokom spektru svakodnevnih životnih i akademskih situacija*“ (str. 139). Iako se u početku smatrao jednodimenzionalnim konstruktom, kasnija istraživanja su pokazala da je riječ o višedimenzionalnom konstruktu (Chew i Dillon, 2014; Kazelaskis, 1998). Primjerice, Hopko i suradnici (2003) predlažu dvije komponente straha od matematike kod studenata preddiplomskog studija: strah od matematike u situacijama učenja i strah od matematike u situacijama provjere znanja. Strah

---

<sup>1</sup> Nazivi originalnih skala sadrže izraz „anxiety“, no ovdje su prevedeni kao „strah“ jer se radi o konkretnim predmetima.

od učenja matematike odnosi se na situacije na satovima matematike, poput promatranja nastavnika kako rješava jednadžbu ili otvaranja udžbenika iz matematike, dok se strah od provjere znanja iz matematike odnosi na učenje za ispit i pisanje ispita iz matematike (Hopko i sur., 2003). Postoje i autori koji predlažu strukturu od tri faktora (Alexander i Martray, 1989; Cipora i sur., 2015; Hunt i sur., 2011), ali u ovom istraživanju krećemo od pretpostavke o dvofaktorskoj strukturi kako to pretpostavlja i sama Skala straha od matematike koju smo preuzeli od Hopka i suradnika (2003).

Prema Zeidneru (1991), vjerojatno je da se strah od statistike razvija iz povijesti uspješnih i neuspješnih iskustava sa situacijama koje uključuju matematiku. Iako se strah od statistike u početku objašnjavao kao konstrukt sličan strahu od matematike, razna istraživanja su kasnije pokazala da se ne radi o istim konstruktima te da oni imaju različite karakteristike (Chew i Dillon, 2014; Criuse i sur., 1985; Paechter i sur., 2017). Uz to, Zeidner (1991) je pokazao korelaciju od  $r = .41$  između straha od matematike i straha od statistike, ali strah od matematike nije pokazao statistički značajnu povezanost s ocjenama iz statistike. Mnoga kasnija istraživanja potvrdila su da negativna prethodna iskustva i strah od matematike mogu doprinositi strahu od statistike (Baloğlu, 2001; Lalayants, 2012, McGarth, 2014; Puklek Levpušček i Cukon, 2020). U ovom istraživanju provjerili smo povezanost straha od matematike sa strahom od statistike te s uspjehom u statistici tijekom studija.

### *Uspjeh u matematici*

Uspjeh u matematici najčešće se mjeri zaključnim ocjenama iz matematike u školi ili na fakultetu, kao i učinkom na različitim testovima znanja iz matematike. U ovom istraživanju koristili smo prosjek zaključnih ocjena u sva četiri razreda srednje škole te uspjeh na ispitu iz matematike na državnoj maturi.

Polaganjem obveznih ispita državne mature završava srednjoškolsko obrazovanje učenika gimnazijskih programa obrazovanja. Ispite mogu polagati i učenici strukovnih i umjetničkih srednjoškolskih programa koji traju najmanje četiri godine. Obavezni ispiti državne mature uključuju ispit iz hrvatskog jezika, matematike i stranog jezika. Ispit iz matematike na državnoj maturi ima dvije razine: viša (A) i osnovna (B), te učenici unaprijed biraju koju će razinu polagati. Uspjeh na ispitu izražava se ocjenom od 1 do 5, rezultat ispita izražava se bodovima, postotnim bodovima i centilom u koji rezultat spada. Ocjena se

utvrđuje temeljem postotnih bodova postignutih na ispitu (Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, 2021). Maksimalno je moguće ostvariti 100 % bodova na ispitu, kako na A, tako i na B razini. Budući da je ispit A razine zahtjevniji od ispita B razine, u ovom istraživanju ocjene na A razini pomnožene su koeficijentom 1.6 kako bi ocjene na A i B razini bile međusobno usporedive i u ovom istraživanju predstavljale uspjeh na ispitu iz matematike na državnoj maturi. Taj koeficijent od 1.6 koristi se kada visoko učilište prilikom upisa vrednuje polaganje ispita na osnovnoj razini, a učenik je položio ispit na višoj razini, pa se njegovi bodovi na višoj razini množe s koeficijentom 1.6 kako bi se njegov rezultat preračunao na osnovnu razinu (Agencija za znanost i visoko obrazovanje, n.d.).

Prethodna postignuća i motivacija u matematici imaju važnu ulogu u doživljavanju straha od statistike tijekom studija (Puklek Lepuvšček i Cukon, 2020). Paechter i suradnici (2017) su pokazali da je prethodni uspjeh u matematici značajan pozitivni prediktor akademskog uspjeha u statistici, dok su Birnebaum i Eylath (1994) pokazali da prethodni uspjeh u matematici negativno korelira sa strahom od statistike. U okviru ovog rada razmotrili smo povezanost prethodnog uspjeha u matematici s uspjehom u statistici tijekom studija i strahom od statistike.

### *Ciljevi postignuća*

U području istraživanja motivacije za postignućem, većina literature se fokusira na ciljeve postignuća (Elliot i McGregor, 2001). Ciljevi postignuća odnose se na svrhu ili razloge zbog kojih se pojedinac upušta u obavljanje zadatka, obično u kontekstu akademskog učenja, ali primjenjivi su i na druge kontekste postignuća (Pintrich i Schunk, 1996; prema Pintrich, 2000). Ciljevi postignuća su razvijeni kako bi objasnili motivaciju za postignućem i ponašanje koje vodi postignuću (Pintrich, 2000). Dvije glavne vrste ciljeva postignuća su ciljevi ovladavanja i ciljevi izvedbe. Ciljevi ovladavanja odnose se na razvoj kompetencija putem uspješnog ovladavanja zadataka, dok se ciljevi izvedbe odnose na demonstriranje kompetencija u usporedbi s drugima. Ciljevi ovladavanja i ciljevi izvedbe pružaju različite percepcijsko-kognitivne okvire i dovode do različitih procesa i ishoda (Elliot i McGregor, 2001). Elliot i McGregor (2001) razvili su 2 x 2 okvir ciljeva postignuća koji uključuje četiri vrste ciljeva: ciljeve ovladavanja putem uključivanja, ciljeve ovladavanja putem izbjegavanja, ciljeve izvedbe putem uključivanja i ciljeve izvedbe putem izbjegavanja. Cilj

ovladavanja putem uključivanja odnosi se na usmjerenost na stjecanje kompetencija i razumijevanja u svrhu uspješnog savladavanja zadatka, dok je cilj ovladavanja putem izbjegavanja također usmjeren na stjecanje razumijevanja i kompetencije, ali je realizacija praćena strahom od mogućeg neuspjeha i nekompetentnosti, pa se izbjegava mogućnost neuspjeha. Cilj izvedbe putem uključivanja usmjeren je na postizanje boljeg rezultata od drugih, dok se cilj izvedbe putem izbjegavanja usredotočuje na izbjegavanje lošijeg rezultata od ostalih i podrazumijeva povlačenje iz aktivnosti kako bi se izbjegao neuspjeh (Vizek Vidović i sur., 2014). Osim navedenih ciljeva, utvrđeno je i postojanje cilja izbjegavanja rada koji je usmjeren na minimiziranje truda (Brophy, 1983; Harackiewicz i sur., 2000; Nicholls, 1989).

Svaka ciljna orijentacija ima različite učinke na kogniciju, emocije i ponašanje. Ciljevi izbjegavanja rada pokazuju najnegativnije učinke na učenje (Archer, 1994). Zare i suradnici (2011) proučavali su odnos ciljeva postignuća, straha od statistike i akademskog uspjeha u statistici. Njihovi rezultati su pokazali da su oba cilja izvedbe pozitivni prediktori straha od statistike. Uz to, cilj izvedbe putem izbjegavanja bio je negativan prediktor uspjeha u statistici, a cilj izvedbe putem uključivanja nije bio značajan prediktor uspjeha u statistici. Ciljevi ovladavanja nisu bili značajni prediktori niti straha od statistike niti uspjeha u statistici, no važno je napomenuti da istraživači nisu razdvojili ciljeve ovladavanja na dvije vrste: putem uključivanja i putem izbjegavanja. Uz to, prethodna istraživanja pokazala su da su obje vrste ciljevi ovladavanja povezane s boljim akademskim ishodima (Church i sur., 2001; Elliot i McGregor, 2001; Harackiewicz i sur., 1997, 2000; Wolters i sur., 1996; Zare i sur., 2011).

Iako je broj istraživanja koja proučavaju odnos ciljeva ovladavanja (razdvojenih na stil uključivanja i izbjegavanja) i straha od statistike dosta oskudan, jedno istraživanje koje su proveli Luo i suradnici (2014) pokazalo je da je cilj ovladavanja putem uključivanja negativni prediktor straha od matematike, a cilj ovladavanja putem izbjegavanja pozitivni prediktor straha od matematike. Uz to, istraživanje Kinga i McInerneya (2014) je pokazalo da je cilj izbjegavanja rada povezan s nižim ocjenama i povećanim negativnim afektom. U ovom istraživanju provjerili smo odnos ciljeva postignuća i straha od statistike te uspjeha u statistici.

## **CILJ**

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati odnose percipirane težine statistike, straha od matematike, uspjeha iz matematike u srednjoj školi, uspjeha iz matematike na državnoj maturi te ciljeva postignuća na kolegijima iz statistike sa strahom od statistike i uspjehom u statistici kod studenata preddiplomskih studija ili prve tri godine integriranih studija društvenih fakulteta u Republici Hrvatskoj. U okviru toga, preveli smo Skalu procjene straha od statistike (*Statistics anxiety rating scale*, STARS) i Skalu straha od matematike (*Abbreviated math anxiety scale*, AMAS).

## **PROBLEMI**

Iz postavljenog cilja proizlaze sljedeći istraživački problemi:

1. Utvrditi faktorsku strukturu i pouzdanost tipa unutarnje konzistencije Skale procjene straha od statistike.
2. Utvrditi faktorsku strukturu i pouzdanost tipa unutarnje konzistencije Skale straha od matematike.
3. Ispitati doprinos uspjeha na kolegijima iz statistike, percipirane težine statistike, straha od matematike, prosječne ocjene iz matematike u srednjoj školi, uspjeha na ispitu iz matematike na državnoj maturi i ciljeva postignuća na kolegijima iz statistike u objašnjavanju varijance straha od statistike.
4. Ispitati ulogu percipirane težine statistike, straha od matematike, prosječne ocjene iz matematike u srednjoj školi, uspjeha na ispitu iz matematike na državnoj maturi i ciljeva postignuća na kolegijima iz statistike u objašnjavanju varijance uspjeha na kolegijima iz statistike.

## **HIPOTEZE**

1. S obzirom na prethodna istraživanja očekujemo da će faktorska analiza Skale procjene straha od statistike pokazati strukturu od šest faktora te da će pouzdanost tipa unutarnje konzistencije svake subskale biti visoka, veća od  $\alpha = .80$ . Također očekujemo dva faktora višeg reda.
2. Očekujemo dvofaktorsku strukturu Skale straha od matematike te da će pouzdanost tipa unutarnje konzistencije cijele skale biti visoka, veća od  $\alpha = .80$ .

3. Pretpostavljamo da će prosječna ocjena na kolegijima iz statistike, percipirana težina statistike, strah od matematike, prosječna ocjena iz matematike u srednjoj školi, uspjeh na ispitu iz matematike na državnoj maturi i ciljevi postignuća imati značajan pojedinačni doprinos u objašnjavanju straha od statistike. Pri tome će percipirana težina statistike, rezultat na Skali straha od matematike, rezultat na cilju izvedbe izbjegavanjem, cilju izvedbe uključivanjem, cilju ovladavanja izbjegavanjem te na cilju izbjegavanja rada biti pozitivni prediktori straha od statistike, dok će prosječna ocjena na kolegijima iz statistike, prosječna ocjena iz matematike u srednjoj školi, uspjeh na ispitu iz matematike na državnoj maturi i rezultat na cilju ovladavanja uključivanjem biti negativni prediktori straha od statistike.
4. Pretpostavljamo da će percipirana težina statistike, prosječna ocjena iz matematike u srednjoj školi, uspjeh na ispitu iz matematike na državnoj maturi i ciljevi postignuća imati značajan pojedinačni doprinos u objašnjavanju prosječne ocjene na kolegijima iz statistike. Pri tome će prosječna ocjena iz matematike u srednjoj školi, uspjeh na ispitu iz matematike na državnoj maturi, rezultat na cilju ovladavanja uključivanjem te na cilju ovladavanja izbjegavanjem biti pozitivni prediktori prosječne ocjene na kolegijima iz statistike, dok će percipirana težina statistike, rezultat na cilju izvedbe izbjegavanjem i cilju izbjegavanja rada biti negativni prediktori prosječne ocjene na kolegijima iz statistike. S obzirom na prethodna istraživanja, ne očekujemo da će strah od matematike i cilj izvedbe putem uključivanja imati pojedinačni doprinos u objašnjavanju varijance prosječne ocjene na kolegijima iz statistike.

