

Odrednice postignuća i zadovoljstva ocjenom iz matematike kod studenata elektrotehnike i računarstva

Karačić, Iva

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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:131:277393>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**



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 POSTIGNUĆA I ZADOVOLJSTVA OCJENOM IZ MATEMATIKE
KOD STUDENATA ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA**

Diplomski rad

Iva Karačić

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

Zagreb, 2022.

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, 19. 8. 2022.

Iva Karačić

ZAHVALA

Veliko hvala mentorici izv. prof. dr. sc. Nini Pavlin-Bernardić na stručnim savjetima i vodstvu te na podršci i strpljenju pri pisanju ovog diplomskog rada. Hvala i svim profesorima Odsjeka za Psihologiju Filozofskog fakulteta koji su nas vlastitim primjerom kroz cijeli studij usmjeravali kako stečena znanja i vještine koristiti za boljitak društva.

Veliko hvala mojoj obitelji; mojim roditeljima koji su cijelo moje školovanje bili velika potpora te sestri i braći koji su uvijek vjerovali u mene. Hvala mojim prijateljima, onima koje sam stekla na fakultetu i onima koji su uz mene oduvijek. Hvala mojim kolegicama što su me bodrile i ohrabrivale pri završetku mog studija. Hvala vam što ste moje studentske dane učinili nezaboravnima.

Hvala svima koji su mi pomogli doći do ovog trenutka – završetak jednog perioda života, ali početak drugog, nadam se još uzbudljivijeg.

SADRŽAJ

Uvod	1
<i>Teorija očekivanja i vrijednosti</i>	2
<i>Ispitna anksioznost</i>	4
<i>Rodne razlike u uspjehu u matematici</i>	4
<i>Upravljanje vremenom i uvjetima učenja</i>	5
<i>Zadovoljstvo uspjehom</i>	6
Cilj istraživanja.....	9
Problemi i hipoteze istraživanja.....	9
Metoda	10
<i>Sudionici</i>	10
<i>Mjerni instrumenti</i>	11
<i>Postupak</i>	12
Rezultati.....	12
Rasprava.....	18
<i>Ograničenja, doprinosi i praktične implikacije istraživanja</i>	23
Zaključak	26
Literatura.....	27

Odrednice postignuća i zadovoljstva ocjenom iz matematike kod studenata elektrotehnike i računarstva

Iva Karačić

Sažetak: Cilj je ovog istraživanja bio ispitati odnose vrste završene srednje škole, roda, upravljanja vremenom i uvjetima učenja, ispitne anksioznosti te vrijednosti zadatka i intrinzične ciljne orijentacije s uspjehom i zadovoljstvom ocjenom na kolegiju iz matematike na prvoj godini studija elektrotehnike i računarstva. U istraživanju je sudjelovalo 607 studenata prve godine Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, koji su odslušali kolegij Matematika 1. Sudionici su ispunjavali upitnik sastavljen od upitnika sociodemografskih podataka te četiri podskale upitnika MSQI; Intrinzična ciljna orijentacija, Vrijednost zadatka, Upravljanje vremenom i uvjetima učenja te Ispitna anksioznost. Podaci su analizirani hijerarhijskim regresijskim analizama te je korištenim prediktorima objašnjeno ukupno 24% varijance kriterija ocjene na ispitu iz Matematike 1. Pokazalo se da bolje upravljanje vremenom i uvjetima učenja, završena srednja škola s većim brojem sati matematike godišnje, viša intrinzična ciljna orijentacija te niža ispitna anksioznost predviđaju bolji uspjeh na kolegiju Matematika 1. Za kriterij zadovoljstvo dobivenom ocjenom objašnjeno je 38% varijance, pri čemu se boljom ocjenom na ispitu može objasniti najveći postotak varijance kriterija. Intrinzična ciljna orijentacija i vrijednost zadatka pokazali su se značajnim negativnim prediktorima, kao i ispitna anksioznost, gdje se nižim rezultatima na ovim skalama može predvidjeti više zadovoljstvo ocjenom na ispitu.

Ključne riječi: uspjeh u matematici, zadovoljstvo ocjenom, odrednice uspjeha

Determinants of achievement and satisfaction with grades in mathematics among electrical engineering and computer science students

Iva Karačić

Abstract: The aim of this research was to examine the relationship between the type of finished high school, gender, time and study environment, test anxiety, task value and intrinsic goal orientation with achievement in mathematics exam and satisfaction with the grade in the mathematics course in the first year of electrical engineering and computer science studies. The participants were 607 first-year students of the Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, University of Zagreb, who attended the course Mathematics 1. The participants filled out a questionnaire consisting of a sociodemographic data and four subscales of the MSQI questionnaire: intrinsic goal orientation, task value, time and study environment and test anxiety. The data were analyzed using hierarchical regression analysis, and the used predictors explained a total of 24% of the variance of the Mathematics 1 exam grade. Better time management and efficient study environment, finished secondary school with a greater number of hours of mathematics per year, higher intrinsic goal orientation, and lower test anxiety were positive predictors for the mathematics course success. 38% of the variance in the criterion of grade satisfaction was explained, and the highest percentage of the variance of the criterion can be explained by a higher grade on the exam. Intrinsic goal orientation and task values were significant negative predictors, as well as test anxiety, where lower scores on these scales predicted higher satisfaction with the exam grade.

Key words: success in mathematics, grade satisfaction, success determinants

Uvod

STEM je metadisciplina bazirana na određenim standardima, a njeno je glavno obilježje integrirani pristup učenju u poučavanju koji na taj način prakticiraju svi učitelji i nastavnici iz tog područja (Brown i sur., 2011). Premda se kroz povijest, a naročito nakon osamdesetih godina dvadesetog stoljeća primjećuje pokret promicanja i populariziranja znanosti u obrazovnom sustavima (Breiner i sur., 2012), akronim STEM prvi je puta predstavila Američka nacionalna zaklada za znanost 2001. godine (Hallinen, 2015).

Nacionalno vijeće za istraživanja (2014) akronim STEM objašnjava kroz četiri područja obuhvaćena ovom kraticom, pri čemu S označava znanost (eng. *science*), a obuhvaća biologiju, fiziku, kemiju te medicinu, odnosno skup znanja, činjenica i načela koji se kroz povijest prikupljaju te proces kojim se na temelju novih spoznaja razvija inženjerski dizajn. Slovo T predstavlja tehnologiju (eng. *technology*) odnosno znanja, procese, uređaje te organizacije i ljude uključene u poboljšavanje životnih uvjeta pomoću tehnoloških dostignuća. Inženjerstvo je obuhvaćeno slovom E (eng. *engineering*), a predstavlja skup znanja vezana za dizajniranje proizvoda, te proces pronalaska najboljeg rješenja problema unatoč prirodnim, vremenskim, ekonomskim ili kakvim drugim ograničenjima. Slovo M koje unutar akronima STEM označava matematiku, Nacionalno vijeće za istraživanja (2014) definira kao izučavanje uzoraka i odnosa među veličinama, brojevima i tijelima u prostoru. Tvrdnje se u matematici objašnjavaju logičkim argumentima proizašlima iz temeljnih pretpostavki, a samo se znanje u matematici akumulira te se ono, osim ako se ne transformiraju temeljne postavke, ne odbacuje. Matematika obuhvaća brojna područja, a postavke i znanja iz matematike koriste se u znanosti, tehnologiji te inženjerstvu (Nacionalno vijeće za istraživanja, 2014).

Prednost uključenosti STEM kurikulumu u obrazovanje Bybee (2013) definira kao kreiranje društva koje je obrazovano i pismeno u tim područjima što možemo promatrati kroz specifične vještine i znanja nekog pojedinca, korisne za pronalaženje rješenja, shvaćanje prirode te donošenje zaključaka. Biti obrazovan stručnjak u nekom od STEM područja znači imati svijest na koje sve načine STEM znanosti oblikuju naše okruženje u materijalnom, intelektualnom i kulturalnom smislu te biti spreman u tome se angažirati (Bybee, 2013). U

novije se vrijeme područje STEM-a promatra iz mnogo različitih perspektiva poput posljedica STEM-a na ekonomiju i tržište rada, rodnih i socijalnih razlika koje se u STEM području uočavaju ili uloge roditelja i učitelja kao uzora budućim znanstvenicima (Gracin i sur., 2018). Važnost što boljeg snalaženja u znanostima vezanima za STEM područja uočena su velikim međunarodnim istraživanjima procjena učenika poput PISA istraživanja (eng. *program međunarodne procjene učenika*) ili TIMSS (eng. *trend u međunarodnom učenju matematike i znanosti*), a čija je glavna ideja da svi učenici trebaju imati priliku za obrazovanjem koje im može omogućiti osnovne životne kompetencije (Gracin i sur., 2018).

Teorija očekivanja i vrijednosti

Za teorijski okvir u ovome je istraživanju korištena teorija očekivanja i vrijednosti (Eccles i sur., 1983), koja je uspješnost izvedbe i odabira prvenstveno analizirala kroz domenu učenja matematike. Prema teoriji očekivanja i vrijednosti (Eccles i sur., 1983) učinak i ustrajnost osobe u zadatku moguće je predvidjeti vlastitim predviđanjem uspjeha te vrijednosti koju osoba pridaje uspjehu u zadatku. Očekivanja i vrijednosti zadatka izravno su određena drugim uvjerenjima povezanim s postignućem poput vlastitih planova i ciljeva ili uvjerenja o vlastitim kompetencijama s obzirom na zadatak (Wigfield, 1994). Definicija samih pojmova očekivanja i vrijednosti jedna je od sastavnica teorije, a prema Wigfield i Eccles (2000) vjerovanja osobe u vlastite sposobnosti i postignuća od ključne su važnosti. Nadalje, uvjerenja o sposobnostima Wigfield i Eccles (2000) spominju u kontekstu vlastite procjene osobe o trenutnim sposobnostima i kompetencijama u zadanoj aktivnosti.

