

Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Julia Biloš

Može li obrazovanje umanjiti kognitivne pristranosti?

Zagreb, 2025.

*Ovaj rad izrađen je u sklopu Ekonomskog fakulteta Zagreb pod mentorstvom
izv. prof. dr. sc. Velibora Mačkića i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u
akademskej godini 2024./2025.*

Sadržaj

Uvod.....	1
1.1. Predmet i ciljevi rada.....	1
1.2. Metodologija i podaci.....	1
1.3. Struktura rada	2
2. Teorijski okvir	3
2.1. Neoklasična ekonomija	3
2.2. Bihevioralna ekonomija	4
Kognitivne pristranosti	6
3. Pregled literature	8
4. Metodologija i podaci.....	12
4.1. Podaci.....	12
4.2. Metodologija	13
5. Empirijski rezultati.....	21
6. Rasprava	51
Zaključak.....	55
Literatura	56
Dodaci	60
Sažetci	63
Životopis.....	65

Uvod

Bihevioralna ekonomija, kao interdisciplinarna znanost koja spaja uvide iz psihologije i ekonomije, postavlja pitanje o granicama ljudske racionalnosti pri donošenju ekonomskih odluka. Poznato je da ljudi koriste mentalne prečace, tzv. heuristike, koje mogu voditi do kognitivnih pristranosti i odluka koje nisu optimalne. Stoga se postavlja pitanje: može li edukacija o bihevioralnoj ekonomiji biti korisna za smanjenje sklonosti takvim pristranostima?

1.1. Predmet i ciljevi rada

Predmet istraživanja jest utjecaj obrazovanja na donošenje odluka. Cilj istraživanja je empirijski testirati utjecaj edukacije iz bihevioralne ekonomije na deset različitih kognitivnih pristranosti među studentima. Nastoji se odgovoriti na sljedeća pitanja: (1) Postoje li statistički značajne razlike u sklonosti kognitivnim pristranostima između studenata koji su slušali kolegije iz područja bihevioralne ekonomije i onih koji nisu? (2) Koje pristranosti su „otporne“ na edukaciju? (3) Kakve su praktične implikacije rezultata ovog istraživanja za dizajn edukacijskih programa?

Iz navedenih ciljeva istraživanja, izvodi se sljedeća hipoteza: "Studenti koji su slušali kolegije iz područja bihevioralne ekonomije imat će veću svijest o kognitivnim pristranostima od studenata koji nisu slušali niti jedan sličan kolegij."

1.2. Metodologija i podaci

Provedeno je istraživanje na uzorku od 137 studenata koristeći eksperiment u anketi s *between-subject* dizajnom. Sudionici su podijeljeni u dvije grupe: 67 studenata koji nisu slušali niti jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije te 70 studenata koji su slušali barem jedan. Ponuđeni kolegiji su „Kognitivne znanosti u marketingu“, „Bihevioralna mikroekonomija“ te „Bihevioralna makroekonomija.“ U istraživanju je testirana sklonost prema deset različitih kognitivnih pristranosti. Dizajn istraživanja može se okarakterizirati kao kvazieksperiment, budući da raspored u edukacijske grupe nije bio nasumičan, dok je unutar same ankete randomizacija pitanja osigurala eksperimentalni element u testiranju pojedinih pristranosti. Prema rezultatima power analize, uzorak ima 83% statističke snage za detekciju srednjeg efekta, uz razinu značajnosti 5%.

1.3. Struktura rada

Rad se sastoji od sedam poglavlja. Nakon uvoda, u drugom poglavlju opisuje se teorijski okvir neoklasične i bihevioralne ekonomije s posebnim naglaskom na kognitivne pristranosti. Cilj poglavlja je objasniti po čemu se bihevioralna ekonomija razlikuje od tradicionalne ekonomije te opisati kognitivne pristranosti koje su prepoznate te način na koji one utječu na pojedinca. Sljedeće poglavlje daje pregled literature, a njegov cilj je prikazati dosadašnji napredak u ovom području. Četvrto poglavlje prikazuje metodologiju koja se koristila u ovom radu. Peto poglavlje opisuje na koji način su podaci prikupljeni, obrađeni i analizirani. Nakon toga, u šestom poglavlju, prikazani su rezultati provedene analize, a u sljedećem poglavlju se raspravlja o dobivenim rezultatima. Svrha tih poglavlja je grafički prikazati te interpretirati rezultate provedene analize te ih komentirati. Na samom kraju, dan je zaključak te je prikazana literatura korištena za izradu ovog rada.

2. Teorijski okvir

U nastavku je dan uvid u neoklasičnu ekonomiju, standardnu ekonomsku teoriju koja je temelj za racionalne odluke ekonomskih aktera te bihevioralnu ekonomiju koja predstavlja novi pristup obogaćen idejama iz psihologije, koji je realističniji stvarnom svijetu. Posebno su objašnjene kognitivne pristranosti koje su bile predmet ovog istraživanja.

2.1. Neoklasična ekonomija

Ljudi su oduvijek suočeni s problemom oskudnosti, gdje pojedinci imaju neograničene želje i s druge strane ograničene resurse. Stoga je ekonomija, već od svojih početaka, usmjerena na razumijevanje „kako društva koriste oskudne resurse da bi proizvela vrijedne robe i usluge te ih podijelila različitim pojedincima“ (Samuelson & Nordhaus, 2011).

Ekonomska znanost se razvijala kroz različite faze, a svako razdoblje donosilo je nove teorijske pristupe i objašnjenja. Klasična ekonomija, temeljena na djelima Adama Smitha, Davida Richarda i Johna Stuarta Milla, dominirala je krajem 18. i tijekom 19. stoljeća, a temeljila se na ideji slobodnog tržišta, podjele rada i samoregulirajuće „nevidljive ruke.“

S vremenom se pokazalo da klasična ekonomija ima određenih ograničenja u objašnjenju složenijih tržišnih mehanizama, nakon čega se krajem 19. stoljeća počela razvijati neoklasična ekonomija koja nastoji formalizirati ekonomske zakonitosti kroz matematičke modele i analitičke alate. Za razliku od klasičara, neoklasični ekonomisti usmjeravaju pažnju na mikroekonomsku analizu ponašanja pojedinca i poduzeća, a središnja pretpostavka je da se akteri ponašaju racionalno – pojedinci nastojeći maksimizirati svoju korist, a poduzeća profit, osim toga, odluke donose na osnovu graničnih vrijednosti a konkurentna tržišta teže ravnoteži putem cjenovnog mehanizma (Hunt & Lautzenheiser, 2011; Pindyck & Rubinfeld, 2005).

U neoklasičnoj ekonomiji, cijene se određuju na tržištu, u ravnoteži između svih prodavača i kupaca. Ovisno o cijeni, kućanstva, odnosno poduzeća, će kupovati, odnosno prodavati različite količine proizvoda. Cijena pri kojoj kupci žele kupiti točno onoliko koliko prodavatelji žele prodati dovodi do ravnoteže ponude i potražnje (Samuelson & Nordhaus, 2011). Ponuda i potražnja neće uvijek biti u ravnoteži, zbog čega se mogu javiti viškovi i manjkovi, no uvijek postoji težnja slobodnog tržišta ravnotežnom stanju (Pindyck & Rubinfeld, 2005).

Uvodi se pojam graničnosti koji predstavlja promjenu ukupne korisnosti, prihoda ili troška prouzročen konzumacijom ili prodajom još jedne, dodatne jedinice neke robe. U neoklasičnoj teoriji, ravnoteža na tržištu postiže se kada su granična korisnost dobra i njegova cijena usklađene. Potrošači maksimiziraju ukupnu korist u situaciji kada granična korisnost po jedinici novčanog izdatka bude jednaka za sva dobra, što se naziva načelo jednake graničnosti. (Pindyck & Rubinfeld, 2005).