## **METODOLOGIJA**

### *Sudionici*

U istraživanju je sudjelovalo 331 studenata i studentica društvenih studija u Republici Hrvatskoj. Odabir sudionika temeljio se na precizno definiranim kriterijima: trenutno su upisani u jednu od prve tri godine preddiplomskog ili integriranog studija te su uspješno položili barem jedan kolegij iz statistike, koji je obvezan u njihovom studijskom programu. Tijekom provjere sukladnosti s tim kriterijima, primijetili smo da 16 sudionika nije zadovoljilo jedan ili više od tih kriterija, te su stoga izuzeti iz uzorka pa ukupan broj sudionika

koji ispunjavaju uvjete za sudjelovanje u istraživanju iznosi 315. Od ukupnog broja sudionika, 167 (53%) su studenti psihologije, 33 (10.5%) su studenti ekonomije, dok preostalih 115 (36.5%) sudionika čine studenti drugih studija poput sociologije, politologije, novinarstva, logopedije, rehabilitacije, turizma, informacijskih znanosti, pedagogije, socijalnog rada, antropologije, ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja, kao i neke dvopredmetne kombinacije društvenih studija.

Od ukupno 315 sudionika, 52 (16.5%) su muškarci, 262 (83.2%) su žene, dok se jedna osoba nije izjasnila o spolu. Prosječna dob sudionika iznosi 20.5 godina. Od ukupnog broja sudionika, njih 252 (80%) studira u Zagrebu, dok preostalih 63 (20%) studira u drugim gradovima u Republici Hrvatskoj.

### *Postupak*

Prikupljanje podataka putem online upitnika pomoću *Google Forms* alata provedeno je tijekom travnja 2023. godine. Najviše sudionika smo prikupili putem dva kanala. Studentima psihologije na Odsjeku za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu podijelili smo upitnik i zamolili ih da sudjeluju te da podijele upitnik kolegama s drugih fakulteta i studija, a zauzvrat smo im ponudili jedan sat za sudjelovanje u istraživanjima ukoliko sami ispune upitnik te po jedan sat ukoliko potaknu dva sudionika da ispune upitnik. Uz to, kontaktirali smo nastavnike statistike raznih fakulteta na Sveučilištu u Zagrebu, Sveučilištu u Rijeci, Sveučilištu u Zadru i Sveučilištu u Osijeku, te smo im objasnili cilj istraživanja i zamolili ih da upitnik proslijede svojim studentima koji su položili barem jedan kolegij iz statistike. Na početnoj stranici upitnika sudionicima je pružena detaljna uputa koja je objasnila svrhu istraživanja, naglašavajući da je sudjelovanje dobrovoljno i anonimno te da imaju mogućnost odustati od ispunjavanja upitnika u bilo kojem trenutku. Prosječno vrijeme potrebno za ispunjavanje upitnika iznosilo je oko 15 minuta.

### *Mjerni instrumenti*

Na početku upitnika su se tražili opći podaci: spol, dob, godina studiranja, mjesto studiranja, studijski smjer te dva kontrolna pitanja: „Pohađate li trenutno kolegij iz statistike?“ i „Koliko ste kolegija iz statistike do sada položili?“. Nakon toga su postavljena pitanja o odabranoj razini ispita iz matematike na državnoj maturi, dobivenoj ocjeni na ispitu iz matematike na državnoj mature te o zaključnim ocjenama iz matematike na kraju sva četiri

razreda srednje škole. Uslijedila je Skala straha od matematike (*AMAS*) autora Hopko i suradnika (2003) za mjerenje straha od matematike. Dalje smo postavili pitanja o subjektivnoj procjeni težine statistike te o prosječnoj ocjeni na kolegijima iz statistike. Na kraju su slijedile Skala procjene straha od statistike (*STARS*) autora Cruise i suradnika (1985), te Skala ciljeva postignuća autorice Rovan (2011).

*AMAS skala straha od matematike (Abbreviated Math Anxiety Scale)* preuzeta je od Hopko i suradnika (2003) te je prevedena za potrebe ovog istraživanja. Skala se sastoji od dvije subskale: straha vezanog uz učenje matematike i straha vezanog uz provjeru znanja. Uključuje ukupno devet čestica, koje su sve korištene u ovom istraživanju. Na početku skale nalazi se uputa kojom se sudionici potiču da se prisjete razdoblja srednje škole i procijene stupanj tjeskobe koju su osjećali u navedenim situacijama. Sudionici su odgovarali na skali od 5 stupnjeva, pri čemu 0 označava "Nimalo tjeskobno", a 4 označava "Izrazito jako tjeskobno".

U procesu prevođenja, korištena je metoda dvostrukog prijevoda. Najprije su čestice prevedene s engleskog na hrvatski jezik, a zatim je provedena detaljna provjera prijevoda. Nakon toga, neovisna osoba, student diplomskog studija psihologije s Odsjeka za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu, preveo je čestice s hrvatskog na engleski jezik. Originalne čestice na engleskom jeziku uspoređene su s prevedenim česticama kako bi se osiguralo zadržavanje značenja i smisla.

Nakon prikupljanja odgovora sudionika, provedena je eksploratorna faktorska analiza metodom glavnih osi. Dobivena je dvofaktorska struktura. Pet čestica ispituje strah vezan uz učenje matematike, odnosno stupanj tjeskobe koji su sudionici osjećali u različitim situacijama, a primjer jedne čestice na toj subskali je: "*Prelazak na novo poglavlje u udžbeniku iz matematike.*". Tri čestice ispituju strah vezan uz provjeru znanja iz matematike, a primjer čestice na toj subskali je: "*Pisanje nenajavljenog testa iz matematike.*", dok je čestica: „*Zadana je domaća zadaća s mnogo teških zadataka za sljedeći nastavni sat.*“ podjednako ispitala strah vezan uz učenje matematike i strah vezan uz provjeru znanja iz matematike. Detaljnije objašnjenje može se pronaći u rezultatima istraživanja i prilozi (Prilozi A i B).



Utvrđili smo visoku pouzdanost tipa unutarnje konzistencije od  $\alpha = .91$  za cijelu skalu. Kako je korelacija između dva faktora visoka ( $r = .68$ ), kao mjeru straha od matematike koristili smo ukupni rezultat na upitniku, koji je izračunat kao zbroj odgovora na svim česticama, kako na to upućuju autori upitnika (Hopko i sur., 2003), ali i mnoga druga istraživanja (Cipora i sur., 2015; Devine i sur., 2012; Hopko i sur., 2005; Maloney i sur., 2010; Maloney i sur., 2011; Maloney i sur., 2012).

*STARS Skala procjene straha od statistike (Statistics Anxiety Rating Scale)* preuzeta je od Cruise i suradnika (1985). Skala je prevedena za potrebe ovog istraživanja te je korišten isti postupak prevođenja kao i za AMAS skalu. Originalna skala sastoji se od 51 čestice podijeljene u dva dijela. Prvi dio mjeri strah od statistike (Papousek i sur., 2012) i uključuje tri subskale: interpretacijsku anksioznost, anksioznost vezanu uz ispite i nastavu te strah od traženja pomoći. Drugi dio mjeri stavove prema statistici (Papousek i sur., 2012) te se sastoji od preostale tri subskale: vrijednost statistike, samopercepcija računskih sposobnosti i strah od nastavnika statistike.

Tijekom prevođenja, izbacili smo dvije čestice iz upitnika. Prva čestica, „*Asking someone in the computer lab for help in understanding a printout*“, iz prvog dijela upitnika je izostavljena jer nije bila primjenjiva na naše sudionike, koji rijetko koriste računalne laboratorije tijekom studija. Druga čestica, „*Statistical figures are not fit for human consumption*“, iz drugog dijela upitnika je također izostavljena jer mogući prijevodi na hrvatski jezik nisu bili dovoljno razumljivi.

U ovom istraživanju koristili smo 49 prevedenih čestica na hrvatski jezik. Prvi dio upitnika se sastojao od 22 tvrdnje koje su opisivale situacije s kojima se sudionici susreću prilikom pohađanja kolegija iz statistike i koje mogu izazvati osjećaj tjeskobe (Primjerice, „*Učenje za provjeru znanja na kolegiju iz statistike.*“). Sudionici su zamoljeni da zamisle svaku situaciju i ocijene stupanj anksioznosti koju bi osjetili u tim situacijama na skali od 5 stupnjeva, pri čemu 0 znači "Nimalo tjeskobno", a 4 znači "Izrazito jako tjeskobno".

Drugi dio upitnika sastojao se od 27 tvrdnji o statistici (Primjerice, „*Smatram da je statistika uzaludna.*“.) te je zadatak sudionika bio da označe stupanj slaganja s navedenim tvrdnjama na skali od 5 stupnjeva, pri čemu 1 označava „Uopće se ne slažem“, a 5 označava

„Potpuno se slažem“. Provedbom faktorske analize metodom glavnih osi dobili smo strukturu od šest faktora što je u skladu s rezultatima koje su dobili autori skale (Cruise i sur., 1985) te konačna verzija skale sadrži ukupno 42 čestice. Nakon toga proveli smo još jednu eksploratornu faktorsku analizu gdje su ulazni podaci bili rezultati na prethodno izdvojenih šest komponenata i utvrdili jedan nadređeni faktor što je u skladu s nalazom Hanna i suradnika (2008), koji su utvrdili prihvatljivu primjerenost tog modela. Detalji faktorske analize nalaze se u rezultatima i u priložima (Prilozi C, D, E, F i G).

Utvrdili smo sljedeće pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije za sve subskale: vrlo visoka pouzdanost na subskali interpretacijske anksioznosti ( $\alpha = .90$ ), anksioznosti vezane uz ispite i nastavu ( $\alpha = .92$ ) i vrijednosti statistike ( $\alpha = .95$ ) te visoka pouzdanost na subskali straha od traženja pomoći ( $\alpha = .85$ ), samopercepcije računskih sposobnosti ( $\alpha = .88$ ) i straha od nastavnika statistike ( $\alpha = .83$ ). Cijela skala pokazuje vrlo visoku pouzdanost tipa unutarnje konzistencije ( $\alpha = .97$ ). Kao mjeru straha od statistike koristili smo ukupni rezultat cijelog upitnika izračunat kao zbroj rezultata na svim česticama.

*Skala ciljeva postignuća* koju smo koristili preuzeta je od Rovan (2011), s time da su čestice izmijenjene tako da se odnose na studente pa je riječ „učenik“ zamijenjena riječju „student“. Uputa je također prilagođena tako da se sudionicima naglasi da se ispituju njihova mišljenja i ponašanja vezana uz učenje na kolegijima iz statistike. Skala se sastoji od ukupno 15 čestica, a zadatak sudionika bio je da ocijene svoje slaganje s tvrdnjama na skali od 5 stupnjeva, pri čemu 1 označava „Ne slažem se“, a 5 označava „Slažem se“. Skalom je ispitano pet ciljeva postignuća: cilj ovladavanja uključivanjem (primjer čestice: „*Želim u potpunosti savladati obrađeno gradivo.*“), cilj ovladavanja izbjegavanjem (primjer čestice: „*Često me brine da možda neću naučiti sve što bih trebao/la.*“), cilj izvedbe uključivanjem (primjer čestice: „*Važno mi je biti bolji/a od drugih studenata.*“), cilj izvedbe izbjegavanjem (primjer čestice: „*Često me brine da ću postići slabiji uspjeh u odnosu na druge studente.*“) i cilj izbjegavanja rada (primjer čestice: „*Ne želim uložiti puno truda u učenje.*“). Svaki od ciljeva ispitan je trima različitim česticama. Ukupni rezultat za svaki cilj izračunat je kao prosjek odgovora na česticama koje ispituju taj cilj. Utvrdili smo sljedeće pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije: visoka pouzdanost na cilju ovladavanja uključivanjem ( $\alpha = .84$ ), ovladavanja

izbjegavanjem ( $\alpha = .86$ ), izvedbe uključivanjem ( $\alpha = .85$ ) te na cilju izbjegavanja rada ( $\alpha = .85$ ), dok je pouzdanost na cilju izvedbe izbjegavanjem vrlo visoka ( $\alpha = .94$ ).