Bandura (1994) percipiranu samoefikasnost definira kao ljudska uvjerenja o vlastitim sposobnostima da radnje koje imaju utjecaja u njihovim životima ostvare na očekivanoj razini, pri čemu je samoefikasnost ta koja kroz kognitivne, motivacijske i afektivne procese određuje čovjekove osjećaje, razmišljanja, motivaciju i ponašanje. Sukladno tome, visoka razina samoefikasnosti ima pozitivan utjecaj na ljudska postignuća i osobnu dobrobit jer su viša uvjerenja o vlastitim sposobnostima povezana s dubljom zaokupljenošću, razvojem intrinzičnog interesa za zadatak te postavljanjem viših ciljeva i većom kontrolom nad

izazovnim situacijama. Niska je razina samoeфикаsnosti povezana s nižim ambicijama i slabom predanoшћu cilju te brzom odustajanju pri nailaženju na poteškoće (Bandura, 1994).

Vrijednosti, kao drugu komponentu ovog modela, Eccles i sur. (1983) definiraju kroz nekoliko aspekata: važnost uspjeha, intrinzičnu vrijednost, korisnost zadatka i cijenu truda.

Važnost uspjeha Eccles (2005) promatra kao važnost uspješnog rješavanja zadatka koji osoba smatra bitnim, a sve u svrhu očuvanja osobnog i društvenog identiteta osobe.

Intrinzična vrijednost je zadovoljstvo koje pojedinac osjeti od samog sudjelovanja u zadatku, jer se rješavanjem intrinzično važnog zadatka javljaju brojne, uglavnom pozitivne posljedice za pojedinca (Deci i Ryan, 1985; prema Wigfield i Eccles 2000).

Korisnost zadatka odražava se u budućim planovima pojedinca poput važnosti pohađanja satova matematike za akademsko napredovanje u tom području (Eccles i Wigfield, 2000).

Cijena truda posljedica je koju odluka o ustrajanju u jednoj aktivnosti ima na ograničavanje nekih drugih aktivnosti, odnosno procjena koliko je truda i emocionalnog troška potrebno za ispunjavanje te aktivnosti (Eccles i Wigfield, 2000). Prema Covingtonu (1992), ona može biti određena kroz razne faktore poput anksioznosti od sudjelovanja, straha od neuspjeha ili straha od socijalnih posljedica neuspjeha, a prema Eccles (2005) neke će osobe izbjeći suočavanje sa zadatkom te se neće pokušati potruditi kako bi time sačuvale vlastito uvjerenje o sposobnostima.

Doménech-Betoret i sur. (2017) navode da je odnos teorije očekivanja i vrijednosti sa zadovoljstvom studijem kao emocionalnom komponentom vrednovanja studija neispitan, no ipak predlažu nekoliko objašnjenja tog odnosa. Navode kako zadovoljstvo studijem možemo objasniti vrijednoшћu zadatka, a potvrda tome je istraživanje Diep i sur. (2016) gdje je vrijednost zadatka navedena kao nezanemariva komponenta zadovoljstva studijem. Nadalje, prema Bandurinoj teoriji samoeфикаsnosti (1994) ,viša samoeфикаsnost kod osobe može doprinijeti boljoj vizualizaciji uspjeha, što može imati pozitivan utjecaj na uspjeh u zadatku te će posljedično takvi studenti iskusiti veće zadovoljstvo samim učenjem.

Prema Magnano i sur. (2020), postoji povezanost između intrinzične motivacije i predanoшћu cilju te zadovoljstva studijem. Ryan i Deci (1985; prema Magnano i sur., 2020) intrinzičnu motivaciju vide kao sudjelovanje u aktivnosti i izvršavanje zadatka potaknuto prvenstveno zadovoljstvom zbog samog sudjelovanja u tome zadatku. Prema tome, veća

posvećenost, više provedenog vremena u učenju i pripremi za ispit već su sami izvor zadovoljstva studenta studijem.

Ispitna anksioznost u matematici

Prema Juretić (2008) ispitna je anksioznost potkategorija socijalne anksioznosti, a kao karakteristiku ističe katastrofične i samooptužujuće misli, dok Stanovska i sur. (2018) dodaju veliku distraktibilnost za vrijeme testa, poteškoće u organizaciji i dosjećanju relevantnih informacija te nerazumijevanje jednostavnih uputa. Bandurina (1994) teorija samoefikasnosti to objašnjava kroz nedovoljno vjerovanje u vlastite sposobnosti, pri čemu se osobe u izazovnim situacijama usredotoče na svoje nedostatke i nedovoljno koncentriraju na uspjeh u zadatku, a kako neuspjeh pripisuju vlastitom nedostatku vještina, već manji neuspjeh rezultira gubitkom vjere u vlastite sposobnosti, te im je nakon doživljenog neuspjeha potrebno dugo vremena da obnove osjećaj vlastite efikasnosti. Iako se određena razina stresa i anksioznosti javlja kod većine učenika, ispitna anksioznost može imati negativne posljedice na učenje gradiva ili sam uspjeh u ispitu (Stöber i Pekrun, 2004). Ali i Mohsin (2013) potvrdu negativne povezanosti ispitne anksioznosti i uspjeha na ispitu dobivaju na ispitima iz nekoliko STEM područja među kojima je i matematika, dok nalazi Karjanto i Yong (2013) ističu povezanost niskih očekivanja uspjeha i ispitne anksioznosti. U istraživanju Erceg Jugović i Lauri Korajlija (2012) pokazala se negativna povezanost između ispitne anksioznosti te zadovoljstva sobom kao studentom, što je u tom istraživanju navedeno kao subjektivna mjera uspjeha na studiju.

Rodne razlike u uspjehu i zadovoljstvu ocjenom u matematici

Premda je razlika u uspjehu u matematici između muškaraca i žena u posljednjih nekoliko desetljeća umanjena, Wang i Degol (2013) veći postotak muškaraca s karijerom u STEM području pripisuju različitim životnim vrijednostima, odnosno socijalnoj percepciji statusa muškaraca ili žena te stereotipima koji su određenom kulturalnom kontekstu prisutni.

Iako se nastoji osnažiti samopouzdanje i potiče razvoj matematičkih sposobnosti među mlađim djevojčicama, Wang i Degol (2013) naglašavaju važnost uočavanja i korištenja

postojećeg potencijala verbalno i matematički nadarenih žena. Steegh i sur. (2019) primijetili su da na međunarodnoj razini postoji rodna razlika u korist dječaka u sudjelovanju te uspjehu na znanstvenim i matematičkim olimpijadama i sajmovima te navode kako se ta razlika povećava s dobi sudionika gdje u adolescentskoj dobi dječaci ostvaruju značajno bolje uspjehe na matematičkim natjecanjima od djevojčica. Tessema i sur. (2012) pronalaze i rodne razlike zadovoljstva studijem. Naime, u njihovom su istraživanju žene procjenjivale svoje zadovoljstvo studijem višim nego što su to činili muški studenti, premda dobivena povezanost nije velika (Tessema i sur., 2012). Slične su rezultate dobili i Sax i Harper (2007), a oni veće zadovoljstvo studijem kod žena nego kod muškaraca objašnjavaju većom percipiranom potporom od profesora, institucije fakulteta te studijskog programa, kod ženskih ispitanica nego kod muških.

Upravljanje vremenom i uvjetima učenja

Prema Van der Meer i sur. (2010), studentima prve godine visokog obrazovanja planiranje i organizacija vremena učenja mogu predstavljati izazov, a razlog tome se osim u nerealnim predodžbama o vremenu potrebnom za kvalitetno usvajanje gradiva, nalazi i u nedovoljno razvijenim vještinama organizacije i planiranja učenja, što se osim lošije srednjoškolske pripremljenosti za studij, može objasniti i nerazumijevanjem očekivanja koje imaju nastavnici za pojedini kolegij. Baranović i sur. (2020) tvrde kako niže predznanje matematike utječe na sporije usvajanje novog znanja, a uzrok razlici predznanja među studentima uočavaju u različitim pristupima, nastavnim planovima i programima u srednjim školama te njihovim nejednakim ostvarenjima, no primjećuju kako se u visokoškolskim ustanovama očekuje jednaka razina predznanja, neovisno o završenoj školi. Osim samog uspjeha na ispitu, bolje upravljanje vremenom i uvjetima učenja prema Alsalem i sur. (2017) pozitivno je povezano i sa zadovoljstvom studijem. Također, Shackebaei i sur. (2015) u svome istraživanju među studentima medicine uočavaju povezanost između vještina i organizacije učenja te akademskog zadovoljstva.

Zadovoljstvo uspjehom

Mnoga istraživanja analiziraju razne komponente studiranja, kvalitete sveučilišta i uspješnosti fakultetskih programa. Razne su kategorije koje istraživači promatraju i na koje stavljaju naglasak, no u većini istraživanja bilo kao prediktor, bilo kao kriterij koji se istraživanjem želi pobliže objasniti, spominje se ocjena na ispitu ili generalni akademski uspjeh. Istraživanje koje su proveli Strahan i Credé (2015) pokazuje kako između raznih prediktora u hijerarhijskom modelu zadovoljstva studijem postoji određena, ali slaba povezanost između akademskog uspjeha i zadovoljstva studijem te smatraju kako se samom uspjehu trebaju pridodati varijable poput akademske pripremljenosti i redovitosti na predavanjima koji prema njihovom istraživanju više koreliraju sa zadovoljstvom studijem. Sanclaire (2014) pak ističe akademski uspjeh kao jedan od glavnih prediktora u zadovoljstvu studijem uz razne druge karakteristike i komponente studiranja i studentskog života.