U teoriji se definira *Homo Economicus* kao racionalni, neemotivni maksimizator korisnosti. Upravo on ima jasno definirane preferencije i nepristrana uvjerenja i očekivanja. S obzirom na pretpostavku da donosi optimalne odluke, to dalje implicira da ima neograničene kognitivne sposobnosti i beskonačnu snagu volje, a vlastiti interes mu je primarna motivacija (Thaler, 2016). No, ne treba puno razmišljanja da bismo i sami shvatili da *Homo Economicus* postoji samo u teoriji, a da smo mi ipak *Homo Sapiens*.

U stvarnom životu rijetko možemo susresti ponašanje ljudi koje ispunjava pretpostavke neoklasične ekonomije poput potpune informiranosti, racionalnih odluka i maksimizacije koristi, stoga se tu otvorio prostor za razvoj alternativnih pristupa, a između ostalog i razvoj bihevioralne ekonomije.

2.2. Bihevioralna ekonomija

Pojedinci u svakodnevnom životu često donose odluke koje nisu sasvim racionalne niti u njihovom najboljem interesu, što se razlikuje od teorijskog koncepta racionalnog tzv. „*Homo Economicusa*.“ Iako su svjesni da problem postoji, pojedinci ne mijenjaju svoje ponašanje zbog nedovoljne snage volje, pa tako pretjerano konzumiraju hranu ili pak prekomjerno troše novac. S obzirom da se neoklasična ekonomija prema svojim pretpostavkama definirala kao „anti-bihevioralna“ jer zanemaruje zaključke proučavanja kognitivnih i socijalnih psihologa, uvidjela se potreba za razvojem ekonomskih teorija obogaćenim psihološkim idejama. Tada je procvjetala bihevioralna ekonomija – „kombinacija psihologije i ekonomije koja istražuje šta se događa na tržištima na kojima neki od aktera pokazuju ljudska ograničenja i komplikacije“ (Mullainathan & Thaler, 2000).

Iako se bihevioralna ekonomija često opisuje kao revolucija koja mijenja paradigmu unutar ekonomije, Thaler (2016) smatra da metodologija bihevioralne ekonomije zapravo vraća ekonomsko razmišljanje na način kako je započelo, s Adamom Smithom, zatim kroz vrijeme

Irvingom Fisherom i John Maynard Keynesom. Iako nisu koristili pojmove koji su danas aktualni u literaturi, na svoj su način opisivali uočene pristranosti kod ljudi.

Pojedinci često traže najlakši način kako donijeti odluku, pa tako koriste pojednostavljene strategije razmišljanja, tzv. heuristike, koje olakšavaju donošenje odluka, ali s druge strane, mogu dovesti do pogrešaka u razmišljanju. Donošenje odluka nerijetko je na temelju dostupnosti, sličnosti ili pak pretjeranog optimizma, što je dakako suprotno od racionalnog (Kahneman i Tversky, 1979).

Već 1950. godine Herbert Simon je pisao o ograničenoj racionalnosti gdje upućuje na postojanje kognitivnih pristranosti prilikom donošenja odluka, osporavajući tezu da pojedinci odluke donose racionalno, na temelju svih dostupnih informacija. No, tadašnje njegove sugestije nisu bile najbolje prihvaćene zbog ranije pronađenih načina objašnjavanja ekonomskog ponašanja pomoću matematičkih pojmova (Horonitz, 2013). Kasnije su Kahneman i Tversky (1979) kroz tzv. teoriju izgleda (engl. *prospect theory*) u radu „Teorija izgleda: Donošenje odluka pod rizikom“ (engl. *Prospect theory: Decision making under risk*) pokazali kako ljudi vrednuju ishode u odnosu na referentne točke, pri čemu su gubici bili subjektivno teži nego dobici u istom iznosu. Teorija izgleda je jedna od osnovnih postavki iz psihologijske osnove koja je ušla u ekonomiju i postala temeljem bihevioralne ekonomije (Horonitz, 2013). O važnosti njihovog doprinosa bihevioralnoj ekonomiji, uvodeći u ekonomsku znanost psihološke uvide, svjedoči i Nobelova nagrada za ekonomske znanosti 2002. godine koju je dobio Daniel Kahneman. Osim njega, Nobelovu nagradu je 2017. godine dobio i Richard Thaler za doprinos razvoju bihevioralne ekonomije.

U novije vrijeme sve je veći broj istraživanja iz područja bihevioralne ekonomije, a posebno kognitivnih pristranosti, gdje se mnogi od njih fokusiraju na eksperimente i kvazi-eksperimente kako bi se preciznije razumjelo stvarno ponašanje ljudi prilikom donošenja ekonomskih odluka. U istraživanjima se primjenjuju i najnaprednije tehnologije poput fMRI (engl. *Functional Magnetic Resonance Imaging*) u području neuromarketinga, EEG (elektroencefalografija), tzv. eye-tracker kojim se prate pokreti očiju te druge napredne tehnologije.

Kognitivne pristranosti

Kognitivne pristranosti možemo definirati kao sistematske pogreške u ljudskom prosuđivanju i donošenju odluka. Iako uz heuristike možemo donijeti brze, praktične i zadovoljavajuće odluke, one mogu biti nezadovoljavajuće ili čak rizične kada su u pitanju kompleksni, dugoročni izazovi (Korteling, Paradies, & Sassen-van Meer, 2023). U ovom istraživanju testiran je skup od deset kognitivnih pristranosti koje mogu utjecati na pojedinca prilikom donošenja odluka.

Sidrenje (engl. *anchoring bias*) predstavlja sklonost oslanjanju na prethodno prikupljene informacije. Prethodna informacija koja nije relevantna, može imati utjecaj na konačni ishod na način da različita početna točka dovodi do različitih procjena koje su pristrane inicijalnim vrijednostima. U literaturi se često spominje primjer procjene broja afričkih zemalja u UN-u, gdje su procjene ispitanika bile pod snažnim utjecajem proizvoljno zadanih brojeva (Kahneman & Tversky, 1974).

Dostupnost (engl. *availability heuristic*) je sklonost da se vjerojatnost, učestalost i važnost nekog događaja ili informacije procjenjuje prema lakoći s kojom se prisjećamo relevantnih primjera. (Tversky & Kahneman, 1973; 1974). Najčešći primjeri su precjenjivanje dramatičnih događaja poput terorističkih napada ili prometnih nezgoda, koje su često istaknute u medijima, pa ih se lakše prisjetiti.

Zanemarivanje osnovne proporcije (engl. *base rate neglect*) se javlja kada ljudi zanemaruju statističku učestalost pojava i oslanjaju se samo na sličnost ili stereotip (Tversky & Kahneman 1974). Na primjer, za osobu koja je tiha, voli čitati i često promišlja o dubokim filozofskim pitanjima ljudi mogu pretpostaviti da je ta osoba profesor filozofije, no to ne mora biti točno jer većina ljudi uopće nisu profesori filozofije, pa je vjerojatnije da osoba radi neki uobičajeniji posao. Ljudi se fokusiraju na karakteristike koje odgovaraju stereotipu, a ne na stvarnu učestalost te profesije u populaciji.

Pogreška konjunkcije (engl. *conjunction fallacy*) je prisutna u situacijama kada ljudi precjenjuju vjerojatnost da će se dogoditi niz događaja istovremeno (konjunkcija) i podcjenjuju vjerojatnost da će se dogoditi barem jedan od niza događaja. U literaturi je poznat eksperiment „Linda“. (Tversky & Kahneman, 1973; 1974).

Efekt uokviravanja (engl. *framing effect*) djeluje kada pojedinci donose odluke bazirano na načinu na koji su informacije predstavljene, najčešće u pozitivnoj i negativnoj konotaciji, umjesto da donose odluku samo na činjenicama (Tversky & Kahneman, 1981).

Averzija prema gubitku (engl. *loss aversion*) je prisutna kada gubitak ima emocionalno jači učinak nego dobitak iste veličine (Kahneman & Tversky, 1979). Na primjer, gubitak od 100 eura izaziva jači osjećaj nezadovoljstva nego što bi isti iznos dobitka izazvao zadovoljstvo.