*Skala procjene težine statistike* sastojala se od jednog pitanja „*Molimo Vas da procijenite koliko Vam je statistika teška za savladati.*“ a sudionici su trebali dati odgovor na skali od 5 stupnjeva, pri čemu 1 označava „Nimalo teška“, a 5 označava „Izrazito teška“.

## REZULTATI

Kako bismo odgovorili na postavljene probleme, na dobivenim podacima provedena je statistička analiza pomoću programa Jamovi (verzija 1.6.15.0) i SPSS (verzija 29). U prvom koraku analize provedena je eksploratorna faktorska analiza uz Oblimin rotaciju za Skalu procjene straha od statistike i za Skalu straha od matematike.

*Faktorska analiza Skale procjene straha od statistike (STARS) i Skale straha od matematike (AMAS)*

Prije provedbe faktorske analize za Skalu procjene straha od statistike, provedeni su Keiser-Meyer-Olkinov (KMO) test i Bartlettov test kako bi se utvrdilo ispunjavaju li podaci preduvjete za provedbu analize. KMO koeficijent iznosio je .95, što prema Fulgosi (1979) ukazuje na adekvatnost provedbe faktorske analize. Bartlettov test bio je statistički značajan ( $p < .001$ ), što implicira statistički značajno odstupanje korelacijske matrice od matrice identiteta, potvrđujući da varijable međusobno koreliraju u populaciji i da je faktorska analiza prikladna. Metoda ekstrakcije komponenata koju smo odabrali bila je metoda glavnih osi, a komponente su rotirane prema Oblimin kriteriju. Odluku o zadržavanju komponenti temeljili smo na Kaiser-Guttmanovom kriteriju, prema kojem su zadržane samo komponente s karakterističnim korijenom većim od jedan, te na *Scree plotu*, grafu koji prikazuje karakteristične korijene. Provedbom analize na 49 čestica identificirali smo osam komponenti s karakterističnim korijenom većim od jedan. Matrica faktorskog obrasca za svih 49 čestica može se pronaći u Prilogu C. Međutim, nismo dobili jednostavnu strukturu, već su određene čestice bile zasićene s više komponenti s vrijednostima iznad .30. Čestice 33 i 18 su zasićene s dvije komponente podjednako te smo ih odlučili izbaciti. Također, čestica 21 nije bila zasićena ni s jednom od osam komponenti pa smo i nju izbacili. Provedena je nova analiza na preostalih 46 čestica koja je izdvojila sedam komponenata. No, još uvijek

nismo postigli jednostavnu strukturu te je u sljedećem koraku izbačena čestica 4 koja je bila zasićena s više komponenata. Ponovno smo proveli analizu na preostalim 45 česticama, koja je opet pokazala sedam komponenata. Analizom svake čestice utvrdili smo da bi čestice 35, 38 i 46, koje zajedno čine jednu od ekstrahiranih komponenata, trebale biti dio drugih komponenata. Kako bismo postigli jednostavnu strukturu od šest komponenata, koju podržavaju dosadašnja istraživanja, odlučili smo izbaciti te čestice. Konačna analiza provedena na 42 čestice pokazala je šest komponenti te je dobivena jednostavna struktura. U Prilogu D nalazi se matrica faktorskog obrasca dobivena u konačnoj faktorskoj analizi Skale procjene straha od statistike, a *Scree plot* se nalazi u Prilogu E. Posljednja analiza također zadovoljava pretpostavke za provedbu faktorske analize. KMO koeficijent iznosio je .95 te je Bartlettov test bio statistički značajan ( $p < .001$ ).

Kako bismo provjerili postojanje nadređenih faktora, proveli smo eksploratornu faktorsku analizu s rezultatima na prethodno ekstrahiranih šest faktora kao ulaznim podacima. Ponovno smo koristili metodu glavnih osi. KMO koeficijent iznosio je .86, a Bartlettov test je bio statistički značajan ( $p < .001$ ) čime smo potvrdili primjerenost postupka faktorske analize. Odluku o tome koje komponente ćemo zadržati temeljili smo na Kaiser-Guttmanovom kriteriju prema kojem se zadržavaju komponente čiji je karakteristični korijen veći od jedan, te na *Scree plotu*, grafu koji prikazuje karakteristične korijene. Analiza je pokazala postojanje jednog nadređenog faktora te se *Scree plot* i matrica faktorske strukture nalaze u Prilozima F i G.

Za Skalu straha od matematike ponovljen je isti postupak eksploratorne faktorske analize. Prije same analize, provedeni su Keiser-Meyer-Olkinov (KMO) test i Bartlettov test kako bi se utvrdila adekvatnost podataka za provedbu faktorske analize. KMO koeficijent je iznosio .90, a Bartlettov test je bio statistički značajan ( $p < .001$ ), što potvrđuje primjerenost provedbe postupka faktorske analize na tim podacima. Za ekstrakciju komponenata korištena je metoda glavnih osi uz Oblimin rotaciju. Odluku o zadržavanju komponenata temeljili smo na Kaiser-Guttmanovom kriteriju, prema kojem su zadržane samo komponente čiji je karakteristični korijen veći od jedan, te na *Scree plotu* (Prilog B). Analiza na svih devet čestica rezultirala je s dvije ekstrahirane komponente čiji je karakteristični korijen veći od jedan. U matrici faktorskog obrasca, koja se nalazi u Prilogu A, može se vidjeti da čestica 5

ima podjednake faktorske saturacije s obje komponente. Uobičajeno je da se čestice s dvostrukim zasićenjima izbace, ali ta čestica ima visoku nespurioznu korelaciju s ostatkom skale ( $r = .65$ ) te nas više zanima ukupni rezultat na skali pa smo ju stoga odlučili zadržati.

Nakon provjere instrumenata, izračunali smo deskriptivne podatke i provjerili normalitete distribucija Kolmogorov-Smirnovljevim testom za sve varijable korištene u istraživanju. Rezultati su pokazali da distribucije svih varijabli statistički značajno odstupaju od normalne distribucije. Distribucije uspjeha iz matematike u srednjoj školi, ciljeva ovladavanja uključivanjem, ovladavanja izbjegavanjem i izvedbe izbjegavanjem su blago negativno asimetrične, a distribucije straha od statistike, uspjeha u statistici, percipirane težine statistike, straha od matematike, uspjeha iz matematike na državnoj maturi, cilja izvedbe uključivanjem i cilja izbjegavanja rada su blago pozitivno asimetrične. Međutim, kod Kolmogorov-Smirnovljevog testa statistički značajna razlika temelji se prvenstveno na jednoj maksimalnoj razlici između dviju distribucija te je on stoga osjetljiv na velike uzorke gdje jedan ekstremni rezultat može dovesti do statistički značajne razlike (Petz i sur., 2012). Imajući to na umu i uz to da indeksi asimetričnosti i spljoštenosti ne pokazuju velika odstupanja, odlučili smo u daljnjoj analizi koristiti parametrijske statističke postupke. Rezultati deskriptivne statistike nalaze se u Tablici 1.

**Tablica 1**

*Prikaz deskriptivne statistike i Kolmogorov-Smirnovljevog testa za sve varijable korištene u istraživanju (N=315)*

Varijabla	M	SD	Min	Max	K-S	A	S
Strah od statistike	79.1	33.4	25	185	.10***	.86	.30
Uspjeh u statistici	3.29	0.92	2	5	.19***	.31	-.76
Percipirana težina statistike	2.96	0.95	1	5	.23***	.05	-.12
Strah od matematike	14.6	7.89	0	36	.09*	.39	-.42
Ocjena iz matematike u SŠ	3.90	0.84	2	5	.13***	-.46	-.69
Uspjeh iz matematike na državnoj maturi*	4.97	1.51	2	8	.17***	.06	-.60
Ovladavanje uključivanjem	3.96	0.84	1	5	.12***	-.67	.20
Ovladavanje izbjegavanjem	3.75	1.10	1	5	.13***	-.71	-.34
Izvedba uključivanjem	3.14	1.13	1	5	.10***	.11	-.95
Izvedba izbjegavanjem	3.05	1.28	1	5	.12***	-.01	-1.19
Izbjegavanje rada	2.57	1.11	1	5	.11***	.49	-.56

*Legenda: N = broj sudionika, M = aritmetička sredina, SD = standardna devijacija, \*p < .05, \*\*\*p < .001, K-S = Kolmogorov-Smirnovljev test, SŠ = srednja škola, A = indeks asimetrije distribucije, S = indeks spljoštenosti distribucije*

*\*Uspjeh na državnoj maturi iz matematike dobiven je tako što su ocjene na A razini pomnožene s koeficijentom 1.6 kako bi bile usporedive s ocjenama na B razini*

### *Odrednice straha od statistike*

Kako bismo odgovorili na treći problem i provjerili ulogu prosječne ocjene na kolegijima iz statistike, percipirane težine statistike, straha od matematike, prosječne ocjene iz matematike u srednjoj školi, uspjeha na ispitu iz matematike na državnoj maturi i ciljeva postignuća na kolegijima iz statistike u objašnjavanju varijance straha od statistike prvo smo izračunali Pearsonove koeficijente korelacije za sve varijable korištene u istraživanju (Tablica 2).

Uspjeh u statistici, uspjeh iz matematike u srednjoj školi, uspjeh iz matematike na državnoj maturi, cilj ovladavanja putem uključivanja i cilj izvedbe putem uključivanja su značajno negativno povezani sa strahom od statistike, dok su percipirana težina statistike, strah od matematike, cilj izvedbe putem izbjegavanja i cilj izbjegavanja rada značajno pozitivno povezani sa strahom od statistike. Cilj ovladavanja putem izbjegavanja ne pokazuje statistički značajan koeficijent korelacije sa strahom od statistike.

**Tablica 2***Pearsonovi koeficijenti korelacije varijabli korištenih u istraživanju (N = 315).*

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1. Strah od statistike	-										
2. Uspjeh u statistici	-.271***	-									
3. Percipirana težina statistike	.613***	-.476***	-								
4. Strah od matematike	.557***	-.016	.398***	-							
5. Ocjena iz matematike u SŠ	-.262***	.096	-.068	-.432***	-						
6. Uspjeh iz matematike (DM)	-.379***	.038	-.095	-.434***	.571***	-					
7. Ovladavanje uključivanjem	-.206***	.233***	-.114*	.058	.086	.040	-				
8. Ovladavanje izbjegavanjem	.085	.031	.092	.205***	.044	-.002	.425***	-			
9. Izvedba uključivanjem	-.143*	.317***	-.156**	.042	.102	.130*	.351***	.297***	-		
10. Izvedba izbjegavanjem	.165**	.072	.109	.227***	.089	.060	.249***	.525***	.605***	-	
11. Izbjegavanje rada	.336***	-.212***	.154**	.078	-.154*	-.196***	-.529***	-.145**	-.176**	-.054	-

*Legenda: SŠ = srednja škola, DM = državna matura, \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$*

Prije provedbe hijerarhijske regresijske analize provjerili smo postoji li multikolinearnost među istraživanim varijablama tako što smo izračunali VIF (*Variance Inflation Factor*). VIF je manji od četiri za svaku varijablu korištenu u istraživanju te multikolinearnost ne stvara problem kod interpretacije korelacija među varijablama.

U Tablici 3 nalaze se rezultati provedene hijerarhijske regresijske analize u tri koraka. Strah od statistike je bio kriterijska varijabla. U prvom koraku regresije uključili smo varijablu uspjeha u statistici kao prosječnu ocjenu kolegijskih iz statistike i varijablu percipirane težine statistike. Utvrdili smo da je prvi model statistički značajan te da objašnjava 38.7% varijance straha od statistike, a percipirana težina statistike je značajan pozitivan prediktor straha od statistike ( $r = .68$ ;  $p < .001$ ), dok je uspjeh u statistici granično značajan pozitivan prediktor straha od statistike ( $r = .13$ ;  $p < .05$ ).