Premda se u literaturi rijetko može susresti rad koji u fokusu svoga istraživanja ima zadovoljstvo ocjenom na ispitu, mnogo je znanstvenih radova koji se bave zadovoljstvom studijem, školom, učenjem i procesom učenja ili općenito zadovoljstvom samog studenta. Zadovoljstvo studenata i srodne konstrukte različiti su istraživači različito definirali i nazivali, premda je suština tih konstrukata uglavnom vrlo slična. Primjerice, Weerasinghe i Fernando (2017) zadovoljstvo studijem definiraju kao stav studenta koji je proizišao iz cjelokupne ocjene njegovog studentskog iskustva te ističu važnost zadovoljstva studijem za nastavak studiranja, odnosno, gledaju ga kao rezultat studentovog vrednovanja obrazovnog iskustva, usluga i sadržaja. Premda se čini kako različiti konstrukti obuhvaćaju široko područje zadovoljstva koje neki studij može pružiti i kako su među ovim konstruktima velike razlike, u istraživanju Walker-Marshalla i Hudsona (1999) u kojem su ispitivane mnogobrojne komponente studija, pokazalo se da najviše značaja u objašnjenju zadovoljstva studijem ima upravo zadovoljstvo ocjenama na studiju. Doménech-Betoret i sur. (2017) predstavljaju studentovo zadovoljstvo kolegijem kao emocionalnu komponentu ishoda učenja, a komplementarnost dva glavna ishoda učenja (akademskog postignuća i zadovoljstva kolegijem) uspoređuju s dvije strane jednog novčića. Sinclair (2014) također naglašava važnost zadovoljstva studijem pri čemu ističe njegovu povezanost s akademskim

uspjehom te ustrajnosti u studiju. Erceg Jugović i Lauri Korajlija (2012) navode mjeru zadovoljstva sobom kao studentom, a definiraju je kao subjektivnu mjeru uspjeha na studiju. Premda se ovaj konstrukt odnosi na trud koji osoba ulaže u studiranje te se kao takav često koristi u istraživanjima perfekcionizma, Erceg Jugović i Lauri Korajlija (2012) njime, kao subjektivnom mjerom, mjere zadovoljstvo studenta vlastitim uspjehom, odnosno ocjenama.

Uzevši u obzir objašnjenja konstrukata korištenim u spomenutim istraživanjima te činjenicu da je zadovoljstvo ocjenom okosnica konstrukata raznih komponenti zadovoljstva studijem (Walker-Marshall i Hudson, 1999), u ovome se radu oslanjamo na literaturu u kojoj su korišteni različiti konstrukti, no slično su definirane varijable zadovoljstva ocjenom, a sve u svrhu konkretnijeg i šireg istraživanja ovog nedovoljno istraženog konstrukta.

Uz sve vidljiviju popularnost STEM-a uočeno je i sve veće zanimanje za studiranjem fakulteta ovog područja znanosti. Prema podacima Fakulteta elektrotehnike i računarstva u Zagrebu, velik broj hrvatskih maturanata nastavak svoga obrazovanja vidi upravo na ovome fakultetu te se za 653 mjesta, koliko je mogućih upisa na prvu godinu preddiplomskog studija, natjecalo preko 1100 maturanata, što je iznadprosječan interes za pojedini studij (Škaberna, 2021). Osim velikog interesa, ova sastavnica Zagrebačkog sveučilišta može se pohvaliti i visoko kvalitetnim učenicima koji konkuriraju za upis na fakultet, pri čemu je od 653 upisana studenta njih čak 483 imalo najbolje riješene mature iz fizike, a njih 403 najbolje riješene mature iz više razine matematike. Također ističu visoku motiviranost maturanata za studiranjem na ovom fakultetu jer je preko 70% njih upisalo Fakultet elektrotehnike i računarstva kao svoj prvi izbor među ostalim studijima (Škaberna, 2021).

Osim toga, navode kako se među njihovim novim studentima prve godine preddiplomskog studija često nalazi velik udio bivših učenika prestižnih zagrebačkih škola koje su, osim po ambicioznim učenicima te brojnim i uspješnim sudjelovanjima na matematičkim olimpijadama, poznate i po dobrom snalaženju i uspjehu njihovih učenika u fakultetskom obrazovanju (Škaberna, 2021).

Ovo istraživanje provjerit će koliko varijable poput roda, završene srednje škole, upravljanja vremenom i uvjetima učenja te ispitne anksioznosti mogu objasniti uspjeh studenata na kolegiju matematike na prvoj godini studija elektrotehnike i računarstva u

Zagrebu. Pregledom literature utvrđeno je kako ženski rod (Steegh, 2019), koji je svakako slabije zastupljen u STEM-u, te viša ispitna anksioznost (Stanovska, 2018) mogu stvoriti očekivanja slabijeg uspjeha u matematici, dok završena škola sa zastupljenijom nastavom matematike (Baranović i sur., 2020) te bolja organiziranost vlastitog vremena i uvjeta učenja (Shackebaei, 2015) ostvaruju pozitivnu povezanost s uspjehom na ispitu. Sukladno teoriji očekivanja i vrijednosti (Eccles i Wigfield, 2000), ispitat ćemo koliko intrinzična ciljna orijentacija te vrijednost zadatka predviđaju uspjeh u matematici jer bi prema toj teoriji veća predanost i posvećenost zadatku trebala rezultirati boljim uspjehom u rješavanju zadatka, u ovom slučaju uspjehu na ispitu. Prijašnja istraživanja pokazuju kako su viša intrinzična ciljna motivacija (Keys i sur., 2012) te veća vrijednost zadatka (Chow i sur., 2012) povezani s boljim uspjehom na ispitu.

Također, istražiti ćemo koliko rod, uspjeh na kolegiju iz matematike na prvoj godini studija elektrotehnike i računarstva, upravljanje vremenom i uvjetima učenja, ispitna anksioznost, vrijednost zadatka i intrinzična ciljna orijentacija objašnjavaju varijancu zadovoljstva stečenom ocjenom na kolegiju iz matematike na prvoj godini tog studija. Prema prijašnjim istraživanjima, ženski rod (Tessema i sur., 2012) te bolje upravljanje vremenom i uvjetima učenja (Alsalem i sur., 2017) povezani su s većim zadovoljstvom ocjenom. Dostupna literatura ističe višu vrijednost zadatka (Doménech-Betoret i sur., 2017) te višu intrinzičnu ciljnu orijentaciju (Magnano i sur., 2020) kao prediktore višeg zadovoljstva postignutom ocjenom, a višu ispitnu anksioznost Erceg Jugović i Lauri Korajlija (2012) povezuju s nižim zadovoljstvom akademskim uspjehom. U model će kao prediktor također biti uvrštena varijabla ocjena iz kolegija Matematika 1 u svrhu provjere postotka varijance kriterija koji se ovom varijablom može objasniti, te razlučivanja udjela varijance kriterija koja je objašnjena ostalim navedenim prediktorima. Naša je pretpostavka, koju su također svojim istraživanjem potvrdili Strahan i Credé (2015) da će viša ocjena na kolegiju biti povezana s većim zadovoljstvom ocjenom.

Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati odnose vrste završene srednje škole, roda, upravljanja vremenom i uvjetima učenja, ispitne anksioznosti te vrijednosti zadatka i intrinzične ciljne orijentacije s uspjehom i zadovoljstvom ocjenom na kolegiju iz matematike na prvoj godini studija elektrotehnike i računarstva.

Problemi i hipoteze istraživanja

Problem 1

Ispitati prediktivnost vrste završene škole, roda, upravljanja vremenom i uvjetima učenja, ispitne anksioznosti te vrijednosti zadatka i intrinzične ciljne orijentacije u objašnjenju varijance uspjeha na kolegiju Matematika 1.

Problem 2

Ispitati prediktivnost roda, uspjeha na kolegiju Matematika 1, upravljanja vremenom i uvjetima učenja, ispitne anksioznosti te vrijednosti zadatka i intrinzične ciljne orijentacije u objašnjenju varijance zadovoljstva ocjenom iz kolegija Matematika 1.

Hipoteza 1

Pretpostavljamo da će vrsta završene škole, rod, upravljanje vremenom i uvjetima učenja, ispitna anksioznost te vrijednost zadatka i intrinzična ciljna orijentacija imati značajan pojedinačni doprinos u objašnjavanju ostvarene ocjene na kolegiju Matematika 1. Pri tome će muški rod, završena srednja škola s većim brojem sati matematike, viši rezultat na skali upravljanje vremenom i uvjetima učenja, viši rezultat na skali vrijednost zadatka i viši rezultat na skali intrinzična ciljna orijentacija biti pozitivni prediktori, dok će viši rezultat na skali ispitne anksioznosti biti negativni prediktor ostvarene ocjene na kolegiju Matematika 1.

Hipoteza 2

Pretpostavljamo da će rod, ostvarena ocjena na kolegiju Matematika 1, upravljanje vremenom i uvjetima učenja, ispitna anksioznost te vrijednost zadatka i intrinzična ciljna orijentacija imati značajan pojedinačni doprinos u objašnjavanju zadovoljstva ocjenom na

kolegiju Matematika 1. Pri tome će ženski rod, viša ostvarena ocjena na kolegiju Matematika 1, viši rezultat na skali upravljanje vremenom i uvjetima učenja, viši rezultat na skali vrijednost zadatka i viši rezultat na skali intrinzična ciljna orijentacija biti pozitivni prediktori, dok će viši rezultat na skali ispitne anksioznosti biti negativni prediktor zadovoljstva ostvarenom ocjenom na kolegiju Matematika 1.