Nepovratni trošak (engl. *sunk cost*) podrazumijeva nastavak izabrane putanje djelovanja s negativnim ishodom, umjesto promjene izbora, zbog prethodno uložених resursa, truda, vremena ili novca. (Arkes & Ayton, 1999). Primjer gdje se javlja pristranost jest prilikom ulaganja u velike projekte za koje se nakon nekog vremena otkrilo da neće biti profitabilni kako se očekivalo, no, ipak se nastavlja s projektom do kraja zbog uložених resursa.

Efekt mamca (engl. *decoy effect*) se javlja kada osoba bira između dvije glavne opcije, a zatim se u izbor uvodi treća opcija koja služi kao mamac. Dizajnirana je na način da izgleda inferiornije od ostalih opcija, a shodno tome, ta opcija sama po sebi nije poželjna za izbor. Njen cilj je svojom prisutnošću povećati privlačnost glavne opcije s kojom je usporediva i od koje je dominantnija (Ariely, 2008).

Učinak posjedovanja (engl. *endowment effect*) je prisutan kada pojedinci vrednuju ili preferiraju predmet koji već posjeduju u odnosu na onaj koji ne posjeduju, iako ima ekvivalentnu funkciju i vrijednost (Thaler, 1980). Na primjer pojedinci više vrednuju knjigu koju posjeduju jer možda ima neku sentimentalnu vrijednost, nego istu takvu na polici u knjižari koja nije njihova.

Pristranost zadanim opcijama (engl. *default bias*) je sklonost favoriziranja opcije koja bi se ostvarila ako osoba ne poduzme ništa u slučaju kada ima izbor između više mogućnosti (Johnson & Goldstein, 2003). Primjeri najčešće spominju opt-in i opt-out opcije kod izbora mirovinskog fonda ili kod upisivanja u registar donora organa.

3. Pregled literature

Prilikom odlučivanja, ljudi često koriste heuristike, odnosno mentalne prečice, što dovodi do sustavnih pogrešaka poznatih kao kognitivne pristranosti. Ljudi nisu svjesni kako donose odluke i zaključke te im je teško svjesno korigirati ove pogreške bez sustavnog učenja i osvještavanja načina donošenja odluka (Tversky & Kahneman, 1973).

Teorije dvaju procesa podrazumijevaju da ljudsko razmišljanje uključuje dva različita sustava, jedan koji je brz, automatski i nesvjestan, nazvan Sustav 1 te Sustav 2 koji je spor, promišljen i svjestan (Evans, 2008; Kahneman 2011). Heuristike kojima se ljudi služe su brzi, automatski procesi, temeljeni na vjerovanjima, dok je analitičko rezoniranje sporo i sekvencijalno. Kako bi smanjenje pristranosti bilo uspješno, najuspješnijom se pokazala kombinacija apstraktnih principa s konkretnim primjerima. Korištenje primjera nema za cilj samo unaprijediti svjesne, odnosno analitičke strategije Sustava 2, nego ih učiniti automatskima, kako bi prepoznavanje situacije postalo proces Sustava 1. Na taj način se povećava vjerojatnost da će se pravilo primijeniti u praksi, bez velikog kognitivnog napora (Larrick, 2004).

Postoje različiti pristupi za smanjenje utjecaja pristranosti, od optimizacije arhitekture izbora do edukacije o pristranostima i racionalnim strategijama donošenja odluka, no svaki ima svoje prednosti i nedostatke. Edukacija putem treninga kroz interaktivne igre ili edukativne video materijale, pokazala se učinkovitom, dok interaktivne igre s personaliziranom povratnom informacijom imaju još jači i dugotrajniji učinak od samih video lekcija, a učinak je vidljiv odmah nakon treninga, pa i 2 do 3 mjeseca kasnije. Eksperimenti koje su Morewedge i suradnici (2015) proveli ispitivali su utjecaj edukacije na sidrenje (*anchoring*), temeljnu atribucijsku pogrešku (*fundamental attribution error*), zastupanje vlastite perspektive (*projection bias*), potiskivanje vlastite pristranosti (*bias blind spot*), potvrda uvjerenja (*confirmation bias*) i pretjerano oslanjanje na reprezentativnost (*representativeness*), a rezultati su pokazali da je trening učinkovito smanjio pristranosti.

Kognitivne pristranosti se javljaju kod svih, pa tako i kod donositelja javnih politika, osobito pod uvjetima stresa, umora i vremenskih ograničenja, što može imati značajne posljedice za društvenu dobrobit. Stoga su Rojas M. i Scartascini (2025) proveli istraživanje na 25.000 javnih službenika, gdje je cilj bio ispitati utjecaj online tečaja o bihevioralnoj ekonomiji na njihove sposobnosti rješavanja problema i donošenje politika. Rezultati su pokazali pozitivan učinak tečaja u vidu većeg postotka točnih odgovora kod tretirane skupine u usporedbi s

kontrolnom, a razina poboljšanja bila je 0,6 standardnih devijacija. Učinak je bio univerzalan među sudionicima, neovisno o spolu, radnom iskustvu ili akademskom obrazovanju.

Učenje o pristranostima prilikom prosuđivanja, moglo bi ublažiti, ali ne i potpuno ukloniti učinak sidrenja, navode Shepperd, Mair i Jørgensen (2018) u svom radu. To su zaključili nakon istraživanja kako inicijalna informacija utječe na donošenje procjena kod developera. Nakon provedenih radionica, snažan učinak sidra na procjene je značajno smanjen (Cohenov d (prije radionice): 1.19; Cohenov d (nakon radionice): .72).

Studija koju su proveli Aczel i suradnici (2015) istraživala je metode za smanjenje deset kognitivnih pristranosti, između ostalog, efekt uokviravanja, zanemarivanje osnovne proporcije, nepovratni trošak i sidrenje. Istraživanje su proveli na 154 studenta, podijeljenih u tri grupe koje su rješavale test prije i nakon treninga. Rezultati su pokazali da je trening značajno poboljšao rezultate sudionika kod statističkih pristranosti poput zanemarivanja osnovne vjerojatnosti, čak četiri tjedna nakon treninga, dok nikakvih pomaka nije bilo kod pristranosti poput efekta uokviravanja, sidrenja i nepovratnog troška.

Moguće je utjecati na intuitivni Sustav 1 kratkim i jednostavnim edukacijskim intervencijama, kako bi se prva, automatska reakcija, kod zadataka poput zanemarivanja bazne stopi i pogreške konjunkcije prebacila sa stereotipne na logičku. Učinak je robustan i dugotrajan, ali za specifičan zadatak, s obzirom da nije primijećen transfer edukacije o jednoj pristranosti na znanje o drugoj pristranosti (Boissin, Caparos, Voudouri, & De Neys, 2022).

Sklonost traženju veće cijene za dobra koja pojedinac posjeduje u usporedbi s cijenama koje je spreman platiti za ista dobra naziva se efekt posjedovanja, a prema Tongi i suradnicima (2016), taj efekt se može smanjiti iskustvom u trgovanju. Ova saznanja upućuju na to da čak i umjereno tržišno iskustvo kroz edukaciju može povećati racionalnost u ekonomskim odlukama i smanjiti tržišne neefikasnosti povezane s kognitivnim pristranostima.

Tsuzuki i suradnici za istraživački rad iz 2019. godine koriste elektroencefalografske (EEG) metode za proučavanje kako količina kognitivnih resursa dodijeljenih procjeni alternativnih izbora u višestrukom zadatku utječe na pojavu efekta mamca (attraction effect). Rezultati pokazuju da povećanje kognitivnog napora i alokacija većih resursa tijekom evaluacije i usporedbe alternativa smanjuju ili ometaju efekt mamca. Ovaj rad pruža elektrofiziološke dokaze da se efekt mamca prvenstveno pojavljuje kod intuitivnog i naporom manje

zahtjevnog procesiranja (tzv. Sustav 1), dok naporniji, kontrolirani procesi (Sustav 2) smanjuju njegov nastanak. Ovo istraživanje podupire teorijski okvir dualnog procesa donošenja odluka gdje se efekt mamca povezuje s automatskim, intuitivnim procesima, a njegovu reduciranost uzrokuje svjesna i naporna pažnja na detalje izbora.