U drugom koraku analize uključili smo varijable strah od matematike, ocjenu iz matematike u srednjoj školi te uspjeh iz matematike na državnoj maturi. Dobiveni model je statistički značajan i objašnjava 56% varijance straha od statistike. Strah od matematike i ocjena iz matematike u srednjoj školi su značajni pozitivni prediktori, a uspjeh iz matematike na državnoj maturi je značajan negativni prediktor straha od statistike. Percipirana težina statistike je i u ovom modelu značajan pozitivan prediktor straha od statistike, dok uspjeh u statistici više nema značajan samostalni doprinos objašnjenju varijance straha od statistike. Ovaj model ima statistički značajno veći doprinos objašnjenju kriterija u odnosu na prvi model.

U trećem koraku hijerarhijske regresijske analize uveli smo motivacijske varijable ciljeva postignuća, a to su cilj ovladavanja putem uključivanja, cilj ovladavanja putem izbjegavanja, cilj izvedbe putem uključivanja, cilj izvedbe putem izbjegavanja te cilj izbjegavanja rada. Treći model prediktora pokazuje statistički značajan doprinos objašnjenju kriterija te ukupno objašnjava 60.7% varijance straha od statistike. Cilj izvedbe uključivanjem je značajni negativni prediktor, a cilj izvedbe izbjegavanjem i cilj izbjegavanja rada su značajni pozitivni prediktori straha od statistike. Cilj ovladavanja uključivanjem i ovladavanja izbjegavanjem nemaju statistički značajan pojedinačni doprinos objašnjenju varijance straha od statistike. Ovaj model objašnjava statistički značajno više varijance u odnosu na prethodni model.



**Tablica 3**

Rezultati hijerarhijske regresijske analize s kriterijem straha od statistike ( $N=315$ ).

	1. korak	2. korak	3. korak
Prediktori	$\beta$	$\beta$	$\beta$
Uspjeh u statistici	0.129*	0.015	0.075
Percipirana težina statistike	0.677***	0.443***	0.411***
Strah od matematike	-	0.441***	0.397***
Ocjena iz matematike (SŠ)	-	0.170***	0.149**
Uspjeh iz matematike (DM)	-	-0.167***	-0.140**
Cilj ovladavanja uključivanjem	-	-	-0.020
Cilj ovladavanja izbjegavanjem	-	-	0.058
Cilj izvedbe uključivanjem	-	-	-0.182***
Cilj izvedbe izbjegavanjem	-	-	0.203***
Cilj izbjegavanja rada	-	-	0.133**
$F$	100.3***	80.8***	49.5***
$df$	2/312	5/309	10/304
$R$	0.626	0.753	0.787
$R^2$	0.391	0.567	0.619
$R^2$ prilagođeni	0.387	0.560	0.607
$\Delta R^2$	-	0.175	0.053
$\Delta F$	-	41.65***	8.42***
$df$ (od $\Delta F$ )	-	3/309	5/304

Legenda: \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ ,  $\beta$  = standardizirani regresijski beta koeficijent,  $F$  –  $F$ -omjer analize varijance,  $df$  – stupnjevi slobode  $F$ -omjera,  $R$  – koeficijent višestruke regresije,  $R^2$  - koeficijent determinacije,  $\Delta R^2$  - razlika koeficijenta determinacije između koraka regresije,  $R^2$  prilagođeni – prilagođeni koeficijent determinacije,  $\Delta F$  –  $F$ -omjer promjene pristajanja modela između koraka regresije, SŠ = srednja škola, DM = državna matura

#### Odrednice uspjeha u statistici

Kako bismo odgovorili na četvrti problem i provjerili ulogu percipirane težine statistike, straha od matematike, prosječne ocjene iz matematike u srednjoj školi, uspjeha na ispitu iz matematike na državnoj maturi i ciljeva postignuća na kolegijima iz statistike u

objašnjavanju varijance uspjeha u statistici proveli smo još jednu hijerarhijsku regresijsku analizu u tri koraka. Rezultati se nalaze u Tablici 4.

**Tablica 4**

*Rezultati hijerarhijske regresijske analize s kriterijem uspjeha u statistici (N=315).*

Prediktori	1. korak	2. korak	3. korak
	$\beta$	$\beta$	$\beta$
Percipirana težina statistike	-0.476***	-0.580***	-0.499***
Strah od matematike	-	0.296***	0.259***
Ocjena iz matematike (SŠ)	-	0.178**	0.159**
Uspjeh iz matematike (DM)	-	0.010	-0.031
Cilj ovladavanja uključivanjem	-	-	0.068
Cilj ovladavanja izbjegavanjem	-	-	-0.048
Cilj izvedbe uključivanjem	-	-	0.249***
Cilj izvedbe izbjegavanjem	-	-	-0.090
Cilj izbjegavanja rada	-	-	-0.070
<i>F</i>	91.5***	31.4***	18.1***
<i>df</i>	1/313	4/310	9/305
<i>R</i>	0.476	0.537	0.591
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.226	0.289	0.349
<i>R</i> <sup>2</sup> prilagođeni	0.224	0.279	0.330
$\Delta R^2$	-	0.062	0.060
$\Delta F$	-	9.05***	5.64***
<i>df</i> (od $\Delta F$ )	-	3/310	5/305

*Legenda: \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ ,  $\beta$  = standardizirani regresijski beta koeficijent, *F* – *F*-omjer analize varijance, *df* – stupnjevi slobode *F*-omjera, *R* – koeficijent multiple- regresije, *R*<sup>2</sup> – koeficijent determinacije,  $\Delta R^2$  – razlika koeficijenta determinacije između koraka regresije, *R*<sup>2</sup>prilagođeni – prilagođeni koeficijent determinacije,  $\Delta F$  – *F*-omjer promjene pristajanja modela između koraka regresije, SŠ = srednja škola, DM = državna matura*

U prvom koraku hijerarhijske regresijske analize u kojoj je kriterij uspjeh u statistici izražen prosječnom ocjenom na kolegijima iz statistike, uveli smo varijablu percipirane težine statistike. Utvrđeno je da je percipirana težina statistike značajan negativni prediktor

uspjeha u statistici. Prvi model prediktora je statistički značajan te objašnjava 22.4% varijance uspjeha u statistici.

U drugom koraku analize, povrh varijable iz prvog modela uključili smo strah od matematike, ocjenu iz matematike u srednjoj školi te uspjeh iz matematike na državnoj maturi. Ovaj model također je statistički značajan te objašnjava 27.9% varijance uspjeha u statistici. Osim toga, ovaj model ima statistički značajno veći doprinos objašnjavanju kriterija od prethodnog modela. Strah od matematike i ocjena iz matematike u srednjoj školi su značajni pozitivni prediktori uspjeha u statistici, a uspjeh iz matematike na državnoj maturi nema značajan samostalni doprinos objašnjavanju uspjeha iz statistike.

Konačno, u trećem koraku uključene su motivacijske varijable ciljeva postignuća. Model je statistički značajan te objašnjava ukupno 33% varijance uspjeha u statistici. Također, ovaj model ima statistički značajno veći doprinos objašnjenju varijance kriterija u odnosu na drugi model. Cilj izvedbe uključivanjem je jedini značajni pozitivni prediktor, a preostali ciljevi nemaju značajan samostalni doprinos u objašnjavanju varijance uspjeha u statistici. Percipirana težina statistike je i dalje negativni prediktor, dok su strah od matematike i prosječna ocjena iz matematike u srednjoj školi pozitivni prediktori uspjeha u statistici.

## **RASPRAVA**

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati odnose percipirane težine statistike, straha od matematike, uspjeha u matematici i ciljeva postignuća sa strahom od statistike i uspjehom u statistici. U okviru istraživanja preveli smo dvije skale: Skalu procjene straha od statistike (*STARS*) i Skalu straha od matematike (*AMAS*).

Prvi problem bio je ispitati psihometrijska svojstva Skale procjene straha od statistike te je eksploratornom faktorskom analizom glavnih osi u konačnici dobiveno šest komponenti koje su u međusobnoj korelaciji, što je u skladu s našom hipotezom kao i prethodnim nalazima brojnih istraživanja. Naime, skalu su konstruirali Cruise i suradnici (1985) koji su također dobili šest komponenti koje odgovaraju šest subskala. To su interpretacijska anksioznost, anksioznost vezana uz ispite i nastavu, strah od traženja pomoći, vrijednost statistike, samopercepcija računskih sposobnosti i strah od nastavnika statistike. Takvu

strukturu skale su kasnije potvrdila mnoga istraživanja. Baloğlu (2002), Hanna i suradnici (2008), Hsiao (2010) i Teman (2013) potvrdili su šest faktora konfirmatornom faktorskom analizom, dok su Mji i Onwuegbuzie (2004) u svojem istraživanju to isto potvrdili metodom glavnih komponenata. Kako bismo provjerili faktore višeg reda proveli smo još jednu eksploratornu faktorsku analizu glavnih osi, gdje su ulazni podaci bili rezultati na prethodno izdvojenih šest faktora, odnosno subskala. Dobili smo jedan nadređeni faktor, što nije potvrdilo hipotezu o dva nadređena faktora koja odgovaraju dijelovima upitnika, pri čemu prvi dio mjeri strah od statistike, a drugi dio stavove prema statistici. Pretpostavku smo temeljili na istraživanju Papouseka i suradnika (2012), koji su na uzorku studenata preddiplomskih studija u Njemačkoj pokazali strukturu od šest faktora prvog reda i dva nadređena faktora, a kasnije je mnogo istraživanja potvrdilo takvu strukturu Skale procjene straha od statistike (Chew i Dillon, 2018). Međutim, to nije jedini model koji su istraživanja potvrđivala. Hanna i suradnici (2008) su pokazali da model sa šest faktora prvog reda i jednim nadređenim faktorom također pokazuje prihvatljivu prikladnost podacima te su naši rezultati većinom u skladu s time.

U našem su istraživanju sve čestice raspoređene po faktorima onako kako su bile i u izvornom istraživanju Cruise i suradnika (1985), osim čestice: „*Traženje kolege studenta/studentice za pomoć u razumijevanju izlaznih podataka iz statističkog programa.*“ koja izvorno pripada subskali straha od traženja pomoći, a u našem istraživanju se smjestila na subskalu interpretacijske anksioznosti. Moguće da je razlog tomu što je sudionicima veći naglasak bio na dijelu čestice koji se odnosi na razumijevanje izlaznih podataka nego na dijelu koji se odnosi na traženje pomoći.

Nadalje, ispitali smo pouzdanost tipa unutarnje konzistencije subskala skale procjene straha od statistike te smo utvrdili vrlo visoku pouzdanost na subskali interpretacijske anksioznosti ( $\alpha = .90$ ), anksioznosti vezane uz ispite i nastavu ( $\alpha = .92$ ) i vrijednosti statistike ( $\alpha = .95$ ) te visoku pouzdanost na subskali straha od traženja pomoći ( $\alpha = .85$ ), samopercepcije računskih sposobnosti ( $\alpha = .88$ ) i straha od nastavnika statistike ( $\alpha = .83$ ). Dobiveni koeficijenti pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije u skladu su s postavljenom hipotezom.

Drugi problem ovog istraživanja bio je ispitati psihometrijska svojstva Skale straha od matematike (*AMAS*). Kako bismo odgovorili na postavljeni problem, prvo smo proveli eksploratornu faktorsku analizu glavnih osi te smo izdvojili dvije komponente koje odgovaraju dvjema subskalama: strah vezan uz učenje matematike i strah vezan uz provjeru znanja iz matematike. Prema autorima skale (Hopko i sur., 2003), zbroj rezultata na dvije komponente čini ukupni rezultat na skali. Dobivena struktura potvrđuje onu postavljenu hipotezom kao i strukturu koju su dobili i sami autori skale (Hopko i sur., 2003). Također, čestice su raspoređene na dvije subskale jednako kao i kod autora skale izuzev čestice: „*Zadana je domaća zadaća s mnogo teških zadataka za sljedeći nastavni sat.*“, koja je jednako zasićena s oba faktora, ali smo ju odlučili ostaviti jer ima visoku nespurnu korelaciju s ukupnim rezultatom skale. Ta čestica se odnosi na učenje matematike i testiranje znanja nakon učenja pa to objašnjava zasićenost s oba faktora.

Ispitali smo i pouzdanost tipa unutarnje konzistencije te utvrdili Cronbachov  $\alpha$  koeficijent od  $\alpha = .91$  za cijelu skalu.