Metoda

Sudionici

U istraživanju je sudjelovalo 607 studenata (od čega 16,9% djevojaka) prve godine Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, koji su odslušali kolegij Matematika 1. Prosječna dob sudionika je 19,05 godina. Od ukupnog broja sudionika njih 139 (22,9%) nije položilo odslušani kolegij, a njih 527 (86,8%) kolegij Matematika 1 je slušalo prvi put. Premda je u našem istraživanju sudjelovalo 607 sudionika, zbog nepotpuno ispunjenih upitnika u obradu hijerarhijskih regresijskih analiza uvršteni su rezultati 511 sudionika u okviru prvog istraživačkog problema, odnosno 476 sudionika u okviru drugog istraživačkog problema. Prema podacima o predviđenom broju sati matematike za svaku godinu srednje škole u gimnazijama (Odluka o donošenju nastavnog plana za gimnazijske programe NN 66/2019) i strukovnim školama (Odluka o donošenju Nastavnog plana za nastavne predmete Matematika, Hrvatski jezik i strani jezik za srednje strukovne škole na razini 4.2. u Republici Hrvatskoj NN 72/2019), sudionici su podijeljeni u tri skupine s obzirom na ukupni predviđeni broj sati matematike koji su pohađali tijekom četiri godine školovanja. Prvu skupinu čini 241 sudionika koji su završili prirodoslovno-matematičke gimnazije, gdje je ukupni broj sati nastave matematike kroz četiri razreda srednje škole iznosio 615. Drugu skupinu čini 211 učenika koji su završili srednje škole u kojima ukupan broj sati matematike u četiri godine srednjoškolskog obrazovanja iznosi 481 sat: opće, klasične, prirodoslovne gimnazije ili srednja škola za elektrotehniku i računarstvo. Treću skupinu čine učenici koji su završili jezičnu gimnaziju ili neku drugu strukovnu školu, a takvih je sudionika 10, te su kroz četiri razreda srednje škole ukupno pohađali 411 sati nastave matematike. Ti su podaci u kasniju analizu uvršteni u obliku odslušanog broja sati.

Mjerni instrumenti

U prikupljanju podataka korišten je upitnik MSQ (*Motivated Strategies for Learning Questionnaire*) autora Pintrich i sur. (1991). Upitnik se sastoji od dva dijela i mjeri motivaciju i strategije učenja, a sačinjava ga petnaest subskala. U ovome je istraživanju korišteno njih dvanaest, dok su u obradu podataka uvrštene četiri subskale tog upitnika. Korištene subskale su:

Intrinzična ciljna orijentacija, primjer čestice te skale je: „U ovakvom kolegiju preferiram gradivo koje mi predstavlja istinski izazov tako da mogu steći nova znanja“. Skala je sačinjena od 4 čestice, pouzdanost koju autori navode iznosi .74, dok je u našem istraživanju iznosila .69.

Vrijednost zadatka, čija je čestica: „Važno mi je da naučim gradivo ovog kolegija“. Ova je skala sačinjena od 6 čestica, a pouzdanost je prema Pintrich (1991) .90, dok je u našem istraživanju bila .89.

Upravljanje vremenom i uvjetima učenja, primjer koje je čestica: „Dobro iskoristim vrijeme koje posvetim učenju za ovaj kolegij“. Skala se sastoji se od 8 čestica, a koji navode autori iznosi .76, a u ovome je istraživanju pouzdanost iznosila .72.

Ispitna anksioznost, primjer čestice ove skale je: „Dok pišem test mislim o tome kako loše napredujem u odnosu na druge studente“. Ova se skala sastoji od 5 čestica, pouzdanost koju navode autori iznosi .80, dok je u našem istraživanju iznosila .76.

Skala za odgovore kod svih je subskala bila raspona od 1 do 7, pri čemu 1 označava 'Uopće se ne odnosi na mene', a 7 'U potpunosti se odnosi na mene'. Rezultat na subskalama središnja je vrijednost procjena stupnja slaganja s tvrdnjama koje tu subskaluu tvore, a odgovori negativne formulacije bodovani su na obrnut način.

Koristili smo i upitnik kojim su se ispitivali sociodemografski podaci (dob, spol sudionika, završena srednja škola), ocjena iz kolegija Matematika 1 te zadovoljstvo ocjenom. Zadovoljstvo ocjenom ispitano je česticom: „Koliko ste zadovoljni dobivenom ocjenom na kolegiju Matematika 1“, uz ponuđenu skalu raspona od 1 do 5, pri čemu 1 označava 'Vrlo sam nezadovoljan/na', a 5 'Vrlo sam zadovoljan/na'. Također, ispitivani su materijali i strategije korišteni za učenje, čestina učenja, odlazaka na predavanje i vježbe te ocjena na

državnoj maturi i zadovoljstvo predznanjem matematike, no ti podaci nisu korišteni u ovome radu.

Postupak

Podaci za ovo istraživanje prikupljeni su u ožujku 2018. godine na nastavi kolegija Matematika 2, na početku ljetnog semestra. Istraživanje je provedeno u okviru šireg projekta "Uloga proaktivne uključenosti pri učenju matematike i fizike" voditeljice izv. prof. dr. sc. Nine Pavlin-Bernardić. Podaci su prikupljeni grupnom primjenom, u ukupno sedam grupa sudionika. Prije početka ispunjavanja studentima je dana uputa kako će se od njih tražiti da procijene svoju motivaciju za kolegij Matematika 1 koji su slušali u prvom semestru. Ispunjavanje upitnika odvijalo se tehnikom papir-olovka, a trajalo je u prosjeku 15 minuta. Sudionicima je naglašena važnost iskrenog i potpunog ispunjavanja upitnika, a pri tome im je objašnjeno kako je njihovo sudjelovanje anonimno te da su podaci povjerljivi i da će biti analizirani na skupnoj razini. Također, rečeno im je kako je ispunjavanje upitnika dobrovoljno te su slobodni odustati u bilo kojem trenutku. Nitko od sudionika nije odustao od ispunjavanja.

Rezultati

U statističkoj obradi rezultata korišten je IBM SPSS Statistic for Windows 23.0 verzije. Prvi korak statističke obrade bila je provjera normaliteta distribucija varijabli i to je učinjeno Kolmogorov-Smirnovljevim testovima, čiji su rezultati vidljivi u Tablici 1. Prema Petz i sur. (2012) očekuje se da Kolmogorov-Smirnovljev test ne pokaže statistički značajnu razliku između distribucije testirane varijable te normalne distribucije kako bismo ju mogli proglasiti normalnom. Uz to su provjerene asimetričnosti i spljoštenosti funkcija te one ne prelaze vrijednosti 2 za asimetričnost, odnosno 7 za spljoštenost što je prema Kim (2013) preporuka graničnih vrijednosti za velike uzorke, odnosno uzorke veće od 300. Uzevši sve podatke u obzir, zaključeno je kako je opravdano koristiti parametrijsku statistiku.

Prikupljeni su podaci deskriptivne statistike varijabli ocjena iz kolegija Matematika 1, zadovoljstvo ocjenom, upravljanje vremenom i uvjetima učenja, ispitna anksioznost, vrijednost zadatka te intrinzična ciljna orijentacija. Iz podataka prikazanih Tablicom 1, vidimo kako je prosjek ocjena na ispitu iz kolegija Matematika 1 iznosio 2.4, te da je prosjek zadovoljstva dobivenom ocjenom nešto viši ($M=2.9$). Između subskala MSQL upitnika najniži prosječan rezultat vidljiv je u varijabli ispitna anksioznost te su rezultati sudionika u ovoj varijabli raspoređeni prateći normalnu distribuciju. Vrijednost zadatka, varijabla s najvišim rezultatima MSQL-ovih skala korištenih u ovom istraživanju, pokazuje blagu negativnu asimetričnost, no unutar preporučenih granica.

Tablica 1

Prikaz deskriptivne statistike i Kolmogorov - Smirnovljevog testa za sve varijable korištene u istraživanju

Varijabla	N	M	SD	Raspon	K-S test	Asimet ričnost	Spljošt enost
Ocjena na kolegiju Matematika 1	579	2.4	1.05	1-5	0.25*	.62	-.1
Zadovoljstvo dobivenom ocjenom	533	2.9	1.32	1-5	0.14*	.07	-1.06
Upravljanje vremenom i uvjetima učenja	578	4.55	0.99	1.25-7	0.06*	-.22	.01
Ispitna anksioznost	589	3.89	1.27	1-7	0.05*	.05	-.46
Vrijednost zadatka	588	5.44	0.98	2-7	0.09*	-.65	.35
Intrinzična ciljna orijentacija	597	4.61	1.12	1.25-7	0.09*	-.41	.05

*Napomena: M = aritmetička sredina, SD = standardna devijacija, N = broj sudionika, *p < .01*

Tablicom 2 prikazane su međusobne korelacije varijabli izračunate Pearsonovim koeficijentom korelacije. Vidljivo je kako su sve varijable statistički značajno povezane s varijablom ocjena na kolegiju. Ona sa svim varijablama ostvaruje pozitivnu povezanost osim s varijablom roda, s kojom pokazuje nisku negativnu povezanost, što znači da su studenti ostvarivali viši rezultat na ispitu od studentica. S varijablom zadovoljstvo dobivenom

ocjenom osim varijable ocjena na kolegiju matematika 1, najveću povezanost ostvaruju upravljanje vremenom i uvjetima učenja te ispitna anksioznost, premda se te povezanosti nisu pokazale visokima. Nešto niže povezanosti varijabla zadovoljstvo dobivenom ocjenom ostvaruje s varijablama rod i završena srednja škola. Zanimljivo je istaknuti nisku, ali statistički značajnu povezanost varijable roda sa završenom srednjom školom te s varijablom ispitna anksioznost. Vidimo kako je više muških sudionika pohađalo srednje škole s većim brojem sati matematike te možemo primijetiti kako su ženske sudionice anksioznije u ispitnoj situaciji. Najviša se povezanost između prediktora uočava između varijabli vrijednost zadatka te intrinzična ciljna orijentacija. Također, te dvije varijable imaju statistički značajnu povezanost s varijablom upravljanje vremenom i uvjetima učenja, pri čemu je povezanost s vrijednosti zadatka nešto veća od povezanosti s intrinzičnom ciljnom orijentacijom.