Utjecaj edukacije putem tzv. kognitivnih prisilnih strategija (engl. *Cognitive Forcing Strategies, CFS*) koja teoretski ima cilj pomoći u prepoznavanju i prevladavanju kognitivnih pristranosti poput heuristike dostupnosti, nije pokazala statistički značajan učinak u smanjenju dijagnostičkih pogrešaka kod studenata medicine (početnika, nesklonih intuitivnom razmišljanju). U eksperimentalnoj kontroli, studenti koji su prošli CFS trening nisu bili značajno uspješniji u izbjegavanju pogrešaka povezanih s heuristikom dostupnosti u usporedbi s kontrolnom skupinom koja nije imala specifičnu obuku. Na temelju ove provedene studije zaključuje se da edukacija ciljana na prevladavanje heuristike dostupnosti može imati ograničenu učinkovitost kod početnika i trebalo bi razmotriti drugačije pristupe ili dodatnu primjenu u kasnijim fazama razvoja stručnosti (Sherbino i suradnici, 2014).

Ljudi ponekad žele da umjesto njih odluke donese netko drugi, pa tako često prihvaćaju opcije koje su već zadane. Postoje brojna istraživanja (Lippi, 2013; Johnson & Goldstein, 2003; Madrian & Shea, 2001) koja ispituju jesu li ljudi skloni odabiru zadanih opcija te kako se ta pristranost može iskoristiti kako bi se doprinijelo boljem donošenju odluka za svakog pojedinca. Međutim, ne pronalazi se konkretan znanstveni rad koji ispituje pomaže li edukacija i trening u smanjenju te pristranosti.

Averzija prema gubitku testirana je na zanimljiv način, s ciljem provjere hipoteze koja pretpostavlja da će studenti snažnije reagirati na smanjenje bodova dodijeljenih na početku, nego na povećanje bodova tijekom kolegija. Dobiveni rezultati pokazali su statistički značajno bolje konačne rezultate kod studenata iz eksperimentalne grupe u odnosu na studente iz kontrolne grupe. Osim averzije prema gubitku, u ovom istraživanju potvrđen je i efekt uokviravanja, što pokazuje da arhitektura izbora može imati utjecaj na uspjeh studenata (Bećirović, Zahirović Suhonjić, & Stanić, 2022). Do istog zaključka su došli i Faulk, Settlage i Wollscheid (2019) koji su istraživali učinak posjedovanja u sličnom okruženju. Studentima u jednoj grupi se nudio dodatni bod za sudjelovanje u dodatnim aktivnostima, dok je drugoj grupi studenata bod dodijeljen unaprijed, no morali su biti aktivni kako bi ga zadržali. Nalazi

pokazuju da su studenti koji su bod dobili unaprijed, više aktivni i rade kako bi zadržali te bodove, čime je njihova angažiranost povećana.

Upravo ovo je jedan od ključnih razloga za istraživanje kognitivnih pristranosti – pronaći situacije u kojima pristranosti djeluju na pojedince, zatim kreirati odgovarajuću arhitekturu izbora koja daje povoljniji ishod za njih, baš kao i nastavnici (Bećirović i suradnici, 2022) koji na jednostavan način, promjenom sheme ocjenjivanja, angažiraju studente kako bi imali bolje rezultate. Iako mogućnost oblikovanja arhitekture izbora nije jednako dostupna svima, od važno je povećati razinu osviještenosti o postojanju pristranosti u što širem dijelu populacije.

Dosadašnja istraživanja jasno pokazuju da su kognitivne pristranosti sveprisutne u ljudskom odlučivanju, te da nisu rezervirane samo za laike, već pogađaju i stručnjake, donositelje politika i nastavne procese. Unatoč tome što su pristranosti duboko ukorijenjene u automatskim procesima Sustava 1, potvrđeno je da ih je moguće smanjiti ciljanim edukativnim intervencijama, naročito kroz treninge koji kombiniraju apstraktna pravila s konkretnim primjerima i interaktivnim povratnim informacijama. Učinci takvih intervencija su zadovoljavajuće snažni i dugotrajni, ali najčešće specifični za pristranost ili zadatak na kojem se trenira. Posebno su učinkovitima pokazane promjene u arhitekturi izbora, gdje male promjene u načinu prezentacije mogu imati velik utjecaj na stvarno ponašanje i odluke. Važno je istaknuti da ni edukacija ni promjena arhitekture izbora ne mogu potpuno eliminirati pristranosti, ali mogu značajno poboljšati kvalitetu odlučivanja i doprinijeti društvenoj dobrobiti. Stoga je neophodno kontinuirano raditi na osvještavanju i smanjivanju utjecaja kognitivnih pristranosti putem obrazovanja, prilagodbe okruženja i istraživanja novih metoda intervencija, kako bismo omogućili pojedincima i organizacijama donošenje boljih odluka.

Ovo istraživanje doprinosi razumijevanju potencijala akademskog obrazovanja za poboljšanje procesa donošenja odluka. Na uzorku od 137 studenata uspoređivani su rezultati između skupine koja je slušala kolegije iz područja bihevioralne ekonomije te skupine koja nije slušala niti jedan sličan kolegij, na deset kognitivnih pristranosti. Dobiveni rezultati tako pružaju empirijsku osnovu za evaluaciju učinkovitosti formalnog obrazovanja, a time i za moguće izmjene kurikulumu s ciljem razvoja racionalnijeg, osvještenijeg i odgovornijeg ekonomskog odlučivanja među mladim stručnjacima. Osim što popunjava prazninu u dosadašnjim istraživanjima na hrvatskoj i regionalnoj razini, ovo istraživanje nudi preporuke za poboljšanje edukacijskih praksi, s mogućnosti šire primjene i u međunarodnom kontekstu.

4. Metodologija i podaci

U ovom poglavlju opisan je način prikupljanja podataka, način na koji je anketa dizajnirana te metodologija koja je korištena pri analizi podataka.

4.1. Podaci

Istraživanje se temelji na podacima prikupljenim putem anketnog upitnika provedenog među studentima Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, a među njima razlikujemo dvije skupine studenata – one koji su slušali barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije te one koji nisu. Kolegiji koji su ponuđeni su: „Kognitivne znanosti u marketingu“, „Bihevioralna mikroekonomija“ te „Bihevioralna makroekonomija.“ S obzirom da su svi studenti s Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, uzorak je homogen, gdje je jedina razlika među njima, osim socio-demografskih razlika, upravo slušanje, odnosno neslušanje kolegija iz područja bihevioralne ekonomije. To je standardni pristup u istraživanjima ovog tipa gdje se nastoji pronaći ispitanike koji se što manje razlikuju, kako bi se eventualne razlike mogle prepisati upravo subjektu koji se istražuje.

Podaci su prikupljeni u razdoblju od 5. lipnja do 24. srpnja 2025. godine, putem online obrasca. Pitanja su sadržavala primjere određenih kognitivnih pristranosti, a cilj je bio istražiti postoji li razlika u prepoznavanju i prelaženju tih pristranosti kod studenata koji su učili o njima i kod onih koji nisu.

Anketa je kreirana u programu *Guided track*, a dizajnirana je na način da su ispitanicima prvo postavljena pitanja o kognitivnim pristranostima, a zatim o njihovim obilježjima poput spola, godine studija te pitanja o tome jesu li na nastavi učili o kognitivnim pristranostima. Dizajnirana je na način da je skoro svako pitanje postavljeno na dva načina kako bi se mogla vidjeti razlika u odgovorima.