Treći problem istraživanja bio je ispitati odnose percipirane težine statistike, uspjeha u statistici, straha od matematike, prethodnog uspjeha u matematici i ciljeva postignuća sa strahom od statistike. Značajnim prediktorima straha od statistike pokazali su se percipirana težina statistike, strah od matematike, prosječna ocjena iz matematike u srednjoj školi, uspjeh iz matematike na državnoj maturi, cilj izvedbe putem uključivanja, cilj izvedbe putem izbjegavanja te cilj izbjegavanja rada. Sva tri bloka u hijerarhijskoj regresijskoj analizi pokazala su se statistički značajnima te drugi blok u kojem su dodane varijable uspjeha u matematici i straha od matematike objašnjava statistički značajno veći postotak varijance straha od statistike u odnosu na prvi blok koji sadržava samo varijable percipiranu težinu statistike i uspjeh u statistici. Također, treći blok u kojem su dodane motivacijske varijable ciljeva postignuća objašnjava statistički značajno više varijance straha od statistike u odnosu na drugi blok te je trećim blokom objašnjeno ukupno 60.7% varijance straha od statistike. Percipirana težina statistike, strah od matematike, prosječna ocjena iz matematike u srednjoj školi, cilj izvedbe putem izbjegavanja i cilj izbjegavanja rada su pozitivni prediktori, odnosno sudionici koji pokazuju veći strah od statistike također procjenjuju statistiku težom za savladati, imaju veći strah od matematike, višu ocjenu iz matematike u srednjoj školi, veći

rezultat na cilju izvedbe putem izbjegavanja te na cilju izbjegavanja rada. Ovi nalazi djelomično potvrđuju hipotezu. Cilj ovladavanja putem uključivanja te cilj ovladavanja putem izbjegavanja nisu statistički značajni prediktori straha od statistike. Ipak, cilj ovladavanja uključivanjem je u značajnoj negativnoj bivarijatnoj korelaciji sa strahom od statistike, dok cilj ovladavanja putem izbjegavanja nije povezan sa strahom od statistike čak niti dok promatramo bivarijatnu korelaciju. Pretpostavili smo da će cilj ovladavanja putem izbjegavanja biti pozitivan, a cilj ovladavanja putem uključivanja negativan prediktor straha od statistike, u skladu s rezultatima istraživanja povezanosti ciljeva postignuća i straha od matematike koje su proveli Luo i suradnici (2014). Ovi nalazi su u skladu s istraživanjem Zare i suradnika (2011) koji su dobili da ciljevi ovladavanja nisu statistički značajno povezani sa strahom od statistike, iako to istraživanje nije razdvojilo ciljeve ovladavanja na ciljeve putem uključivanja i putem izbjegavanja. Također, pretpostavili smo da će cilj izvedbe putem uključivanja biti pozitivan prediktor straha od statistike, ali ispostavilo se da je usmjerenost na postizanje boljeg rezultata u odnosu na druge povezana s nižim strahom od statistike. No, čini se da istraživanja efekata ciljeva izvedbe pokazuju nekonzistentne nalaze. Neka istraživanja pokazala su pozitivne efekte ciljeva izvedbe putem uključivanja na adaptivne strategije učenja (Archer, 1994; Bouffard i sur., 1995; Elliot i Church, 1997; Harackiewicz i sur., 1997; Harackiewicz i sur., 2000; Kaplan i Midgley, 1997; Midgley i Urđan, 1995) pa nalaz ovog istraživanja nije toliko neočekivan. Uz to, pokazalo se da cilj izvedbe putem uključivanja nema toliko štetne posljedice kao cilj izvedbe putem izbjegavanja. Primjerice, jedno istraživanje je pokazalo pozitivnu vezu cilja izvedbe putem uključivanja i dubinskih strategija učenja (Diseth, 2011) koje zasigurno mogu smanjiti strah od statistike zbog pozitivnih posljedica poput višeg postignuća, a u ovom istraživanju smo pokazali da je cilj izvedbe uključivanjem povezan s višim uspjehom u statistici.

Iako smo očekivali da će strah od statistike i ocjena na kolegijima iz statistike biti statistički značajno povezani, taj nalaz nismo potvrdili u hijerarhijskoj regresijskoj analizi gdje je strah od statistike bio kriterij, a uspjeh u statistici prediktor. Ipak, bivarijatni koeficijent korelacije straha od statistike i uspjeha u statistici pokazuje da su te dvije varijable statistički značajno negativno povezane. Kako ponderi ( $\beta$ ) u višestrukoj regresijskoj analizi ovise o povezanosti s ostalim prediktorima, a ne isključivo o povezanosti s kriterijem,

vjerojatno je da u višestrukoj regresijskoj analizi strah od statistike i uspjeh u statistici nisu više u značajnoj korelaciji zbog odnosa s drugim varijablama. Bitno je naglasiti kako je uspjeh u statistici u ovom istraživanju operacionaliziran kao prosječna ocjena na kolegijima iz statistike. Međutim, sudionici istraživanja studiraju na različitim fakultetima gdje se programi kolegija razlikuju prema težini, sadržaju i nastavniku pa su ocjene dobivene u različitim kontekstima što zasigurno stvara problem u metodološkom smislu. Uz to, mnogi autori upozoravaju da bi se istraživanja odnosa straha od statistike i uspjeha u statistici trebala proučavati s oprezom zbog nepreciznih definicija i mjera straha od statistike (Hanna i sur., 2008; Onwuegbuzie, 2004; Zanakis i Valenzi, 1997). Varijable poput akademske samopercepcije ili stavova prema statistici često se uključuju u mjerenja straha od statistike, ali zapravo ne uspijevaju izmjeriti emocionalno iskustvo anksioznosti koje karakteriziraju napetost, zabrinutost, mentalna dezorganizacija i povišena pobuđenost (Papousek i sur., 2012). Ovdje valja naglasiti kako Skala procjene straha od statistike koja je korištena u ovom istraživanju (*STARS*) uz strah od statistike, ispituje i stavove prema statistici iako naše istraživanje nije potvrdilo dva nadređena faktora. Macher i suradnici (2015) identificirali su jedanaest istraživanja koja su provjeravala odnos straha od statistike i uspjeha u statistici, a koristila su mjere straha od statistike koje ne uključuju stavove prema statistici. Pet od tih jedanaest istraživanja nije pokazalo statistički značajne korelacije (Birenbaum i Eylath, 1994; Chiesi i Primi, 2010; Lacasse i Chiochio, 2005; Macher i sur., 2013; Macher i sur., 2015; Nasser, 2004). Kako istraživanja pokazuju nekonzistentne rezultate ovog odnosa, potrebno je dalje istražiti o čemu on ovisi. Primjerice, Bell (2003) je dobio nalaz da kod mlađih studenata koji su upisali studij odmah nakon završene srednje škole nema korelacije uspjeha i straha od statistike, dok su kod starijih studenata korelacije bili umjereni i značajni. Uz to, jedno istraživanje (Keeley i sur., 2008) pokazalo je značajne korelacije samo kada su ispiti bili kompleksniji i zahtjevniji što upućuje na to da kompleksnost kolegija i ispita možda moderira odnos straha od statistike i uspjeha u statistici. Također, isto to istraživanje uputilo je na to da postoji mogućnost da strah od statistike i uspjeh u statistici nisu u linearnom već zakrivljenom odnosu, jer su niski i visoki strah od statistike bili povezani s nižim ocjenama iz statistike, a umjereni strah od statistike s najvišim ocjenama iz statistike.

Četvrti problem ovog istraživanja bio je ispitati odnose percipirane težine statistike, straha od matematike, prethodnog uspjeha u matematici i ciljeva postignuća s uspjehom u statistici. Prediktori su uvedeni u hijerarhijsku regresijsku analizu u tri bloka. U prvom bloku uveden je prediktor percipirane težine statistike, u drugom su uvedeni uspjeh iz matematike u srednjoj školi i na državnoj maturi te strah od matematike, a u trećem bloku su uključeni ciljevi postignuća. Sva tri bloka bila su statistički značajna te je trećim blokom objašnjeno ukupno 33% varijance uspjeha u statistici.

Značajni prediktori uspjeha u statistici su percipirana težina statistike, strah od matematike, ocjena iz matematike u srednjoj školi te cilj izvedbe putem uključivanja i to tako da je viša percipirana težina statistike povezana s nižim uspjehom u statistici, a veći strah od matematike, viša ocjena iz matematike u srednjoj školi te viši rezultat na cilju izvedbe putem uključivanja su povezani s višim uspjehom u statistici. S obzirom na to da smo očekivali da će uspjeh iz matematike na državnoj maturi, oba cilja ovladavanja te cilj izbjegavanja rada također biti značajni prediktori uspjeha u statistici, a da strah od matematike i cilj izvedbe putem uključivanja neće biti značajni prediktori uspjeha u statistici, samo smo djelomično potvrdili našu hipotezu.

Dobili smo neočekivan nalaz da je strah od matematike pozitivni prediktor uspjeha u statistici, iako istraživanja većinom pokazuju da ne postoji statistički značajna povezanost te dvije varijable (Zeidner, 1991). Važno je napomenuti da bivarijantni koeficijent korelacije straha od matematike i uspjeha u statistici pokazuje da te varijable nisu značajno povezane. Kada se u regresijsku analizu dodaje više prediktora, postoji mogućnost da prediktor koji u bivarijantnoj analizi ne pokazuje povezanost s kriterijem u višestrukoj analizi pokazuje značajan samostalni doprinos. Naime, vjerojatno postoji neka interakcija straha od matematike s ostalim prediktorima koji mogu djelovati kao supresor varijable i povećavati prediktivnu valjanost straha od matematike u objašnjavanju uspjeha u statistici.

Kada je riječ o prethodnom uspjehu u matematici, prosječna ocjena iz matematike u srednjoj školi se pokazala značajnim pozitivnim prediktorom uspjeha u statistici, dok se uspjeh iz matematike na državnoj maturi nije pokazao značajnim prediktorom. Uspjeh na maturi zapravo odražava uspjeh na jednom ispitu, dok prosječna ocjena u srednjoj školi obuhvaća učinak u više aspekata, isto kao i prosječna ocjena iz kolegija iz statistike pa je



moguće da je to razlog zbog kojeg je ocjena iz srednje škole uspješnija u objašnjavanju ocjene iz statistike nego uspjeh na državnoj maturi.

Ciljevi ovladavanja nisu značajni prediktori uspjeha u statistici u višestrukoj regresijskoj analizi, što je u skladu s nalazom koji su dobili Zare i suradnici (2011), ali je kontradiktorno prethodnim istraživanjima povezanosti ciljeva ovladavanja i uspjeha u nekom području. Ipak, cilj ovladavanja uključivanjem je u bivarijatnoj analizi značajno pozitivno povezan s uspjehom u statistici, ali moguće da se zbog povezanosti s drugim varijablama uključenim u istraživanje, odnosno zbog multikolinearnosti, učinak cilja ovladavanja u višestrukoj regresijskoj analizi gubi. Cilj izvedbe putem uključivanja pokazao se značajnim pozitivnim prediktorom što nije prvi takav nalaz. Već je nekoliko istraživanja pokazalo pozitivne efekte ciljeva izvedbe putem uključivanja na izvedbu i uspjeh (Harackiewicz i sur., 2000). Moguće je da ciljevi izvedbe predviđaju viši uspjeh na opsežnijim fakultetskim kolegijima, dok ciljevi ovladavanja predviđaju interes na uvodnim satovima nekog kolegija, te bi usvajanje oba cilja, kako ovladavanja tako i izvedbe zajedno moglo dovesti do višeg uspjeha i interesa (Harackiewicz i sur., 1997). Cilj izbjegavanja rada je u bivarijatnoj negativnoj korelaciji s uspjehom u statistici, ali je moguće da postoje medijacijske varijable, jer se u višestrukoj regresijskoj analizi pokazalo da nije povezan s ocjenom na kolegijima iz statistike, što nije u skladu s našom hipotezom. Moguće da je cilj izbjegavanja rada povezan s adaptivnom prokrastinacijom pa se ne odražava negativno na uspjeh u statistici. No, važno je istaknuti kako nismo naišli na istraživanja koja povezuju ovaj cilj s uspjehom u statistici ili strahom od statistike te smo hipotezu temeljili na tome da taj cilj općenito pokazuje najnegativnije učinke na učenje i uspjeh.