Tablica 2

Pearsonovi koeficijenti varijabli korišteni u regresijskim analizama (N=607)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Rod	-							
2. Završena srednja škola	-.11*	-						
3. Upravljanje vremenom i uvjetima učenja	-.05	.01	-					
4. Ispitna anksioznost	.11*	-.01	-.1*	-				
5. Vrijednost zadatka	.01*	-.08	.31**	.01	-			
6. Intrinzična ciljna orijentacija	-.08	.10*	.23**	-.01	.66**	-		
7. Ocjena na kolegiju Matematika 1	-.11**	.23**	.34**	-.18**	.27**	.29**	-	
8. Zadovoljstvo dobivenom ocjenom	.09*	.03*	.12**	-.17**	-.03	-.01	.56**	-

Napomena. * $p < .05$, ** $p < .01$, veći rezultat na varijabli rod upućuje na ženski rod, veći rezultat na varijabli završena srednja škola upućuju na školu s prosječno većim brojem sati matematike

Provedene su dvije hijerarhijske regresijske analize s postignutom ocjenom iz kolegija Matematika 1 i zadovoljstvom postignutom ocjenom iz kolegija Matematika 1 kao

kriterijima. Provjera multikolinearnosti varijabli provedena je VIF testom za obje regresijske analize pri čemu su sve vrijednosti bile manje od 5 iz čega se može zaključiti kako nema multikolinearnosti varijabli što je pretpostavka za provedbu regresijskih analiza.

Pri provedbi prve hijerarhijske regresijske analize u prvom koraku u obradu su uključene demografske varijable: rod i završena srednja škola. U drugom su koraku uključene varijable ispitna anksioznost i upravljanje vremenom i uvjetima učenja, kao varijable općeg snalaženja u polaganju ispita, dok su u trećem koraku dodane varijable vrijednost zadatka te intrinzična ciljna motivacija, koje su povezane s angažiranosti sudionika oko konkretno ispitivanog kolegija Matematika 1. Cilj svakog novog koraka bio je ispitati imaju li pridodane varijable, u usporedbi s prethodnim korakom, statistički značajan doprinos u objašnjavanju varijance.

Tablica 3

Rezultati hijerarhijske analize za kriterijsku varijablu ocjena na kolegiju Matematika 1 (N=511)

	Prediktori	β	R^2	F	ΔR^2	$F_{\Delta R^2}$
1. korak	Rod	-.10*				
	Završena srednja škola	.21***	.06	15.79***	.06	
2. korak	Rod	-.07				
	Završena srednja škola	.21***	.19	28.96***	.13	39.73***
	Ispitna anksioznost	-.13**				
	Upravljanje vremenom i uvjetima učenja	.32***				
3. korak	Rod	-.07				
	Završena srednja škola	.19***				
	Ispitna anksioznost	-.14**	.24	25.79***	.05	16.00***
	Upravljanje vremenom i uvjetima učenja	.26***				
	Intrinzična ciljna orijentacija	.17**				
	Vrijednost zadatka	.08				

Napomena. β = standardizirani koeficijent u multiploj regresiji; R^2 = koeficijent multiple determinacije; ΔR^2 = promjena u postotku objašnjene varijance; F = F - omjer; $F_{\Delta R^2}$ = F -omjer promjene pristajanja modela između dva koraka regresije; * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Za kriterij ocjena na ispitu iz kolegija Matematika 1 ukupno je uvrštenim varijablama objašnjeno 24% varijance (Tablica 3). Svakim se dodanim blokom objasnio dodatan postotak varijance koji se pokazao statistički značajnim. Premda prvi blok prediktora objašnjava svega 5.9% varijance, taj se postotak pokazao značajnim, a dodavanjem drugog i trećeg bloka objašnjeno je 19%, odnosno 24% kriterijske varijable. U prvom bloku oba su se prediktora pokazala statistički značajnima, na način da završena srednja škola s većim brojem sati matematike te muški rod predviđaju bolji uspjeh na ispitu iz kolegija Matematika 1. Upravljanje vremenom i uvjetima učenja te ispitna anksioznost značajni su prediktori u drugom koraku, pri čemu niža ispitna anksioznost te bolje upravljanje vremenom i uvjetima učenja koreliraju s boljim uspjehom na ispitu iz Matematike 1. Prediktori dodani u trećem bloku su intrinzična ciljna orijentacija te vrijednost zadatka, a tu se intrinzična ciljna orijentacija pokazala statistički značajnim pozitivnim prediktorom, za razliku od prediktora vrijednost zadatka. Dakle, završena srednja škola s više sati matematike, niža ispitna anksioznost, bolje upravljanje vremenom i uvjetima učenja te viša intrinzična ciljna orijentacija predviđaju bolji rezultat na ispitu iz matematike.

Nakon toga, provedena je hijerarhijska regresijska analiza za kriterij zadovoljstvo ocjenom iz kolegija Matematika 1. U prvom koraku u obradu su uključene varijable rod i postignuta ocjena iz kolegija Matematika 1. Sukladno našoj pretpostavci, postignuta je ocjena jedan od glavnih prediktora u objašnjavanju varijance zadovoljstva ocjenom stoga je uvrštena u prvi blok prediktorskih varijabli. Time smo željeli provjeriti koliki postotak varijance se dodatno može objasniti uvrštavanjem preostalih varijabli kroz iduća dva bloka. U drugom su koraku uključene varijable ispitna anksioznost i upravljanje vremenom i uvjetima učenja, dok su u trećem koraku kao i pri provedbi prve hijerarhijske regresijske analize dodane varijable vrijednost zadatka te intrinzična ciljna motivacija. Cilj svakog novog koraka bio je ispitati imaju li pridodane varijable, u usporedbi s prethodnim korakom, statistički značajan doprinos u objašnjavanju varijance.

Tablica 4*Rezultati hijerarhijske analize za kriterijsku varijablu zadovoljstvo dobivenom ocjenom (N=476)*

	Prediktori	β	R^2	F	ΔR^2	$F_{\Delta R^2}$
1. korak	Rod	-.05				
	Ocjena na kolegiju Matematika 1	.57***	.33	118.23***	.33	
2. korak	Rod	-.04				
	Ocjena na kolegiju Matematika 1	.58***				
	Ispitna anksioznost	-.09*	.35	61.79***	.01	3.90*
	Upravljanje vremenom i uvjetima učenja	.06				
3. korak	Rod	-.04				
	Ocjena na kolegiju Matematika 1	.63***				
	Ispitna anksioznost	-.08*				
	Upravljanje vremenom i uvjetima učenja	-.02	.38	47.04***	.03	11.83***
	Intrinzična ciljna orijentacija	-.11*				
	Vrijednost zadatka	-.10*				

Napomena. β = standardizirani koeficijent u multiploj regresiji; R^2 = koeficijent multiple determinacije; ΔR^2 = promjena u postotku objašnjene varijance; F = F - omjer; $F_{\Delta R^2}$ = F -omjer promjene pristajanja modela između dva koraka regresije; * $p < .05$, *** $p < .001$

Za kriterij zadovoljstvo ocjenom iz kolegija Matematika 1 (Tablica 4) ukupno je uvrštenim varijablama objašnjeno 38% varijance kriterija. Prvim blokom varijabli objašnjeno je 33% varijance kriterija, a prediktor ocjena na kolegiju Matematika 1 pokazao se statistički značajnim, za razliku od varijable roda. Drugi blok varijabli također je bio statistički značajan premda je njime objašnjeno dodatnih 1% varijance kriterija. Ovim su blokom dodane varijable ispitna anksioznost koja se pokazala negativnim statistički značajnim prediktorom, dok se upravljanje vremenom i uvjetima učenja nije pokazalo kao statistički značajan prediktor u objašnjavanju varijance kriterija. U trećem su bloku uvršteni prediktori intrinzična ciljna orijentacija i vrijednost zadatka te su se obje varijable pokazale statistički

značajnim negativnim prediktorima, a njihovim uvrštavanjem objašnjava se dodatnih 3% varijance kriterija. Iz dobivenih rezultata možemo zaključiti kako bolja ostvarena ocjena na ispitu, niža ispitna anksioznost, niža intrinzična ciljna orijentacija te niža vrijednost zadatka predviđaju više zadovoljstvo dobivenom ocjenom iz matematike.

Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je provjeriti odnose vrste završene škole, roda, upravljanja vremenom i uvjetima učenja, ispitne anksioznosti te vrijednosti zadatka i intrinzične ciljne orijentacije s uspjehom te zadovoljstvom ocjenom na kolegiju iz matematike na prvoj godini studija elektrotehnike i računarstva. Prosjek postignutih ocjena na kolegiju Matematika 1 iznosio je 2,4, dok je prosjek zadovoljstva ocjenom među sudionicima istraživanja iznosio 2,9.

Pregledom korelacija među korištenim varijablama utvrđeno je kako kriterij ocjena na ispitu iz Matematike 1 statistički značajno korelira sa svim uvrštenim varijablama. Najviša opažena korelacija te varijable je ona s drugom kriterijskom varijablom, zadovoljstvom dobivenom ocjenom. Osim s varijablom ocjena na ispitu Matematika 1, druga kriterijska varijabla statistički značajno korelira s varijablama rod, završena srednja škola, upravljanje vremenom i uvjetima učenja te s ispitnom anksioznošću, dok s vrijednosti zadatka i intrinzičnom ciljnom orijentacijom ne pokazuje statistički značajnu povezanost. Zanimljivo je primijetiti kako je dobivena statistički značajna povezanost između varijabli upravljanje vremenom i uvjetima učenja te vrijednosti zadatka i intrinzičnom ciljnom orijentacijom. Moguće je da su sudionici koji su intrinzično usmjereni na svladavanje gradiva matematike te kojima taj kolegij predstavlja veću vrijednost, posvetili više truda i vremena na pripremu ispita kako bi se za njega bolje pripremili.

Korištenim prediktorima objašnjeno je 24% varijance kriterija ocjene na ispitu iz Matematike 1. Kriterij ocjena na ispitu iz Matematike 1 objašnjavaju prediktori rod, završena srednja škola, ispitna anksioznost, upravljanje vremenom i uvjetima učenja te intrinzična ciljna orijentacija, na način da će muški rod, završena srednja škola s više sati matematike, bolje upravljanje vremenom i uvjetima učenja, viša intrinzična ciljna orijentacija te niža

ispitna anksioznost predviđati bolji uspjeh na ispitu iz matematike na prvoj godini studija. Time možemo reći da je naša hipoteza djelomično potvrđena.