Sudjelovanje u anketi je bilo anonimno i dobrovoljno, a ispitanici u bili informirani o svrsi istraživanja prije ispunjavanja ankete. Prikupljeno je ukupno 235 odgovora na anketu, no nužno je bilo ukloniti odgovore koji nisu potpuni, stoga je konačan broj pravilno prikupljenih odgovora 137. Od ukupnog broja sudionika, 70 studenata (51,1%) je slušalo barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije u kojem su učili o kognitivnim pristranostima, dok 67 studenata (48,9%) nije slušalo takav kolegij. Među sudionicima istraživanja, bilo je više ispitanika ženskog (67%), nego muškog (33%) spola. Najviše studenata upisano je u četvrtu

godinu studija (31%), zatim u petu (29%), nešto manje u treću (28%), prvu (7%) i najmanje u drugu godinu studija (4%). Većina studenata slušala je samo jedan od ponuđenih kolegija, najviše njih Bihevioralnu mikroekonomiju (59%), zatim Kognitivne znanosti u marketingu (27%) te Bihevioralnu makroekonomiju (6%). Preostali dio čine studenti koji su slušali više od jednog kolegija iz područja bihevioralne ekonomije (8%).

4.2. Metodologija

Za istraživanje je korištena anketa u obliku eksperimenta s *between-subjects* dizajnom koji podrazumijeva podjelu sudionika u dvije odvojene grupe i usporedbu učinka različitih uvjeta na ishod. Svaki sudionik riješio je svih 15 pitanja koji su osmišljeni da testiraju 10 različitih kognitivnih pristranosti kroz specifično dizajnirane zadatke, ali u različitim eksperimentalnim uvjetima ovisno o randomizaciji. Dizajn se može okarakterizirati kao kvazieksperiment, budući da raspored sudionika u edukacijske skupine nije bio nasumičan, već je ovisio o tome jesu li slušali kolegije iz područja bihevioralne ekonomije ili ne. Zadaci su napravljeni po uzoru na literaturu (Kahneman & Tversky, 1974; Ariely, 2008; Thaler & Sunstein, 2008) te su prilagođeni lokalnom kontekstu.

Nakon što su podaci prikupljeni online anketom dizajniranom u programu *Guided Track*, prikupljeni podaci su preuzeti u formatu tablice te pročišćeni i organizirani u Microsoft Excel-u. Statistička analiza na uređenim podacima je provedena u R Studiu.

Prije provedbe glavnih analiza, u R-u je pomoću funkcije **shapiro.test()** iz ugrađenog paketa **stats**, za sve kontinuirane varijable, proveden Shapiro-Wilk test normalnosti kako bi se utvrdila distribucija podataka i odabrao odgovarajući statistički test. Test koristi hipotezu H_0 da ne postoji značajno odstupanje od normalne distribucije ($p > 0.05$) nasuprot alternativnoj hipotezi H_1 da postoji značajno odstupanje od normalnosti ($p \leq 0.05$). Test statistika W definirana je kao omjer kvadrata najbolje linearne nepristrane procjene parametra nagiba u regresiji uređenih opservacija na očekivane vrijednosti standardnih normalnih statistika reda i uobičajene procjene varijance (Shapiro & Wilk, 1965):

$$W = \frac{b^2}{S^2} = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i y_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

pri čemu su:

- $y_1, y_2, \dots, y_n$ uređene vrijednosti uzorka
- y_i aritmetička sredina uzorka
- a_i koeficijenti definirani kao $a_i = \frac{m'_i V^{-1}}{(m' V^{-1} V^{-1} m)^{1/2}}$
- m vektor očekivanih vrijednosti standardnih normalnih statistika reda
- V matrica kovarijance standardnih normalnih statistika reda

Deskriptivna statistika korištena u ovom radu uključuje računanje aritmetičkih sredina (M), medijana (Me), standardnih devijacija (SD), interkvartilnih raspona (IQR), te minimalnih (Min) i maksimalnih (Max) vrijednosti za kontinuirane varijable, dok su za kategorijske varijable računane frekvencije i postoci. Korištena je za računanje po edukacijskim grupama i eksperimentalnim uvjetima pomoću funkcija **mean()**, **median()**, **sd()**, **min()**, **max()** i **IQR()** iz baze R-a.

Inferencijalni statistički testovi odabrani su na temelju prirode podataka i rezultata testova normalnosti te su korišteni Wicoxonov test rangova, Pearsonov Hi-kvadrat test, Fisherov test, logistička regresija te mjere veličine efekta koje uključuju Cliff's delta, Cramerov V i Odds Ratio.

Neparametrijska statistika se koristi kod podataka koji imaju mali broj ispitanika, ako su podaci izraženi na nominalnim ili ordinalnim mjernim ljestvicama ili ako se distribucija značajno razlikuje od normalne. S obzirom da prikupljeni podaci nisu normalno distribuirani, korišten je Wilcoxonov test za nezavisne uzorke (two sample). Ovaj test predstavlja neparametrijsku alternativu t-testu i testira hipotezu da dvije nezavisne grupe potječu iz populacija s jednakim medijanima. Test se temelji na rangovima umjesto na izvornim vrijednostima, što ga čini otpornim na odstupanja od normalnosti (Kim, 2014).

Test je proveden u R-u koristeći funkciju **wilcox.test()** iz **stats** paketa. Kako bi se proveo test, sve opservacije iz obje grupe se uređuju prema veličini i dodjeljuju im se rangovi od 1 do N. U slučaju jednakih vrijednosti dodjeljuje se prosječni rang. Prema Wilcoxonu (1945) testna statistika U se računa na način:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

gdje je:

- R_1 zbroj rangova u prvoj grupi
- n_1, n_2 veličine grupa

Pearsonov Hi-kvadrat (χ^2) test korišten je za analizu kategorijskih varijabli i testiranje nezavisnosti između dvije nominalne varijable. Test se temelji na usporedbi opaženih i očekivanih frekvencija, pri čemu veće razlike između njih rezultiraju većom vrijednošću χ^2 statistike. Fisherov egzaktni test korišten je kada su očekivane frekvencije bile manje od 5, što je standardni kriterij za korištenje ovog testa. Za dobivanje rezultata tih testova, u R-u su korištene funkcije **chisq.test()** i **fisher.test()** iz **stats** paketa.

Za analizu binarne zavisne varijable Y (0 = ne, 1 = da) korištena je binarna logistička regresija (Hosmer & Lemeshow, 2000). Opći oblik modela definiran je kao:

$$\text{logit}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$$

gdje je:

- $p = P(Y = 1)$ – vjerojatnost pojave ishoda
- β_0 – presjek
- β_i – regresijski koeficijenti prediktora X_i

U pojedinim zadacima korištena su po dva modela. Prvi model testirao je efekt samo određenog eksperimentalnog uvjeta, dok su u drugom modelu uključena dva prediktora, edukacija i eksperimentalni uvjet, te njihova interakcija.

Jednadžba jednostavnog modela sa samo eksperimentalim uvjetom ima oblik:

$$\text{logit}(p) = \log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{uvjet}$$

drugi model korišten u istraživanju koji uključuje edukaciju i eksperimentalni uvjet ima oblik:

$$\text{logit}(p) = \log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{edukacija} + \beta_2 \text{uvjet}$$

a treći model, u kojem su uključeni edukacija, eksperimentalni uvjet te njihova interakcija:

$$\text{logit}(p) = \log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{edukacija} + \beta_2 \text{uvjet} + \beta_3 (\text{edukacija} \times \text{uvjet})$$

Koeficijent β_i predstavlja promjenu u log-odds vrijednosti ishoda za jednu jedinicu promjene prediktora, držeći ostale varijable konstantnima, dok se eksponenciranjem koeficijenta dobiva odgovarajući *odds ratio* (OR) i 95 % interval pouzdanosti koji su korišteni za interpretaciju binarne logističke regresije. Odds ratio predstavlja omjer izgleda (odds) pojave ishoda za jedinicu promjene prediktora, pri čemu $OR > 1$ označava povećane izgleda, $OR < 1$ smanjene izgleda, a $OR = 1$ nema promjene u izgledima. Računa se kao (Hosmer & Lemeshow, 2000):

$$OR_i = e^{\beta_i}, \quad 95\% CI_i = \exp(\beta_i \pm 1.96 SE(\beta_i))$$

Analiza logističke regresije provedena je u R-u korištenjem ugrađenog paketa **stats** i funkcije **glm(formula, family=binominal, data=...)** dok je za računanje Odds ratio bilo potrebno instalirati paket **broom** te koristiti funkciju **tidy(model, exponentiate=TRUE, conf.int=TRUE)**.