#### *Ograničenja, doprinosi i prijedlozi za buduća istraživanja.*

Ovo istraživanje ima određena ograničenja. Prije svega, u istraživanju je korišten korelacijski nacrt te su zaključci izvedeni na temelju odnosa koji ne dopuštaju uzročno-posljedično zaključivanje. Uz to, podaci o kriteriju i prediktorima prikupljeni su u jednoj vremenskoj točki što dodatno onemogućuje uvid u potencijalne uzroke i posljedice. Potencijalni nedostatak je i to što su se studenti trebali retrospektivno prisjetiti razdoblja srednje škole i dati procjene straha od matematike, a radi se o studentima društvenih fakulteta koji se više ne susreću s matematikom. Stoga bi bilo bolje osmisliti istraživanje s

longitudinalnim nacrtom i prikupiti informacije o prediktorima i kriteriju odvojeno te strah od matematike izmjeriti još u srednjoj školi. Takvim istraživanjem mogla bi se ispitati i vremenska stabilnost varijabli. Nadalje, moguće je da su i neke druge varijable utjecale na dobivene odnose među ispitanim varijablama, ali ih mi nismo zahvatili unutar ovog istraživanja. Također, ovim istraživanjem je objašnjen znatno manji postotak varijance uspjeha u statistici (33%) u odnosu na postotak objašnjene varijance straha od statistike (60.7%) te svakako u budućim istraživanjima treba dodatno istražiti ove odnose te uvesti varijable poput objektivne kompleksnosti sadržaja na kolegiju iz statistike, osobnog interesa za područje statistike, akademske samoefikasnosti vezane uz statistiku, očekivanja vlastitog uspjeha i kognitivnih strategija učenja te ispitati njihov odnos prvenstveno s uspjehom u statistici, ali i sa strahom od statistike.

Kako 53% uzorka predstavljaju studenti psihologije, a ostalo studenti ostalih društvenih fakulteta u Republici Hrvatskoj, postoji opasnost da između studenata psihologije i ostalih studenata postoje neke razlike. Primjerice, studenti psihologije obvezni su polagati višu razinu ispita iz matematike na državnoj maturi kao uvjet upisa na studij, te postoji mogućnost da se njihova obrazovna pozadina vezana uz matematiku razlikuje u odnosu na ostatak sudionika. Odabrani uzorak sudionika onemogućuje generalizaciju nalaza na studente drugih područja koja u ovom istraživanju nisu obuhvaćena. Konačno, Skala procjene straha od statistike koju smo koristili u ovom istraživanju je sada prvi put provedena na uzorku studenata u Republici Hrvatskoj te njenu primjenu i strukturu treba dodatno potvrditi i ispitati u daljnjim istraživanjima.

U Republici Hrvatskoj do sada nema provedenih istraživanja, a da su nam poznata, na temu straha od statistike te je započinjanje istraživanja ove važne teme u kontekstu visokoškolskog obrazovanja društvenih smjerova važan doprinos. Uz to, doprinos je i prevođenje te prilagodba Skale procjene straha od statistike i Skale straha od matematike primjerene za primjenu na studentima, koje ne postoje na hrvatskom jeziku. Istraživači, ali i nastavnici statistike mogu imati praktične koristi od pouzdane i valjane mjere straha od statistike.

Ovo istraživanje usmjerava pozornost na postojanje straha od statistike kod studenata društvenih studija. Kako je statistika važan alat u raznim društvenim znanostima i

disciplinama, važno je prepoznati, pratiti i reagirati na strah od statistike kod studenata. Naše istraživanje pokazuje da je bivarijatni koeficijent korelacije straha od statistike i uspjeha u statistici značajan te je strah od statistike povezan s nižim uspjehom u statistici. Nadalje, bilo bi vrlo korisno osmisliti i ispitati razne intervencije smanjenja straha od statistike kod studenata. Smanjen naglasak na matematici prilikom poučavanja statistike te povećan naglasak na razumijevanju pretpostavki adekvatne upotrebe statističkih testova i postupaka mogli bi utjecati na smanjenje straha od statistike (Schau i sur., 2011; prema Chew i Dillon, 2014), ali to je potrebno detaljno istražiti eksperimentalnim nacrtom istraživanja obzirom da nalazi ovog istraživanja ne omogućuju uzročno-posljedično zaključivanje.

## **ZAKLJUČAK**

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati odrednice straha od statistike i uspjeha u statistici. U svrhu provjere povezanosti percipirane težine statistike, straha od matematike, prethodnog uspjeha u matematici sa strahom od statistike i uspjehom u statistici, prevedene su Skala straha od matematike (AMAS) i Skala procjene straha od statistike (STARS) te su utvrđene njihove valjanosti i pouzdanosti.

Dobivena je dvofaktorska struktura Skale straha od matematike te visoke pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije za subskale. Za Skalu procjene straha od statistike utvrđeno je šest faktora prvog reda te jedan nadređeni faktor. Šest subskala pokazalo je visoke do vrlo visoke pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije.

Percipirana težina statistike pokazala se pozitivnim prediktorom straha od statistike te negativnim prediktorom uspjeha u statistici. Strah od matematike je pozitivni prediktor straha od statistike, ali i uspjeha u statistici. Ocjena iz matematike u srednjoj školi je pozitivno povezana sa strahom od statistike i uspjehom u statistici, dok je uspjeh iz matematike na državnoj maturi negativno povezan sa strahom od statistike, a kod predviđanja uspjeha u statistici nema samostalni doprinos. Ciljevi ovladavanja nisu se pokazali značajnim prediktorima niti straha od statistike niti uspjeha u statistici. Cilj izvedbe putem uključivanja negativno je povezan sa strahom od statistike, a pozitivno s uspjehom u statistici, dok je cilj izvedbe izbjegavanjem pozitivno povezan sa strahom od statistike te kod predviđanja uspjeha u statistici nema značajan doprinos. Konačno, cilj izbjegavanja rada je pozitivan prediktor

straha od statistike, ali nije značajno povezan s uspjehom u statistici. Odabranim prediktorima ukupno je objašnjeno 60.7% varijance straha od statistike te 33% varijance uspjeha u statistici.

## LITERATURA

- Agencija za znanost i visoko obrazovanje. (n.d.). *studij.hr*. <https://www.studij.hr/cesta-pitanja#:~:text=Na%20koji%20na%C4%8Din%20se%20moj%20rezultat%20mno%C5%BEi%20s%20koeficijentom%201%2C6%3F>
- Alexander, L. i Martray, C. (1989). The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 22(3), 143-150.
- Anthony J. Onwuegbuzie i Vicki A. Wilson (2003) Statistics anxiety: Nature, etiology, antecedents, effects, and treatments--a comprehensive review of the literature. *Teaching in Higher Education*, 8(2), 195-209. [10.1080/1356251032000052447](https://doi.org/10.1080/1356251032000052447)
- Archer, J. (1994). Achievement goals as a measure of motivation in university students. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 430-446. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1031>
- Archer, J. (1994). Achievement goals as a measure of motivation in university students. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 430-446. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1031>
- Baloğlu, M. (2001). *An application of structural equation modeling techniques in the prediction of statistics anxiety among college students*. Texas A&M University-Commerce.
- Baloğlu, M. (2002). Psychometric properties of the statistics anxiety rating scale. *Psychological Reports*, 90(1), 315-325. 10.2466/PR0.90.1.315-325
- Bell, J. A. (2003). Statistics anxiety: The nontraditional student. *Education*, 124(1), 157-163.
- Birenbaum, M. i Eylath, S. (1994). Who is afraid of statistics? Correlates of statistics anxiety among students of educational sciences. *Educational Research*, 36(1), 93-98. <https://doi.org/10.1080/0013188940360110>
- Bouffard, T., Boisvert, J., Vezeau, C. i Larouche, C. (1995). The impact of goal orientation on self-regulation and performance among college students. *British Journal of Educational Psychology*, 65(3), 317-329. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1995.tb01152.x>
- Brophy, J. (1983). Conceptualizing student motivation. *Educational Psychologist*, 18(3), 200-215. <https://doi.org/10.1080/00461528309529274>

- Chew, P. K. i Dillon, D. B. (2014). Statistics anxiety update: Refining the construct and recommendations for a new research agenda. *Perspectives on Psychological Science*, 9(2), 196-208. 10.1177/1745691613518077
- Chew, P. K., Dillon, D. B. i Swinbourne, A. L. (2018). An examination of the internal consistency and structure of the Statistical Anxiety Rating Scale (STARS). *PLoS One*, 13(3), e0194195. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194195>
- Chiesi, F. i Primi, C. (2010). Cognitive and non-cognitive factors related to students' statistics achievement. *Statistics Education Research Journal*, 9(1), 6-26. [10.52041/serj.v9i1.385](https://doi.org/10.52041/serj.v9i1.385)
- Chiou, C. C., Wang, Y. M. i Lee, L. T. (2014). Reducing statistics anxiety and enhancing statistics learning achievement: Effectiveness of a one-minute strategy. *Psychological Reports*, 115(1), 297-310. 10.2466/11.04.PR0.115c12z3
- Church, M. A., Elliot, A. J. i Gable, S. L. (2001). Perceptions of classroom environment, achievement goals, and achievement outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 43-54. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.1.43>
- Cipora, K., Szczygieł, M., Willmes, K. i Nuerk, H. (2015). Math anxiety assessment with the Abbreviated math anxiety Scale: Applicability and usefulness: Insights from the polish adaptation. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01833>
- Cruise, R. J., Cash, R. W. i Bolton, D. L. (1985). Development and validation of an instrument to measure statistical anxiety. *American Statistical Association Proceedings of the Section on Statistical Education*, 4(3), 92-97.
- Cui, S., Zhang, J., Guan, D., Zhao, X. i Si, J. (2019). Antecedents of statistics anxiety: An integrated account. *Personality and Individual Differences*, 144, 79-87. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2019.02.036>
- Devine, A., Fawcett, K., Szűcs, D., & Dowker, A. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behavioral and Brain Functions*, 8, 1-9. 10.1186/1744-9081-8-33
- Diseth, Å. (2011). Self-efficacy, goal orientations and learning strategies as mediators between preceding and subsequent academic achievement. *Learning and Individual Differences*, 21(2), 191-195. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.01.003>
- Elliot, A. J. i Church, M. A. (1997). A hierarchical model of approach and avoidance achievement motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(1), 218-232. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.72.1.218>

- Elliot, A. J. i McGregor, H. A. (2001). A  $2 \times 2$  achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 501–519. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.80.3.501>
- Esnard, T. R., Alladin, F. M. i Samlal, K. C. (2021). Prior mathematics performance, statistics anxiety, self-efficacy and expectations for performance in statistics: a survey of social sciences students in a Caribbean institution of higher education. *Statistics Education Research Journal*, 20(1), 4-4. <https://doi.org/10.52041/serj.v20i1.98>
- Eysenck, M. W., MacLeod, C. i Mathews, A. (1987). Cognitive functioning and anxiety. *Psychological Research*, 49(2-3), 189-195. <https://doi.org/10.1007/BF00308686>
- Fulgosi, A. (1979). *Faktorska analiza*. Školska knjiga
- González, A., Rodríguez, Y., Faílde, J. M. i Carrera, M. V. (2016). Anxiety in the statistics class: Structural relations with self-concept, intrinsic value, and engagement in two samples of undergraduates. *Learning and Individual Differences*, 45, 214–221. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.12.019>
- Hanna, D., Shevlin, M. i Dempster, M. (2008). The structure of the statistics anxiety rating scale: A confirmatory factor analysis using UK psychology students. *Personality and Individual Differences*, 45(1), 68-74. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.02.021>
- Harackiewicz, J. M., Barron, K. E., Carter, S. M., Lehto, A. T. i Elliot, A. J. (1997). Predictors and consequences of achievement goals in the college classroom: Maintaining interest and making the grade. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73(6), 1284. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.73.6.1284>
- Harackiewicz, J. M., Barron, K. E., Tauer, J. M., Carter, S. M. i Elliot, A. J. (2000). Short-term and long-term consequences of achievement goals: Predicting interest and performance over time. *Journal of Educational Psychology*, 92(2), 316. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.2.316>
- Hopko, D. R., Crittendon, J. A., Grant, E. i Wilson, S. A. (2005). The impact of anxiety on performance IQ. *Anxiety, Stress & Coping*, 18(1), 17-35. 10.1080/10615800412336436
- Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L. i Hunt, M. K. (2003). The Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS): Construction, validity, and reliability. *Assessment*, 10(2), 178–182. <https://doi-org.ezproxy.nsk.hr/10.1177/1073191103010002008>
- Hsiao, T. Y. (2010). The statistical anxiety rating scale: Further evidence for multidimensionality. *Psychological Reports*, 107(3), 977-982. <https://doi.org/10.2466/07.11.PR0.107.6.977-982>