Prvim blokom prediktora objašnjen je malen dio varijance kriterija, a značajnim su se pokazala oba prediktora u tom bloku. Iako se varijabla roda pokazala statistički značajnim prediktorom, činjenica je da je njen udio u objašnjavanju varijance kriterija vrlo malen te naknadnim uvrštavanjem drugih varijabli nestaje. Takvi su rezultati u skladu s ostalim istraživanjima ovog područja. Premda neka starija istraživanja poput Eccles (1984) uočavaju jasne razlike u matematičkim sposobnostima u višim stupnjevima obrazovanja, novija istraživanja (Steeh i sur., 2019) te meta-analize (Reilly, Neumann i Andrews, 2015) uočavaju i dalje prisutnu dominaciju muškog roda u matematičkim sposobnostima, ali također zamjećuju smanjivanje tog trenda ili poput Ajai i Imoko (2015) opažaju nestanak rodnih razlika. Također, kroz meta-analize uočeno je kako postoje različiti trendovi rodnih razlika u matematičkim sposobnostima s obzirom na kulturu i državu u kojoj su podaci prikupljeni (Stoet i Geary, 2013), te se uočavaju razlike u varijabilitetima među rodovima, odnosno autori potencijalno objašnjenje u dominaciji muških sudionika vide u većem varijabilitetu muških sudionika u znanju matematike (Gray i sur., 2019).

Provedbom hijerarhijske regresijske analize za kriterij ocjena na kolegiju Matematika 1, prediktor završena srednja škola pokazao se statistički značajnim. Dakle, studenti koji su završili srednju školu s više programom predviđenih sati nastave matematike ostvarili su bolji uspjeh na ispitu, što je u skladu s našim očekivanjima (Baranović i sur., 2020). Moguće objašnjenje ovog rezultata je da su sudionici koji su završili srednju školu s više sati matematike, primjerice prirodoslovno-matematičku gimnaziju, određeni dio gradiva koji se trebao usvojiti u kolegiju Matematika 1 već učili na nastavi matematike u srednjoj školi ili im je veća količina predznanja matematike omogućila lakše usvajanje novih spoznaja. Premda se ovaj prediktor pokazao statistički značajnim, činjenica je kako je njime objašnjen vrlo mali postotak varijance kriterija.

Objekti varijable dodane drugim blokom prediktora pokazale su se statistički značajnima te objašnjavaju dodatnih 13% varijance. Sukladno našim očekivanjima, prediktor ispitne anksioznosti pokazao se statistički značajnim u objašnjavanju varijance ocjene na kolegiju Matematika 1. Prema Stankovska i sur. (2018), ispitna anksioznost pokazuje

negativnu povezanost s uspjehom na ispitu, što možemo objasniti ometajućim, katastrofičnim mislima koje se pred i za vrijeme testa javljaju u ispitanicima anksioznih ljudi. Također, razlog negativne povezanosti ispitne anksioznosti s uspjehom na ispitu može biti i nedostatak koncentracije u ispitnoj situaciji te lošije dosjećanje i organizacija informacija potrebnih za bolje rješavanje ispita (Stankovska i sur., 2018).

Rezultati hijerarhijske regresijske analize pokazuju kako se varijablom upravljanje vremenom i uvjetima učenja može objasniti najveći postotak varijance postignute ocjene iz kolegija Matematika 1. Bolje upravljanje vremenom te kvalitetnije organiziranje uvjeta učenja kod studenata predviđaju bolji rezultat na ispitu. Takvi su rezultati u skladu s očekivanjima, jer su i prijašnja istraživanja poput onog Shackebaei i sur. (2015) pokazala kako postoji jasna povezanost između vještina organiziranja učenja i upravljanja vremenom s uspjehom na ispitu.

Treći se blok varijabli također pokazao statistički značajnim i njime je objašnjeno dodatnih 5% varijance kriterija, te je ukupno objašnjeno 24% varijance kriterija. Značajan prediktor ovog bloka varijabli bila je intrinzična ciljna orijentacija, na način da je viša intrinzična ciljna orijentacija povezana s boljim uspjehom na ispitu iz kolegija Matematika 1. Takav je rezultat u skladu s prijašnjim istraživanjima (Keys i sur., 2012). Intrinzična orijentiranost povezana je s ispunjavajućim osjećajem zbog samog sudjelovanja u zadatku (Deci i Ryan, 1985; prema Wigfield i Eccles 2000), a ukoliko studenta raduje, u našem slučaju svladavanje gradiva Matematike 1, razumljivo je da je znanje iz tog predmeta kvalitetnije usvojeno jer, ili je student lakše proveo dulje vremena pripremajući ispit, ili je sam proces učenja tekao produktivnije.

Vrijednost zadatka se unatoč našim predviđanjima nije pokazala statistički značajnim prediktorom. Premda ova varijabla korelira s kriterijem, njome se ne može objasniti statistički značajan postotak varijabiliteta postignute ocjene na kolegiju Matematika 1. Prema Pintrich (1991), varijablom vrijednost zadatka mjereno je koliko je zadatak studentu zanimljiv, važan i koliko ga korisnim osoba doživljava. Prosječna vrijednost zadatka u našem je istraživanju bila relativno visoka (5,44 na skali od 1 do 7), a prosječna je ocjena na ispitu iznosila 2,4. Moguće je da je razlog nepoklapanja dobivenih rezultata s našim očekivanjima

taj što je generalno svim studentima koji su polagali ispit vrlo bitno što bolje svladavanje tog gradiva, nevezano za to kakvu su ocjenu u konačnici ostvarili.

Uvrštenim prediktorima objašnjeno je 38% varijance kriterija zadovoljstvo ocjenom, a prediktori ocjena na kolegiju Matematika 1, ispitna anksioznost, intrinzična ciljna orijentacija te vrijednost zadatka pokazali su se statistički značajnima na način da su viša ocjena na ispitu iz kolegija Matematika 1, niža ispitna anksioznost, niža intrinzična motivacija te niža vrijednost zadatka povezani s višim zadovoljstvom ocjenom. Time možemo reći kako je naša hipoteza djelomično potvrđena jer je objašnjeno gotovo 38% varijance kriterija, premda se u objašnjavanju varijance nisu pokazali značajnima svi prema hipotezi predviđeni prediktori.

Prvim blokom varijabli objašnjeno je 33% varijance kriterija zadovoljstvo ocjenom, a jedini statistički značajan prediktor tog bloka je ocjena na ispitu iz Matematike 1. Provedbom hijerarhijske regresijske analize za kriterij zadovoljstvo ocjenom pokazalo se kako najveći postotak varijance kriterija objašnjava prediktor ocjena na ispitu iz Matematike 1. To je u skladu s našom pretpostavkom i takav je rezultat u skladu s prijašnjim istraživanjima. Premda Strahan i Credé (2015) navode kako se povezanost ocjena i zadovoljstva studijem u njihovom istraživanju, iako značajna, nije pokazala visokom, Sinclair (2014) ističe akademski uspjeh kao jedan od glavnih prediktora zadovoljstva studijem, što se pokazalo i našim istraživanjem. Ovakvim je rezultatom potvrđeno kako najveći dio varijance zadovoljstva ocjenom možemo objasniti samom ocjenom, te je ostavljen prostor za otkrivanje ostalih prediktora kojima se zadovoljstvo ocjenom može objasniti kao i istraživanje postotka varijance objašnjene pojedinim budućim prediktorom.

Rod se nije pokazao značajnim prediktorom u objašnjavanju varijable zadovoljstva ocjenom. To nije u skladu s našim očekivanjima niti s rezultatima prijašnjih istraživanja poput Sax i Harper (2007) koja su potvrdila rodne razlike u zadovoljstvu studenata. Moguće je da su našim istraživanjem dobiveni rezultati suprotni očekivanjima iz razloga što je našim istraživanjem ispitivano isključivo zadovoljstvo ocjenom, a ne zadovoljstvo studijem, koje obuhvaća šire područje potencijalnih izvora zadovoljstva ili nezadovoljstva sudionika. Također, moguće je objašnjenje nedobivanja statistički značajnih razlika u zadovoljstvu

ocjenom između djevojaka i mladića u samom uzorku. Činjenica je da je uvjet za upis Fakulteta elektrotehnike i računarstva položena viša razina mature iz matematike, te da je interes za upis tog fakulteta među maturantima visok. Stoga je moguće da se dobivenim rezultatima rod nije pokazao kao značajan prediktor u objašnjenju varijance kriterija jer dobar uspjeh na ispitu svima jednako važan pa sam rod više ne igra značajnu ulogu u objašnjavanju varijance zadovoljstva ocjenom.

Drugi blok varijabli također je bio statistički značajan i njime je objašnjeno dodatnih 1% varijance kriterija, a statistički značajan prediktor u ovome je bloku ispitna anksioznost. Erceg Jugović i Lauri Korajlija (2012) negativnu povezanost ispitne anksioznosti i zadovoljstva ocjenom promatraju kroz konstrukt perfekcionizma. Prema ovim autoricama, ispitno anksiozni studenti nezadovoljniji su uspjehom na studiju, što se pokazalo i u našem istraživanju. Moguće je da je razlog povezanosti ispitne anksioznosti i nezadovoljstva ocjenom upravo distrakcijski učinak ispitne anksioznosti. Zbog ometajućih misli i poteškoća s koncentracijom možda dolazi do nedovoljno iskorištenog potencijala osobe što rezultira nezadovoljstvom ocjenom.