Jedan od najvažnijih alata u statističkoj analizi za odabir najprikladnijeg modela među više kandidata je Akaikeov informacijski kriterij (AIC). originalno razvijen od strane Hirotugu Akaikea (1974), AIC kvantificira kvalitetu modela uzimajući u obzir ne samo stupanj prilagodbe (fit), već i njegovu složenost. Definira se kao:

$$AIC = (-2) \log(\text{maksimalna vrjerojatnost}) + 2k$$

gdje je k broj neovisno procijenjenih parametara u modelu.

Glavna prednost AIC-a je u tome što omogućuje objektivnu usporedbu modela različite složenosti bez oslanjanja na subjektivne kriterije ili razine značajnosti, pritom primjenjujući princip parsimonije – preferira modele koji imaju dovoljnu prilagodbu uz minimalni broj

parametara. Niža vrijednost AIC-a označava bolju ravnotežu između preciznosti i parsimoničnosti modela. Ova metoda postala je temelj u statistici, ekonomiji i društvenim znanostima, a posebno je korisna u istraživanjima gdje se uspoređuje više alternativnih modela.

Devijanca u logističkoj regresiji ima istu ulogu koju u linearnim modelima ima rezidualna suma kvadrata (SSE). U situaciji gdje su vrijednosti zavisne varijable 0 ili 1, devijancu računamo kao:

$$D = -2 \ln(\text{vjerojatnost prilagođenog modela})$$

Za procjenu značajnosti nezavisne varijable uspoređuje se vrijednost devijance s varijablom i bez nje. Promjena devijance zbog uključivanja nezavisne varijable u model izražava se kao:

$$\Delta deviance = D(\text{model bez varijable}) - D(\text{model s varijablom})$$

Kako bi se dobio AIC i devijanca, o ovom radu je korištena **summary(model)** funkcija u R-u koja je dio paketa **base R** koji je dostupan pri samoj instalaciji R-a. U ispisu su dane vrijednosti *Null deviance* (devijanca modela bez prediktora) i *Residual deviance* (devijanca modela s uključenim prediktorima) te AIC.

Za kvantificiranje veličine efekta razlika u binarnim ishodima korištena je Cliffova delta (δ), neparametrijska mjera dominacije koja ne pretpostavlja normalnost podataka. Mjeri koliko često su opažanja podataka u jednoj skupini veća od opažanja podataka u drugoj skupini. Varira od -1 do +1, pri čemu vrijednosti blizu ± 1 označavaju odsutnost preklapanja, a vrijednosti blizu nule označavaju veliko preklapanje (Cliff, 1993). Interpretiramo ga na način da je:

- $|\delta| < 0.147$ zanemariv efekt
- $0.147 \leq |\delta| < 0.33$ mali efekt
- $0.33 \leq |\delta| < 0.474$ umjeren efekt
- $|\delta| \geq 0.474$ veliki efekt

Statistički se izračunava dominacijska statistika d (uzorkovani δ):

$$d = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^{n_1} \sum_{j=1}^{n_2} \text{sign}(x_i - x_j)$$

gdje je:

- $\text{sign}(x_i - x_j) = \begin{cases} +1, & x_i > x_j, \\ 0, & x_i = x_j, \\ -1, & x_i < x_j. \end{cases}$
- n_1, n_2 – veličine uzoraka
- x_i, x_j – konkretne vrijednosti (opažanja) iz svake grupe

Parametar dominacija (populacijski δ) definira se kao:

$$\delta = \Pr(X > Y) - \Pr(Y > X)$$

gdje je:

- $\Pr$ – vjerojatnost nastupa ishoda
- X – slučajna varijabla iz prve distribucije
- Y – slučajna varijabla iz druge distribucije

što se u praksi procjenjuje d statistikom. Možemo ga povezati i sa Wicoxon-Mann-Whitney U statistikom:

$$d = \frac{2U}{n_1 n_2} - 1$$

gdje je U broj usporedbi u kojima su promatranja iz prve skupine veća od onih iz druge (Cliff, 1993). Za računanje Cliffove delte u R-u korištena je funkcija **cliff.delta()** iz paketa **effsize**.

Cramerov V (1946) korišten je za mjerenje snage povezanosti između kategorijskih varijabli. Ova mjera se temelji na Pearsonovoj χ^2 statistici i varira od 0 (nema povezanosti) do 1 (potpuna povezanost) i računa se pomoću formule:

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n \cdot \min(k - 1, r - 1)}}$$

gdje je:

- χ^2 – hi-kvadrat statistika iz testa nezavisnosti
- n – ukupna veličina uzorka
- k – broj stupaca u kontigencijskoj tablici
- r – broj redaka u kontigencijskoj tablici
- $\min(k - 1, r - 1)$ – minimalna dimenzija tablice minus 1

Interpretacija slijedi Cohen-ove (1988) konvencije s prilagođenim vrijednostima ovisno o stupnjevima slobode, gdje je:

- $V < 0.1$ – zanemariv efekt
- $0.1 \leq V < 0.3$ – mali efekt
- $0.3 \leq V < 0.5$ – umjeren efekt
- $V \geq 0.5$ tada imamo veliki efekt

Za izračun u R-u je korišten paket **rcompanion** te funkcija **cramerV()**.

U radu je korištena primarna razina značajnosti od 5%, dok je u nekim slučajevima korištena razina značajnosti od 10% koja je posebno navedena u rezultatima.

Postoji nekoliko ograničenja u ovom istraživačkom radu. Jedan od njih je veličina uzorka gdje relativno mali uzorak, kao što je bio slučaj tijekom podjele studenata po edukacijskim grupama i eksperimentalnim uvjetima, može ograničiti statističku moć za detekciju manjih efekata. S obzirom na tzv. cross-sectional dizajn, nema mogućnosti o donošenju zaključaka o uzročno-posljedičnim odnosima.

Osim toga, sudionici koji su odabrali slušati kolegij o bihevioralnoj ekonomiji i kognitivnim pristranostima možda se već razlikuju od studenata koji nisu slušali takav kolegij, s obzirom na moguć interes za temu ili specifične osobine koje utječu na njihove odluke. To je

posljedica kvaziekperimenta, budući da raspored studenata u edukacijske grupe nije bio nasumičan.

Provedena power analiza potvrđuje da uzorak ima 82,8% statističke snage za detekciju srednjeg efekta (Cohen's $d=0,5$) uz razinu značajnosti od 5%, kada se gleda učinak određenog eksperimentalnog uvjeta samo po edukacijskoj grupi, što je adekvatno za planirano istraživanje. No, kada se unutar edukacijske grupe sudionici dalje podijele po dobivenim eksperimentalnim uvjetima, statistička snaga je oko 52%. S obzirom da je mala statistička snaga u podskupinama, primarni zaključci će se temeljiti na analizi po edukacijskim skupinama i analizama svih studenata, dok će analiza podskupina tretirati kao eksploratorna.

Usprkos navedenim ograničenjima, istraživanje pruža vrijedne uvide u povezanost obrazovnog konteksta i eksperimentalnih ishoda te može poslužiti kao temelj za buduća, opsežnija istraživanja s većim uzorcima i longitudinalnim pristupom, čime bi se povećala statistička snaga i mogućnost donošenja čvršćih zaključaka o uzročno-posljedičnim odnosima.

5. Empirijski rezultati

U nastavku su prikazani rezultati dobiveni analizom u R-u. Svako pitanje iz ankete analizirano je posebno te je svrstano u pripadajuću grupu od deset analiziranih kognitivnih pristranosti.