- Hunt, T. E., Clark-Carter, D. i Sheffield, D. (2011). The development and part validation of a UK scale for mathematics anxiety. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 29(5), 455-466. 10.1177/0734282910392892
- Kaplan, A. i Midgley, C. (1997). The effect of achievement goals: Does level of perceived academic competence make a difference? *Contemporary Educational Psychology*, 22(4), 415-435. <https://doi.org/10.1006/ceps.1997.0943>
- Kazelskis, R. (1998). Some dimensions of mathematics anxiety: A factor analysis across instruments. *Educational and Psychological Measurement*, 58(4), 623-633. <https://doi.org/10.1177/0013164498058004006>
- Keeley, J., Zayac, R. i Correia, C. (2008). Curvilinear relationships between statistics anxiety and performance among undergraduate students: Evidence for optimal anxiety. *Statistics Education Research Journal*, 7(1), 4-15. 10.52041/serj.v7i1.477
- King, R. B. i McInerney, D. M. (2014). The work avoidance goal construct: Examining its structure, antecedents, and consequences. *Contemporary Educational Psychology*, 39(1), 42–58. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2013.12.002>
- Lacasse, C. i Chiochio, F. (2005). Anxiety towards statistics: Further developments and issues. In *66th Conference of the Canadian Psychological Association. Montreal, Quebec, Canada, 20052004(29)*, 1.
- Lalayants, M. (2012). Overcoming graduate students' negative perceptions of statistics. *Journal of Teaching in Social Work*, 32(4), 356-375. <https://doi.org/10.1080/08841233.2012.705259>
- Luo, W., Hogan, D., Tan, L. S., Kaur, B., Ng, P. T. i Chan, M. (2014). Self-construal and students' math self-concept, anxiety and achievement: An examination of achievement goals as mediators. *Asian Journal of Social Psychology*, 17(3), 184-195. <https://doi.org/10.1111/ajsp.12058>
- Macher, D., Paechter, M., Papousek, I. i Ruggeri, K. (2012). Statistics anxiety, trait anxiety, learning behavior, and academic performance. *European Journal of Psychology of Education*, 27, 483-498. 10.1007/s10212-011-0090-5
- Macher, D., Paechter, M., Papousek, I., Ruggeri, K., Freudenthaler, H. H. i Arendasy, M. (2013). Statistics anxiety, state anxiety during an examination, and academic achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 83(4), 535-549. 10.1111/j.2044-8279.2012.0208
- Macher, D., Papousek, I., Ruggeri, K. i Paechter, M. (2015). Statistics anxiety and performance: Blessings in disguise. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01116>



- Maloney, E. A., Ansari, D., & Fugelsang, J. A. (2011). The effect of mathematics anxiety on the processing of numerical magnitude. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64(1), 10-16. 10.1080/17470218.2010.5332
- Maloney, E. A., Risko, E. F., Ansari, D., & Fugelsang, J. (2010). Mathematics anxiety affects counting but not subitizing during visual enumeration. *Cognition*, 114(2), 293-297. 10.1016/j.cognition.2009.0
- Maloney, E. A., Waechter, S., Risko, E. F., & Fugelsang, J. A. (2012). Reducing the sex difference in math anxiety: The role of spatial processing ability. *Learning and Individual Differences*, 22(3), 380-384. 10.1016/j.lindif.2012.01.0
- McGrath, A. L. (2014). Content, affective, and behavioral challenges to learning: Students' experiences learning statistics. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 8(2), 6. [10.20429/ijstl.2014.080206](https://doi.org/10.20429/ijstl.2014.080206)
- Midgley, C. i Urdan, T. (1995). Predictors of middle school students' use of self-handicapping strategies. *The Journal of Early Adolescence*, 15(4), 389-411. <https://doi.org/10.1177/0272431695015004001>
- Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta. (2021). *Pravilnik o polaganju državne mature*. Vlada Republike Hrvatske. <https://www.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2021/05/Pravilnik-o-polaganju-DM-procisceni-tekst1.pdf>
- Mji, A. i Onwuegbuzie, A. J. (2004). Evidence of score reliability and validity of the statistical anxiety rating scale among technician students in South Africa. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 36(4), 238-251. <https://doi.org/10.1080/07481756.2004.11909745>
- Nasser, F. M. (2004). Structural model of the effects of cognitive and affective factors on the achievement of Arabic-speaking pre-service teachers in introductory statistics. *Journal of Statistics Education*, 12(1). [10.1080/10691898.2004.11910717](https://doi.org/10.1080/10691898.2004.11910717)
- Nicholls, J. G. (1989). *The competitive ethos and democratic education*. Harvard University Press.
- Onwuegbuzie, A. J. (1997). Writing a research proposal: The role of library anxiety, statistics anxiety, and composition anxiety. *Library & Information Science Research*, 19(1), 5-33. 10.1016/s0740-8188(97)90003-7
- Onwuegbuzie, A. J. (2004). Academic procrastination and statistics anxiety. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(1), 3-19. <https://doi.org/10.1080/0260293042000160384>

- Onwuegbuzie, A. J. i Seaman, M. A. (1995). The effect of time constraints and statistics test anxiety on test performance in a statistics course. *The Journal of Experimental Education*, 63(2), 115-124. <https://doi.org/10.1080/00220973.1995.9943816>
- Onwuegbuzie, A. J., & Wilson, V. A. (2003). Statistics Anxiety: Nature, etiology, antecedents, effects, and treatments--a comprehensive review of the literature. *Teaching in Higher Education*, 8(2), 195-209. <https://doi.org/10.1080/1356251032000052447>
- Paechter, M., Macher, D., Martskvishvili, K., Wimmer, S. i Papousek, I. (2017). Mathematics anxiety and statistics anxiety. Shared but also unshared components and antagonistic contributions to performance in statistics. *Frontiers in Psychology*, 8, 1196. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01196>
- Papousek, I., Ruggeri, K., Macher, D., Paechter, M., Heene, M., Weiss, E. M., Schuler, G. i Freudenthaler, H. H. (2012). Psychometric evaluation and experimental validation of the statistics anxiety rating scale. *Journal of Personality Assessment*, 94(1), 82-91. 10.1080/00223891.2011.627959
- Petz, B., Kolesarić, V. i Ivanec, D. (2012). *Petzova statistika. Osnovne statističke metode za nematematičare*. Naklada Slap.
- Pintrich, P. R. (2000). An achievement goal theory perspective on issues in motivation terminology, theory, and research. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 92-104. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1017>
- Puklek Levpušček, M. i Cukon, M. (2020). That old devil called 'Statistics': Statistics anxiety in university students and related factors. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 10(4), 109-132. <https://doi.org/10.26529/cepsj.826>
- Rovan, D. (2011). Odrednice odabira ciljeva pri učenju matematike u visokom obrazovanju. Neobjavljeni doktorski rad. Odsjek za psihologiju Filozofskog fakulteta.
- Teman, E. D. (2013). A Rasch analysis of the statistical anxiety rating scale. *Journal of Applied Measurement*, 14(4), 414-434.
- Vizek Vidović, V., Rijavec, M., Vlahović-Štetić, V. i Miljković, D. (2014). *Psihologija obrazovanja*. IEP-Vern'.
- Williams, A. S. (2015). Statistics anxiety and worry: The roles of worry beliefs, negative problem orientation, and cognitive avoidance. *Statistics Education Research Journal*, 14(2), 53-75. <https://doi.org/10.52041/serj.v14i2.261>

- Wolters, C. A., Shirley, L. Y. i Pintrich, P. R. (1996). The relation between goal orientation and students' motivational beliefs and self-regulated learning. *Learning and individual differences*, 8(3), 211-238. [DOI:10.1016/S1041-6080\(96\)90015-1](https://doi.org/10.1016/S1041-6080(96)90015-1)
- Yaffe, Y., Bouhnik, O., Burg, D. i Levental, O. (2020). Further examination of the structure of the statistical anxiety rating scale (STARS) in international use. *Journal of Applied Measurement*, 21(2), 235-242.
- Zanakis, S. H. i Valenzi, E. R. (1997). Student anxiety and attitudes in business statistics. *Journal of Education for Business*, 73(1), 10-16. <https://doi.org/10.1080/08832329709601608>
- Zare, H., Rastegar, A. i Hosseini, S. M. D. (2011). The relation among achievement goals and academic achievement in statistics: the mediating role of statistics anxiety and statistics self-efficacy. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 30, 1166-1172. [10.1016/j.sbspro.2011.10.227](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.10.227)
- Zeidner, M. (1991). Statistics and mathematics anxiety in social science students: Some interesting parallels. *British Journal of Educational Psychology*, 61(3), 319-328. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1991.tb00989.x>

## PRILOZI

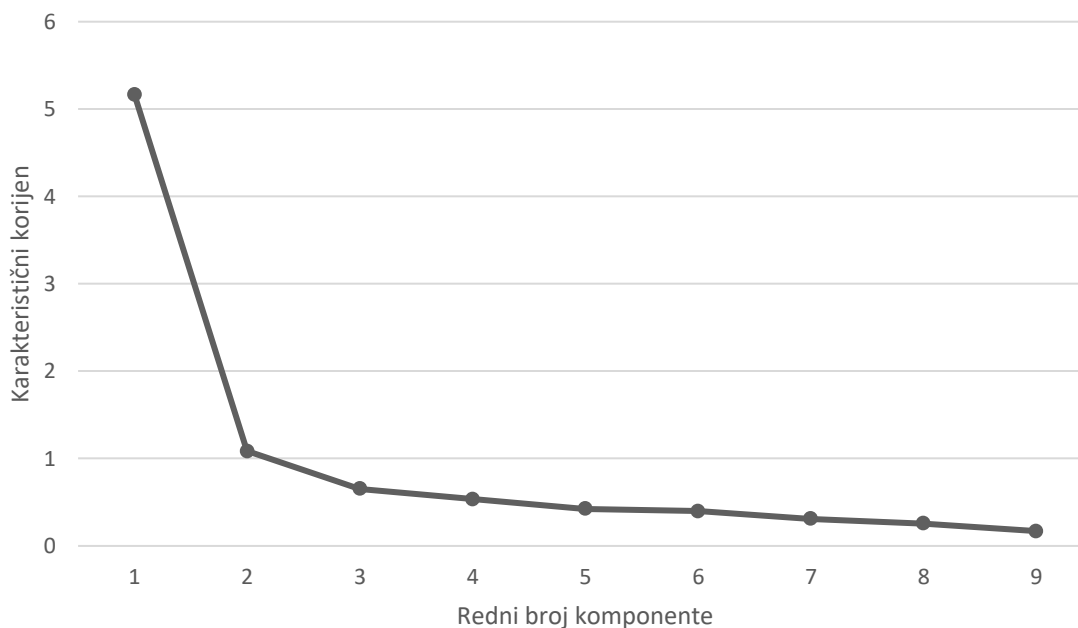
### Prilog A

Matrica faktorskog obrasca dobivena provedbom eksploratorne faktorske analize metodom glavnih osi na rezultatima Skale straha od matematike uz Oblimin rotaciju ( $N = 315$ ).

Čestice skale straha od matematike	Komponenta	
	1	2
1. Korištenje tablica na kraju udžbenika iz matematike.	.616	
2. Razmišljanje o sutrašnjem ispitu iz matematike.		-.707
3. Praćenje profesora kako rješava jednadžbu na ploči.	.849	
4. Provjera znanja iz matematike.		-.955
5. Zadana je domaća zadaća s mnogo teških zadataka za sljedeći nastavni sat.	.377	-.357
6. Slušanje predavanja iz matematike.	.828	
7. Slušanje kako drugi student objašnjava matematičku jednadžbu.	.711	
8. Pisanje nenajavljenog testa iz matematike.		-.832
9. Prelazak na novo poglavlje u udžbeniku iz matematike.	.754	

### Prilog B

Grafički prikaz vrijednosti karakterističnih korijena za 9 komponenti (metoda glavnih osi) dobivenih primjenom Skale straha od matematike ( $N = 315$ ).