S druge strane, upravljanje vremenom i uvjetima učenja nije se pokazalo značajnim u objašnjavanju kriterijske varijable zadovoljstva ocjenom. Ipak, uočena je pozitivna povezanost između te dvije varijable, premda je ona relativno niska. Moguće objašnjenje takvih rezultata jest činjenica da su studenti koji su se u različitoj mjeri organizirali oko pripremanja ispita potencijalno razvili različita očekivanja oko vlastitog uspjeha i vlastitog znanja, dok na sam uspjeh u ispitu osim upravljanja vremenom i uvjetima učenja utječu i druge varijable poput predznanja. Moguće da su studenti koji su svoje upravljanje vremenom i uvjetima učenja procijenili visokim postigli rezultat kojim su bili različito zadovoljni jer su zbog primjerice visokog predznanja ostvarili višu ocjenu no što su očekivali s obzirom na uloženi trud, ili jer su zbog nedostatka predznanja i primjerice povišene ispitne anksioznosti postigli nižu ocjenu od one kojoj su se nadali.

U trećem su bloku dodane varijable intrinzična ciljna orijentacija te vrijednost zadatka te se tim prediktorima objašnjava dodatnih 3% varijance kriterija. Rezultati hijerarhijske regresijske analize za kriterij zadovoljstvo ocjenom pokazuju kako su se vrijednost zadatka te intrinzična ciljna orijentacija pokazali statistički značajnim negativnim

prediktorima. Viša intrinzična ciljna orijentacija i viša vrijednost zadatka povezani su s nižim zadovoljstvom ocjenom na kolegiju Matematika 1, što je suprotno pretpostavkama dobivenih na temelju dostupne literature. Moguće objašnjenje dobivenih rezultata jest činjenica da je prosječna ocjena iz ispita bila relativno niska (2,4), a prosječna vrijednost zadatka kao i intrinzična ciljna orijentacija više su od prosjeka na skali (5,44 i 4,61 na skali od 1 do 7). Ukoliko je sudionicima rezultat na ispitu bitan, moguće da će i očekivati višu ocjenu iz ispita, no kako je većina sudionika ostvarila ocjenu dovoljan, moguće je da većina njih nije ostvarila željeni rezultat te su zbog toga zadovoljstvo ocjenom procijenili niskim. Također, uzevši u obzir činjenicu da te dvije varijable ne koreliraju statistički značajno s kriterijskom varijablom, moguće je objašnjenje da one predstavljaju supresor varijable te da svoj doprinos u objašnjavanju varijance kriterija ostvaruju putem druge varijable s kojima imaju statistički značajnu povezanost, poput ocjene na kolegiju. U ovom slučaju sadržajna interpretacija varijabli nije potrebna.

Ograničenja, doprinosi i praktične implikacije istraživanja

Rezultate dobivene ovim istraživanjem potrebno je promatrati uz određena ograničenja. Prvo se ograničenje odnosi na činjenicu da su zaključci i nalazi dobiveni na temelju korelacijskih odnosa koji ne podrazumijevaju uzročno-posljedična zaključivanja. Otvorena je mogućnost da postoji dodatan čimbenik ili čimbenici koji su utjecali na ovakav odnos među varijablama. Sumnja na to mogla bi se otkloniti eksperimentalnim nacrtom istraživanja, no zbog prirode varijabli i problema istraživanja takav bi nacrt bilo izazovno osmisliti i provesti. Drugo bi rješenje bio longitudinalni nacrt istraživanja, kojim bi se također dobila informacija o stabilnosti mjerenih varijabli u vremenu, a koju provedenim istraživanjem nije moguće ustanoviti. Dodatan je nedostatak ovog istraživanja činjenica da su rezultati dobiveni ovim istraživanjem prikupljeni temeljem samoprocjene sudionika. Premda se u nekim konstruktima to može gledati kao prednost, poput zadovoljstva ocjenom gdje nas zanima subjektivan dojam studenata o dobivenoj ocjeni, u određenim varijablama korištenje mjere samoprocjene može imati negativan utjecaj na valjanost rezultata. Primjerice, moguće je da su sudionici odgovore u varijabli upravljanje vremenom i uvjetima

učenja svjesno ili nesvjesno iskrivljavali; bilo da sebe prikažu na socijalno poželjan način, bilo zbog nejednakih kriterija prema kojima bi procjenjivali vlastito ponašanje. Premda se sudionicima naglasilo kako su podaci prikupljeni ovim istraživanjem anonimni, važno je uzeti u obzir nedostatke koje sa sobom donosi mjera samoprocjene. Nadalje, premda uzorak ovog istraživanja možemo smatrati velikim, valja uzeti u obzir činjenicu da su sudionici studenti tek jednog od nekoliko studija elektrotehnike i računarstva u Republici Hrvatskoj, te jednog od mnogih studijskih programa iz STEM područja. Iz tog je razloga mogućnost generalizacije podataka ograničena. Uz to, rezultati su dobiveni na temelju učenja matematike pa je upitno mogu li se slični zaključci donositi za ostale predmete ili kolegije na fakultetu.

Važno je naglasiti kako se do sada objavljena istraživanja o zadovoljstvu studijem rijetko fokusiraju na samo zadovoljstvo ocjenom te postoji vrlo malo istraživanja koja ispituju prediktore zadovoljstva ocjenom. Iz tog su razloga u literaturi korištenoj pri istraživanju ovog područja pronađeni različiti konstrukti koji u većoj ili manjoj mjeri odgovaraju konstrukt zadovoljstva ocjenom ispitivanom u ovom radu. To može predstavljati nedostatak zbog nepotpunog preklapanja naših prediktora s prediktorima korištenima u postojećoj literaturi, a na temelju kojih su formirana očekivanja i hipoteze našeg istraživanja.

Ipak, ovo istraživanje predstavlja doprinos ispitivanju učenja matematike i s time povezanim zadovoljstvom, jer je jedno od rijetkih istraživanja koje ispituje konstrukte povezane sa zadovoljstvom ocjenom. Podaci su prikupljeni na velikom broju sudionika te ovo istraživanje usprkos nedostacima daje doprinos razvoju obrazovanja. Prikazuje koje karakteristike studenata doprinose boljem usvajanju gradiva i ostvarivanju bolje ocjene. Otkrivaju važnost organizacije, odnosno upravljanja vremenom i uvjetima učenja u postizanju što bolje ocjene.

U budućim bi istraživanjima bilo korisno istražiti koje konkretne organizacijske postupke koriste studenti koji su ostvarili bolju ocjenu, ali više od toga potaknuti i pomoći studentima sa slabijim vještinama upravljanja vremenom i uvjetima učenja da napreduju u organizaciji samog učenja. Korisno bi bilo provjeriti objašnjava li ova varijabla varijabilitet

postignute ocjene u jednakoj mjeri i u ostalim segmentima školovanja poput srednje i osnovne škole, ali i provjeriti je li jednaka situacija i s ostalim studijima i predmetima. Nadalje, buduća bi istraživanja mogla provjeriti može li se varijanca kriterija objasniti i nekim drugim varijablama, primjerice kroz sociodemografske karakteristike poput informacije o zaposlenosti studenta i bavljenjem aktivnostima van studija poput treniranja ili volontiranja ili informaciji o mjestu prebivanja osobe, odnosno živi li u domu, stanu ili sa svojom obitelji.

Ovo istraživanje usmjerava pozornost na važnost srednjoškolskog obrazovanja u kasnijem uspjehu na fakultetu. Odabir srednje škole koja će kasnije olakšati studiranje i usvajanje novih znanja našim se nalazima pokazao bitnim. Kako se ovo istraživanje fokusiralo na matematiku, bilo bi korisno budućim istraživanjima provjeriti pokazuju li se slični trendovi u drugim područjima znanosti, odnosno na drugim fakultetima i nastavi drugih predmeta. Također, bilo bi zanimljivo provjeriti utječu li dodatni programi i fakultativni predmeti koje neke škole nude na razliku u predznanju s kojim studenti raspolažu na početku studiranja, a koja je rezultat manjeg broja sati nastave matematike te može li se varijanca kriterija njima objasniti. Nastavno na to, vidljivo je kako su bolje rezultate ostvarivali studenti koji su bili intrinzično motivirani za učenje matematike, što implicira važnost kvalitetnog razlučivanja pri odabiru studija, odnosno profesionalnog usmjeravanja. Odabir fakulteta koji osobu zaista zanima znači da će osoba biti intrinzično motivirana za usvajanjem gradiva te kvalitetnije i potpunije usvojiti znanja važna u toj profesiji. Buduća bi istraživanja mogla provjeriti postoje li ekstrinzični motivi za uspjeh na kolegiju, poput pronalaska boljeg posla i visoke plaće koja je za ovo područje karakteristična.

Ovo istraživanje još jednom usmjerava pozornost na rodne razlike koje se u STEM području godinama uočavaju, prvenstveno kroz omjer studentica i studenata ovog istraživanja koji ukazuje na prevlast mladića među studentima Fakulteta elektrotehnike i računarstva. Premda se rod u provedenom modelu nije pokazao kao statistički značajan prediktor u objašnjenju varijance uspjeha u matematici te zadovoljstva ocjenom, prisutna je statistički značajna korelacija varijabli rod i ocjena na kolegiju Matematika 1 u korist mladića. Iako je na globalnoj razini razlika sve manja, ovo nam istraživanje pokazuje da su određene rodne razlike u području matematike i dalje prisutne. Također, vrlo je bitno uzeti u

obzir kako je ispitna anksioznost pozitivno povezana i s nižom ocjenom i s nezadovoljstvom ocjenom. Kako bi se anksioznost među studentima što više smanjila i kako bi ona minimalno utjecala na njihovu uspješnost u studiranju potrebno je studentima osigurati adekvatnu psihološku pomoć te ih o ponuđenoj pomoći informirati. Jedan od prvih koraka u osvještavanju važnosti psihološkog zdravlja studenata svakako je osvještavanje negativnog utjecaja koji psihološke smetnje mogu imati na studiranje.