Tablica 1 Rezultati provedene analize po testiranim kognitivnim pristranostima

Testirane kognitivne pristranosti	Korištene metode	Značajnost edukacije
Sidrenje (engl. <i>anchoring bias</i>)	Wilcoxonov test Cliffova delta	NE
Dostupnost (engl. <i>availability heuristic</i>)	Wilcoxonov test Cliffova delta Hi-kvadrat (χ^2) test Cramerov V	DA
Zanemarivanje osnovne proporcije (engl. <i>base rate neglect</i>)	Hi-kvadrat (χ^2) test Cramerov V	DA
Pogreška konjunkcije (engl. <i>conjunction fallacy</i>)	Hi-kvadrat (χ^2) test Cramerov V	DA
Efekt uokviravanja (engl. <i>framing effect</i>)	Binarna logistička regresija Hi-kvadrat (χ^2) test	NE
Averzija prema gubitku (engl. <i>loss aversion</i>)	Binarna logistička regresija Hi-kvadrat (χ^2) test	NE
Nepovratni trošak (engl. <i>sunk cost</i>)	Binarna logistička regresija Hi-kvadrat (χ^2) test	NE
Efekt mamca (engl. <i>decoy effect</i>)	Fisherov test	NE
Učinak posjedovanja (engl. <i>endowment effect</i>)	Wilcoxonov test Cliffova delta	NE
Pristranost zadanim opcijama (engl. <i>default bias</i>)	Binarna logistička regresija Hi-kvadrat (χ^2) test	NE

Izvor: samostalna izrada autora

Sidrenje (engl. *anchoring bias*)

Kognitivna pristranost pod utjecajem sidra testirala se kroz dva pitanja, od kojih je prva bila procjena cijene vina na slici uz sidro od 10 ili 200 eura te procjena broja svjetionika u Hrvatskoj uz sidro od 15 ili 150 svjetionika. Eksperiment je proveden u dvije grupe, gdje prvoj grupi pripadaju studenti koji su slušali barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije (kolegij - DA) dok su drugu grupu činili studenti koji nisu slušali niti jedan takav kolegij (kolegij - NE). Unutar tih grupa, sudionici su nasumično dobili prvo ili drugo sidro za svako od navedena dva pitanja.

Procjena cijene vina

Budući da su rezultati Shapiro-Wilkovih testova pokazali značajna odstupanja od normalnosti u svim grupama ($p < .001$), provedeni su Wilcoxonovi testovi za neparametrijsku usporedbu između skupina. Unutar svake grupe s određenim sidrom (10 ili 200 eura), nije bilo značajne razlike u procjenama između sudionika koji su pohađali kolegij i onih koji nisu, što potvrđuje p vrijednost koja je u oba slučaja veća od 5% ($p = .786$ za sidro od 10 eura, $p = .8439$ za sidro od 200 eura). Međutim, analizom svake edukacijske grupe posebno (studenti koji su slušali kolegij i oni koji nisu), uočen je snažan efekt sidra u obje skupine ($p < .001$) gdje se vidi da je broj koji su prethodno vidjeli utjecao na njihovu procjenu o cijeni vina, neovisno o tome jesu li slušali kolegij ili ne.

To je potvrdila i neparametarska analiza veličine efekta (*Cliff's delta*) koja je pokazala da je veličina efekta sidrenja za sve studente bila velika, s veličinom efekta $\delta = -0.756607$, što znači da su svi studente zajedno, kao jedna grupa, bili pod velikim utjecajem sidra, odnosno broja kojeg su vidjeli. Efekt je bio sličan u svakoj edukacijskoj skupini posebno, kod studenata koji su slušali kolegij ($\delta = -0.7446429$) i kod onih koji nisu ($\delta = -0.7581699$) gdje su davali veće procjene cijene vina ako su prethodno vidjeli veći broj te niže cijene ako su vidjeli manji broj. Negativan predznak znači da su opažanja u jednoj skupini (sidro 10 eura) sustavno manja od opažanja u drugoj skupini (sidro 200 eura). Cliffova delta u ovom primjeru pokazuje da vjerojatnost da će nasumično odabrani student iz skupine sa sidrom 200 dati višu procjenu od nasumično odabranog studenta iz skupine sa sidrom 10 iznosi približno 75%. S obzirom da interval pouzdanosti ni u jednom značajnom slučaju ne prelazi nulu, to dodatno potvrđuje stabilnost i veličinu efekta. Cliffova delta također pokazuje da je efekt bio

zanemariv i neznačajan u odgovorima između edukacijskih grupa kada su dobili određeno sidro (10 ili 200 eura), što znači da edukacija nije imala utjecaj na prelaženje efekta sidra.

Tablica 2 Wilcoxonov test i Cliffova delta

	W	p vrijednost	Cliff's delta	Donja granica	Gornja granica
Unutar sidra 10	618	0.7858	0.03865546	-0.2209044	0.2931017
Unutar sidra 200	559.5	0.8439	-0.0286458	-0.3036459	0.2507600
Kolegij – NE	143	1.596e-07*	-0.7446429	-0.8969501	-0.4343513
Kolegij – DA	148	4.875e-08*	-0.7581699	-0.8893532	-0.5116556
Svi studenti	571	1.966e-14*	-0.756607	-0.8487587	-0.6198523

Izvor: samostalna izrada autora

Studenti koji su slušali barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije značajno povećavaju procjenu cijene vina kada imaju više sidro ($M = 72.64$, $SD = 63.4$) u usporedbi s procjenama kada imaju niže sidro ($M = 19.85$, $SD = 27.3$), a slično čine i studenti koji nisu slušali kolegij ($M = 86.31$, $SD = 92.7$ za više te $M = 15.64$, $SD = 11.7$ za niže sidro).

Tablica 3 Deskriptivna statistika

Kolegij	Sidro	N	Prosjeak	Medijan	SD	Min	Max	IQR
NE	10	35	15.64	13	11.7	5	60	8
NE	200	32	86.31	42.5	92.7	8	350	92.5
DA	10	34	19.85	10.5	27.3	4	150	8
DA	200	36	72.64	50	63.4	8	250	60

Izvor: samostalna izrada autora

Procjena broja svjetionika u Hrvatskoj

Kao i u prethodnom pitanju, rezultati Shapiro-Wilkovih testova su pokazali značajna odstupanja od normalnosti u svim grupama ($p < .001$), stoga su provedeni Wilcoxonovi testovi za neparametrijsku usporedbu između skupina. Slušanje kolegija iz područja bihevioralne ekonomije nije dovelo do značajne razlike unutar pojedinog sidra ($p = .10$ za sidro 150 te $p = .46$ za sidro 15), što znači da su ispitanici iz različitih edukacijskih grupa

davali slične odgovore. No, analiza edukacijske grupe je pokazala da je efekt sidra snažan u obje skupine, što potvrđuje p vrijednost koja je manje od standardne razine značajnosti od 5% ($p < 0.01$). To znači da su ispitanici davali veću procjenu broja svjetionika u Hrvatskoj kada su imali više sidro, u ovom slučaju 150 svjetionika, nego kada su imali niže sidro od 15 svjetionika, neovisno o tome kojoj edukacijskoj skupini pripadaju.

Isto je potvrđeno i analizom veličine efekta *Cliff's delta* gdje je veličina efekta sidra za sve studente bila vrlo velika $\delta = -0.75$. Drugim riječima, više sidro sustavno je dovelo do viših procjena u odnosu na niže sidro. Za studente koji su slušali kolegij efekt je bio $\delta = -0.7284946$, a za studente koji nisu slušali kolegij $\delta = -0.7772318$, što se također smatra velikim efektom u oba slučaja. Kao i u prošlom primjeru, vjerojatnost da će nasumično odabrani student iz skupine sa sidrom 150 dati višu procjenu od nasumično odabranog studenta iz skupine sa sidrom 15 iznosi približno 75%. Intervali pouzdanosti dodatno potvrđuju stabilnost nalaza s obzirom da ne obuhvaćaju nulu. Analiza unutar pojedinog sidra (15 i 150 svjetionika) pokazuje da je efekt zanemariv, a uz to, interval uključuje nulu. To sugerira da se efekt, kao i u prethodnom primjeru, prvenstveno pojavljuje u usporedbi između različitih sidara, a ne u usporedbi edukacijskih grupa unutar istog sidra, što pokazuje da edukacija nije imala značajan učinak.