## Prilog C

*Matrica faktorskog obrasca dobivena provedbom eksploratorne faktorske analize metodom glavnih osi na rezultatima Skale straha od statistike uz Oblimin rotaciju (N = 315).*

Čestice skale procjene straha od statistike	Komponenta							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Učenje za provjeru znanja na kolegiju iz statistike.		.517						
2. Interpretiranje značenja tablice u znanstvenom članku.				-.679				
3. Traženje individualne pomoći od nastavnika statistike oko gradiva s kojim imam potežina u razumijevanju.						-.809		
4. Ispunjavanje radnih obveza zadanih na kolegiju statistike.		.314						
5. Donošenje objektivnog zaključka na osnovi empirijskih podataka.				-.752				
6. Čitanje znanstvenog članka koji sadrži neke statističke analize.				-.819				
7. Odlučivanje o tome koja analiza je prikladna za moj istraživački projekt.				-.687				
8. Provjera znanja na kolegiju statistike.		.898						
9. Čitanje oglasa za auto koji sadrži podatke o potrošnji litara goriva na 100 kilometara, amortizaciji, i sl.	-.439							
10. Ulaženje u prostoriju u kojoj ću pisati ispit iz statistike.		.707						
11. Interpretacija značenja vrijednosti vjerojatnosti jednom kada je izračunam.				-.702				

12. Pripremanje skupa podataka za unos u računalo.			-0.559
13. Saznanje da drugi student ima drugačiji odgovor od mojeg na statistički problem.	.472		
14. Odlučivanje o tome je li nul-hipoteza odbačena ili potvrđena.			-0.428
15. Buđenje na dan ispita iz statistike.	.714		
16. Traženje pomoći nekoga od mojih nastavnika u razumijevanju izlaznih podataka statističkog programa.			-0.825
17. Pokušavanje razumijevanja izgleda za dobitak na lutriji.	-0.460		
18. Gledanje kako drugi/a student/ica pregledava hrpu izlaznih podataka statističkog programa vezanih uz njegovo/njezino istraživanje.	-0.303		-0.404
19. Razumijevanje statističke analize opisane u sažetku znanstvenog članka.			-0.738
20. Upisivanje kolegija iz statistike.	.407		
21. Pregledavanje svog završnog ispita iz statistike nakon što je ocijenjen.			
22. Traženje kolege studenta/studentice za pomoć u razumijevanju izlaznih podataka iz statističkog programa.			-0.318
23. Ja sam subjektivna osoba pa je objektivnost statistike za mene neprimjerena.			-0.361

24. Dugo se nisam bavio/la matematikom. Znam da ću imati problema u razumijevanju statistike.		.506	
25. Pitam se zašto moram raditi sve te stvari na statistici kada ih u stvarnom životu nikada neću koristiti.	-.613		
26. Statistika je za mene beskorisna jer je empirijska, a moje područje specijalizacije je apstraktno.	-.685		
27. Statistika oduzima više vremena nego što vrijedi.	-.677		
28. Smatram da je statistika uzaludna.	-.735		
29. Nastavnici statistike su toliko apstraktni da se čine nehumani.	-.705		
30. Ne mogu razumjeti niti srednjoškolsku matematiku; kako bih mogao/la statistiku?		.547	
31. Većina profesora iz statistike nisu humani.	-.755		
32. Do sad sam živio/živjela bez znanja iz statistike, zašto bih je trebao/la učiti sada?	-.709		
33. Nikada nisam uživao/la u matematici pa ne vidim kako bih mogao/la uživati u statistici.		.370	.346
34. Ne želim naučiti voljeti statistiku.	-.543		
35. Statistika je za ljude koji imaju prirodnu sklonost prema matematici.			.338
36. Statistika je boljka bez koje bih mogao/la.	-.565		

37. Nisam dovoljno pametan/a da savladam statistiku.	.763
38. Mogao/la bih uživati u statistici da nije tako matematička.	.636
39. Želio/željela bih da statistika nije obavezni dio mog studijskog programa.	-.479
40. Ne razumijem zašto netko u mojem području treba statistiku.	-.795
41. Ne vidim zašto moram puniti svoju glavu sa statistikom. Neće mi biti od koristi u mojoj karijeri.	-.829
42. Profesori statistike pričaju "drugim jezikom".	-.619
43. Statističari su više orijentirani prema brojevima nego prema ljudima.	-.466
44. Ne mogu reći zašto, ali jednostavno ne volim statistiku.	
45. Profesori statistike govore toliko brzo da ih ne mogu pratiti.	-.439
46. Statistika nije tako loša. Samo je previše matematička.	.761
47. Emocionalne vještine su toliko važne u mojoj budućoj struci da uopće ne želim opterećivati svoje mišljenje s nečime toliko kognitivnim poput statistike.	-.644
48. Nikada neću koristiti statistiku. Zašto bih je morao/la polagati?	-.855



49. Prespor/a sam u mišljenju da bih savladao/la statistiku	.746
---	------

*Legenda: 1 = Vrijednost statistike, 2 = Strah vezan uz ispite i nastavu, 3 = Strah od nastavnika statistike, 4 = Samopercepcija računskih sposobnosti, 5 = Interpretacijska anksioznost, 6 = Strah od traženja pomoći*

## Prilog D

*Matrica faktorskog obrasca dobivena provedbom eksploratorne faktorske analize metodom glavnih osi na rezultatima konačne verzije Skale straha od statistike uz Oblimin rotaciju (N = 315).*

Čestice skale procjene straha od statistike	Komponenta					
	1	2	3	4	5	6
1. Učenje za provjeru znanja na kolegiju iz statistike.		.519				
2. Interpretiranje značenja tablice u znanstvenom članku.					.680	
3. Traženje individualne pomoći od nastavnika statistike oko gradiva s kojim imam poteškoćau razumijevanju.						-.706
5. Donošenje objektivnog zaključka na osnovi empirijskih podataka.					.712	
6. Čitanje znanstvenog članka koji sadrži neke statističke analize.					.810	
7. Odlučivanje o tome koja analiza je prikladna za moj istraživački projekt.					.672	
8. Provjera znanja na kolegiju statistike.		.896				
9. Čitanje oglasa za auto koji sadrži podatke o potrošnji litara goriva na 100 kilometara, amortizaciji, i sl.					.463	
10. Ulaženje u prostoriju u kojoj ću pisati ispit iz statistike.		.716				
11. Interpretacija značenja vrijednosti vjerojatnosti jednom kada je izračunam.					.680	
12. Pripremanje skupa podataka za unos u računalo.					.608	
13. Saznanje da drugi student ima drugačiji odgovor od mojeg na statistički problem.		.465				

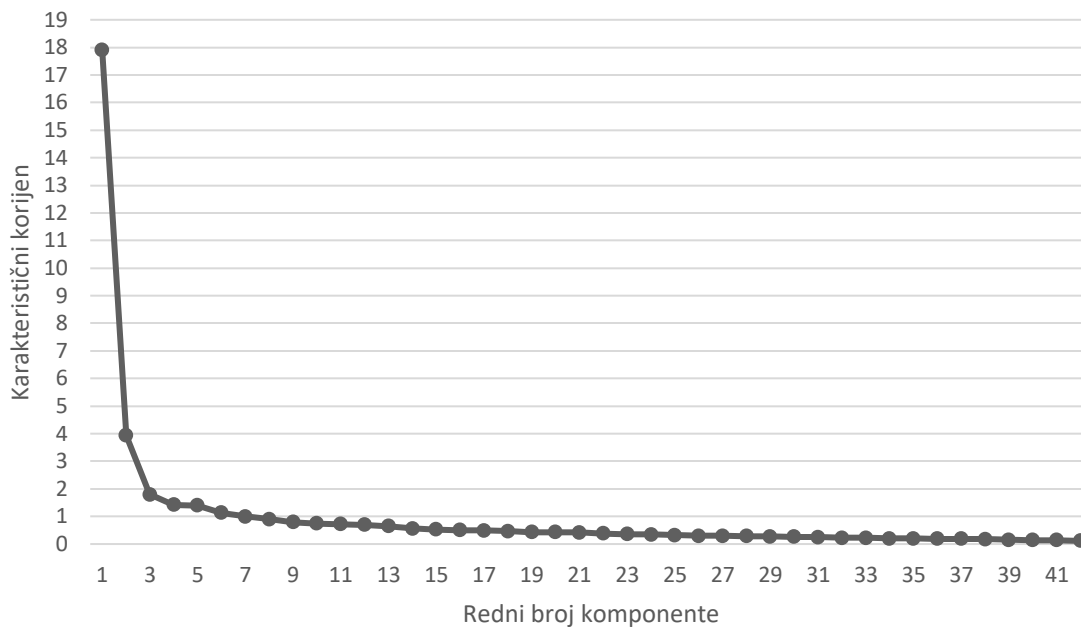
14. Odlučivanje o tome je li nul-hipoteza odbaćena ili potvrđena.		.459
15. Buđenje na dan ispita iz statistike.	.710	
16. Traženje pomoći nekoga od mojih nastavnika u razumijevanju izlaznih podataka statističkog programa.		-.738
17. Pokušavanje razumijevanja izgleda za dobitak na lutriji.		.466
19. Razumijevanje statističke analize opisane u sažetku znanstvenog članka.		.774
20. Upisivanje kolegija iz statistike.	.385	
22. Traženje kolege studenta/studentice za pomoć u razumijevanju izlaznih podataka iz statističkog programa.		.313
23. Ja sam subjektivna osoba pa je objektivnost statistike za mene neprimjerena.	.420	
24. Dugo se nisam bavio/la matematikom. Znam da ću imati problema u razumijevanju statistike.		.617
25. Pitam se zašto moram raditi sve te stvari na statistici kada ih u stvarnom životu nikada neću koristiti.	.691	
26. Statistika je za mene beskorisna jer je empirijska, a moje područje specijalizacije je apstraktno.	.760	
27. Statistika oduzima više vremena nego što vrijedi.	.757	
28. Smatram da je statistika uzaludna.	.778	
29. Nastavnici statistike su toliko apstraktni da se čine nehumani.	.695	
30. Ne mogu razumjeti niti srednjoškolsku matematiku; kako bih mogao/la statistiku?		.643
31. Većina profesora iz statistike nisu humani.		.737
32. Do sad sam živio/živjela bez znanja iz statistike, zašto bih je trebao/la učiti sada?	.768	
34. Ne želim naučiti voljeti statistiku.	.607	
36. Statistika je boljša bez koje bih mogao/la.	.663	
37. Nisam dovoljno pametan/a da savladam statistiku.		.735

39. Želio/željela bih da statistika nije obavezni dio mojeg studijskog programa.	.564
40. Ne razumijem zašto netko u mojem području treba statistiku.	.808
41. Ne vidim zašto moram puniti svoju glavu sa statistikom. Neće mi biti od koristi u mojoj karijeri.	.847
42. Profesori statistike pričaju “drugim jezikom”.	.631
43. Statističari su više orijentirani prema brojevima nego prema ljudima.	.493
44. Ne mogu reći zašto, ali jednostavno ne volim statistiku.	.365
45. Profesori statistike govore toliko brzo da ih ne mogu pratiti.	.400
47. Emocionalne vještine su toliko važne u mojoj budućoj struci da uopće ne želim opterećivati svoje mišljenje s nečime toliko kognitivnim poput statistike.	.673
48. Nikada neću koristiti statistiku. Zašto bih je morao/la polagati?	.894
49. Prespor/a sam u mišljenju da bih savladao/la statistiku	.759

*Legenda: 1 = Vrijednost statistike, 2 = Strah vezan uz ispite i nastavu, 3 = Strah od nastavnika statistike, 4 = Samopercepcija računskih sposobnosti, 5 = Interpretacijska anksioznost, 6 = Strah od traženja pomoći*

## Prilog E

Grafički prikaz vrijednosti karakterističnih korijena za 42 komponente (metoda glavnih osi) dobivene primjenom Skale procjene straha od statistike ( $N = 315$ ).



## Prilog F

Matrica faktorske strukture dobivena provedbom eksploratorne faktorske analize metodom glavnih osi na rezultatima šest prethodno ekstrahiranih faktora Skale procjene straha od statistike ( $N = 315$ ).

	Komponenta
Rezultati na subskalama	1
Anksioznost vezana uz ispite i nastavu	.727
Interpretacijska anksioznost	.837
Strah od traženja pomoći	.650
Vrijednost statistike	.787
Samopercepcija računskih sposobnosti	.759
Strah od nastavnika statistike	.692

## Prilog G

Grafički prikaz vrijednosti karakterističnih korijena za 6 komponenata (metoda glavnih osi) dobivenih eksploratornom faktorskom analizom na 42 čestice Skale procjene straha od statistike ( $N = 315$ ).