Zaključak

Ovim smo istraživanjem željeli ispitati odnos vrste završene srednje škole, roda, upravljanja vremenom i uvjetima učenja, ispitne anksioznosti te vrijednosti zadatka i intrinzične ciljne orijentacije s uspjehom i zadovoljstvom ocjenom na kolegiju iz matematike na prvoj godini fakulteta. Korištenim prediktorima objašnjeno je 24% varijance kriterija ocjene na ispitu iz Matematike 1. Statistički značajni prediktori u objašnjavanju varijance kriterija ocjena na kolegiju Matematika 1 bili su završena srednja škola, ispitna anksioznost, upravljanje vremenom i uvjetima učenja te intrinzična ciljna orijentacija, na način da su završena srednja škola s više sati matematike, bolje upravljanje vremenom i uvjetima učenja, viša intrinzična ciljna orijentacija te niža ispitna anksioznost povezani s boljim uspjehom na ispitu iz matematike na prvoj godini studija. Uvrštenim prediktorima za kriterij zadovoljstvo ocjenom objašnjeno je 38% varijance, a prediktori ocjena na kolegiju Matematika 1, ispitna anksioznost, intrinzična ciljna orijentacija te vrijednost zadatka pokazali su se statistički značajnima na način da su viša ocjena na ispitu iz kolegija Matematika 1, niža ispitna anksioznost, niža intrinzična motivacija te niža vrijednost zadatka povezani s višim zadovoljstvom ocjenom.

Literatura

- Ajai, J.T. i Imoko, I.I. (2015). Gender differences in mathematics achievement and retention scores: A case of problem-based learning method. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 1(1), 45-50. <https://doi.org/10.21890/IJRES.76785>
- Ali, M. S. i Mohsin, M. N. (2013). Relationship of test anxiety with students' achievement in science. *International Journal of Educational Science and Research*, 3(1), 99-106.
- Alsalem, W. S. Y., Alamodi, L. A., Hazazi, A. T. M., Shibah, A. M., Jabri, S. A. i Albosruor, Z. A. (2017). The effect of time management on academic performance among students of Jazan University. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 69(8), 3042-3049. <https://doi.org/10.12816/0042853>
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. *Encyclopedia of human behavior*. Academic Press.
- Baranović, N., Baras, I. i Kožul Blaževski, R. (2020). Kako premostiti razliku između onoga što studenti prve godine znaju i onoga što mi mislimo da bi trebali znati. *Poučak*, 21 (81), 13-33.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C. i Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K. i Merrill, C. (2011). Understanding STEM: current perceptions. *Technology and Engineering Teacher*, 70(6), 5.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press
- Chow, A., Eccles, J. S. i Salmela-Aro, K. (2012). Task value profiles across subjects and aspirations to physical and IT-related sciences in the United States and Finland. *Developmental Psychology*, 48(6), 1612. <https://doi.org/10.1037/a0030194>
- Covington, M. V. (1992). *Making the grade: A self-worth perspective on motivation and school reform*. Cambridge University Press.
- Diep, A. N., Zhu, C., Struyven, K. i Blicek, Y. (2017). Who or what contributes to student satisfaction in different blended learning modalities?. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 473-489. <https://doi.org/10.1111/bjet.12431>

- Doménech-Betoret, F., Abellán-Roselló, L. i Gómez-Artiga, A. (2017). Self-efficacy, satisfaction, and academic achievement: the mediator role of Students' expectancy-value beliefs. *Frontiers in psychology*, 8, 1193. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01193>
- Eccles J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L. i Midgley, C. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. *Achievement and achievement motivation*. W. H. Freeman
- Eccles, J. (2005). Subjective task value and Eccles et al. Model of achievement – related choices. *Handbook of competence and motivation*. The Guilford Press.
- Eccles, J. S. (1984). Sex differences in mathematics participation. *Advances in motivation and achievement*, 2, 93-137.
- Erceg Jugović, I. i Lauri Korajlija, A. (2012). Povezanost ispitne anksioznosti s perfekcionizmom. *Psihologijske teme*, 21 (2), 299-316.
- Hallinen, J. (2015). *STEM education curriculum*, <https://www.britannica.com/topic/STEM-education/>. Pristupljeno 20. srpnja 2022.
- Škaberna P. (2021) *Fakultet elektrotehnike i računarstva: Fer upisuju najbolji maturanti*, <https://www.fer.unizg.hr/novosti/?@=2u415>. Pristupljeno 4. svibnja 2022.
- Gracin, D. G., Babarović, T., Dević, I. i Burušić, J. (2018). Development and Validation of New Objective School Achievement Tests in the STEM Field for Primary School Students. *Croatian Journal of Education*, 20 (3), 789-824. <https://doi.org/10.15516/cje.v20i3.2791>
- Gray, H., Lyth, A., McKenna, C., Stothard, S., Tymms, P. i Copping, L. (2019). Sex differences in variability across nations in reading, mathematics and science: A meta-analytic extension of Baye and Monseur (2016). *Large-scale Assessments in Education*, 7(1), 1-29. <https://doi.org/10.1186/s40536-019-0070-9>
- Nacionalno vijeće za istraživanja. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. National Academies Press.
- Juretić, J. (2008). Socijalna i ispitna anksioznost te percepcija samoeфикаsnosti kao prediktori ishoda ispitne situacije. *Psihologijske teme*, 17(1), 15-36.
- Karjanto, N. i Yong, S. T. (2013). Test anxiety in mathematics among early undergraduate students in a British university in Malaysia. *European Journal of Engineering Education*, 38(1), 11-37. <https://doi.org/10.1080/03043797.2012.742867>

- Kennedy, T. J. i Odell, M. R. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Keys, T. D., Conley, A. M., Duncan, G. J. i Domina, T. (2012). The role of goal orientations for adolescent mathematics achievement. *Contemporary educational psychology*, 37(1), 47-54. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2011.09.002>
- Kim, H. Y. (2013). Statistical notes for clinical researchers: assessing normal distribution (2) using skewness and kurtosis. *Restorative dentistry & endodontics*, 38(1), 52-54. <https://doi.org/10.5395/rde.2013.38.1.52>
- Magnano, P., Lodi, E. i Boerchi, D. (2020). The role of non-intellective competences and performance in college satisfaction. *Interchange*, 51(3), 253-276. <https://doi.org/10.1007/s10780-019-09385-x>
- Odluka o donošenju nastavnog plana za nastavne predmete Matematika, Hrvatski jezik i strani jezik za srednje strukovne škole na razini 4.2. u Republici Hrvatskoj NN 72/2019 (31.7.2019.). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2019_07_72_1553.html>. Pristupljeno 5. travnja 2022.
- Odluka o donošenju nastavnog plana za gimnazijske programe NN 66/2019 (10.7.2019.). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2019_07_66_1306.html>. Pristupljeno 5. travnja 2022.
- Petz, B., Kolesarić, V., Ivanec, D., Milas, G., Podlessek, A. i Galić, Z. (2012). *Petzova statistika: osnovne statističke metode za nematematičare*. Naklada Slap.
- Pintrich, P.R., Smith, D.A.F., Garcia, T. i McKeachie, W.J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-813.
- Reilly, D., Neumann, D. L. i Andrews, G. (2015). Sex differences in mathematics and science achievement: A meta-analysis of National Assessment of Educational Progress assessments. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 645. <https://doi.org/10.1037/edu0000012>
- Sax, L. J. i Harper, C. E. (2007). Origins of the gender gap: Pre-college and college influences on differences between men and women. *Research in Higher Education*, 48(6), 669-694. <https://doi.org/10.1007/s11162-006-9046-z>

- Shackebaei, D., Siami, S., Firouzabadi, H., Eftekhari, L. M., Rezaei, M., Hesari, M. i Afarangan, F. (2015). Study skills and their correlation with academic satisfaction and achievement among medical and pharmacy students in Kermanshah University of Medical Sciences (2013). *Educational Research in Medical Sciences*, 4(2), 46-51. <https://doi.org/10.22110/EDUC>
- Sinclair, J. K. (2014). An empirical investigation of student satisfaction with college courses. *Research in Higher Education Journal*, 22.
- Stankovska, G., Dimitrovski, D., Angelkoska, S., Ibraimi, Z. i Uka, V. (2018). Emotional Intelligence, Test Anxiety and Academic Stress among University Students. *Bulgarian Comparative Education Society*, 16, 157-164.
- Steeh, A. M., Höffler, T. N., Keller, M. M. i Parchmann, I. (2019). Gender differences in mathematics and science competitions: A systematic review. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(10), 1431-1460. <https://doi.org/10.1002/tea.21580>
- Stöber, J., i Pekrun, R. (2004). Advances in test anxiety research (Editorial). *Anxiety, Stress, & Coping: An International Journal*, 17(3), 205–211. <https://doi.org/10.1080/1061580412331303225>
- Stoet, G. i Geary, D. C. (2013). Sex differences in mathematics and reading achievement are inversely related: Within-and across-nation assessment of 10 years of PISA data. *PloS one*, 8(3), e57988. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0057988>
- Strahan, S. i Credé, M. (2015). Satisfaction with college: Re-examining its structure and its relationships with the intent to remain in college and academic performance. *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*, 16(4), 537-561. <https://doi.org/10.2190/CS.16.4.d>
- Tessema, M., Ready, K. i Malone, C. (2012). Effect of gender on college students' satisfaction and achievement: The case of a midsized Midwestern public university. *International Journal of Business and Social Science*, 3(10).
- Van der Meer, J., Jansen, E. i Torenbeek, M. (2010). 'It's almost a mindset that teachers need to change': first-year students' need to be inducted into time management. *Studies in Higher Education*, 35(7), 777-791. <https://doi.org/10.1080/03075070903383211>
- Walker-Marshall, A. i Hudson, C. M. (1999). Student Satisfaction and Student Success in the University System of Georgia. AIR 1999 Annual Forum Paper.
- Wang, M. T. i Degol, J. (2013). Motivational pathways to STEM career choices: Using expectancy–value perspective to understand individual and gender differences in STEM fields. *Developmental Review*, 33(4), 304-340. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2013.08.001>

- Weerasinghe, I. S. i Fernando, R. L. (2017). Students' satisfaction in higher education. *American Journal of Educational Research*, 5(5), 533-539. <https://doi.org/10.12691/education-5-5-9>
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective. *Educational Psychology Review*, 6, 49-78. <https://doi.org/10.1007/BF02209024>
- Wigfield, A., i Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68-81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>