Tablica 4 Wilcoxonov test i Cliff's delta

	W	p vrijednost	Cliff's delta	Donja granica	Gornja granica
Unutar sidra 15	656.5	0.4553	-0.2301656	-0.4757171	0.0486667
Unutar sidra 150	441.5	0.1043	0.1052189	-0.1716015	0.3666400
Kolegij – NE	151.5	3.139e-07*	-0.7284946	-0.8675167	-0.4839046
Kolegij – DA	136	2.347e-08*	-0.7772318	-0.8940442	-0.5614558
Svi studenti	586.5	3.398e-14*	-0.75	-0.8493968	-0.5992185

Izvor: samostalna izrada autora

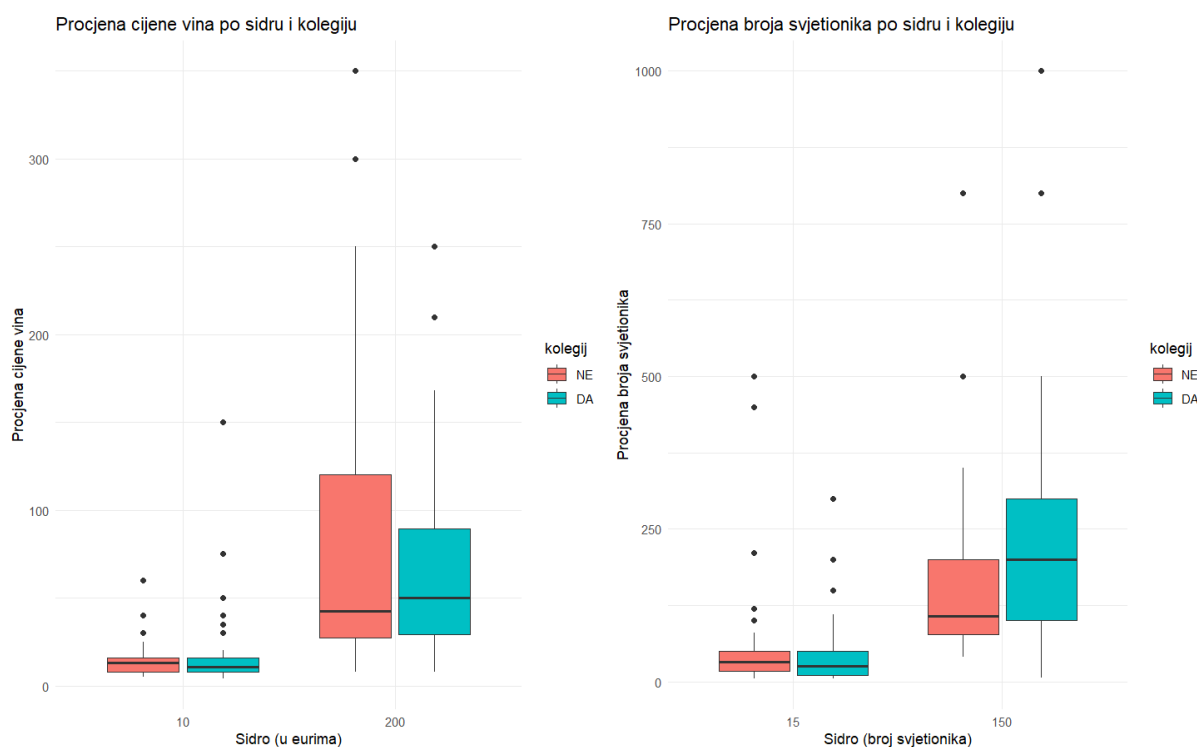
Studenti koji su slušali barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije, uz više sidro davali su u prosjeku veće procjene broja svjetionika u Hrvatskoj ($M = 243$, $SD = 207$) nego uz niže sidro ($M = 48$, $SD = 63.5$), kao i studenti koji nisu slušali kolegij ($M = 179$, $SD = 160$ za više te $M = 64$, $SD = 109$ za niže sidro).

Tablica 5 Deskriptivna statistika

Kolegij	Sidro	N	Prosjeak	Medijan	SD	Min	Max	IQR
NE	15	36	64	32.5	109	5	500	32.5
NE	150	31	179	108	160	40	800	122
DA	15	33	48	25	63.5	5	300	40
DA	150	37	243	200	207	7	1000	200

Izvor: samostalna izrada autora

Na grafu su prikazani odgovori studenata za dva pitanja koja testiraju efekt sidra. Crvena boja predstavlja studente koji nisu slušali niti jedan kolegij o bihevioralnoj ekonomiji i kognitivnim pristranostima, dok plava boja predstavlja studente koji su slušali barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije. Na desnoj strani su prikazani odgovori na pitanje o procjeni cijene vina pri sidru od 10 i 200 eura, a na lijevoj strani odgovori na pitanje o procjeni broja svjetionika u Hrvatskoj uz sidro od 15 i 150 svjetionika. Jasno se vide razlike u procjeni za isto pitanje, ali različito sidro, čime i vizualno potvrđujemo prisutnost efekta sidra.



Graf 1 Procjene po sidru i kolegiju

Izvor: samostalna izrada autora

Dostupnost (engl. *availability heuristic*)

Heuristika dostupnosti analizirana je kroz četiri pitanja o vodećem uzroku smrtnosti u Hrvatskoj. Svi studenti dobili su ista pitanja koja su nudila dva moguća odgovora, a jedno od njih je bilo točno. Postavljena su četiri pitanja o vodećem uzroku smrtnosti u Hrvatskoj, a točni odgovori, prema dostupnim podacima su (HZJZ, 2024): bolesti cirkulacijskog sustava, upala pluća, šećerna bolest te demencija. Analizirana je razlika u broju točnih odgovora kod studenata koji su slušali barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije te onih koji nisu. Svaki ispravno prepoznati uzrok smrti vrednovan je s jednim bodom, tako da ukupni broj osvojenih bodova varira od 0 do 4. Rezultati su analizirani prema edukacijskoj grupi kojoj studenti pripadaju (DA – ako su slušali kolegij; NE – ako nisu).

Tablica 6 Uzroci smrti u Hrvatskoj

Uzroci smrti u Hrvatskoj		
1. Pitanje	Bolesti cirkulacijskog sustava	Prometne nezgode
2. Pitanje	Upala pluća	Ubojstvo
3. Pitanje	Šećerna bolest	Zloćudne novotvorine dojke
4. Pitanje	Samoubojstvo	Demencija

Izvor: samostalna izrada autora

U ovom primjeru Shapiro-Wilkov test također pokazuje značajno odstupanje od normalne distribucije za obje edukacijske grupe ($p < .001$), stoga je za provjeru razlika u broju točnih odgovora među edukacijskim grupama korišten neparametrijski Wilcoxonov test rangova. Rezultat testa pokazuje statistički značajnu razliku između grupa, $W = 2794$, $p = .046$ gdje je pokazano da studenti koji su slušali kolegij imaju nešto veći broj točnih odgovora.

Da bismo vidjeli koliki je ustvari taj efekt, potrebno je bilo provesti Cliff's delta test, koji pokazuje da je ukupni učinak edukacije mal ($\text{delta} = 0.191$), no i dalje je značajan jer se nalazi u zadanom intervalu ($[0.002, 0.368]$) koji ne uključuje nulu, što potvrđuje da edukacija ipak ima mjerljiv utjecaj. Drugim riječima, vjerojatnost da će nasumično odabrani student iz skupine koja je slušala barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije postići višu procjenu od nasumično odabranog studenta iz skupine bez edukacije iznosi približno 19% više nego obratno.

Tablica 7 Wilcoxonov test i Cliffova delta

	W	p vrijednost	Cliff's delta	Donja granica	Gornja granica
Edukacijske grupe	2794	0.04571*	0.1914712	0.002153342	0.367538797

Izvor: samostalna izrada autora

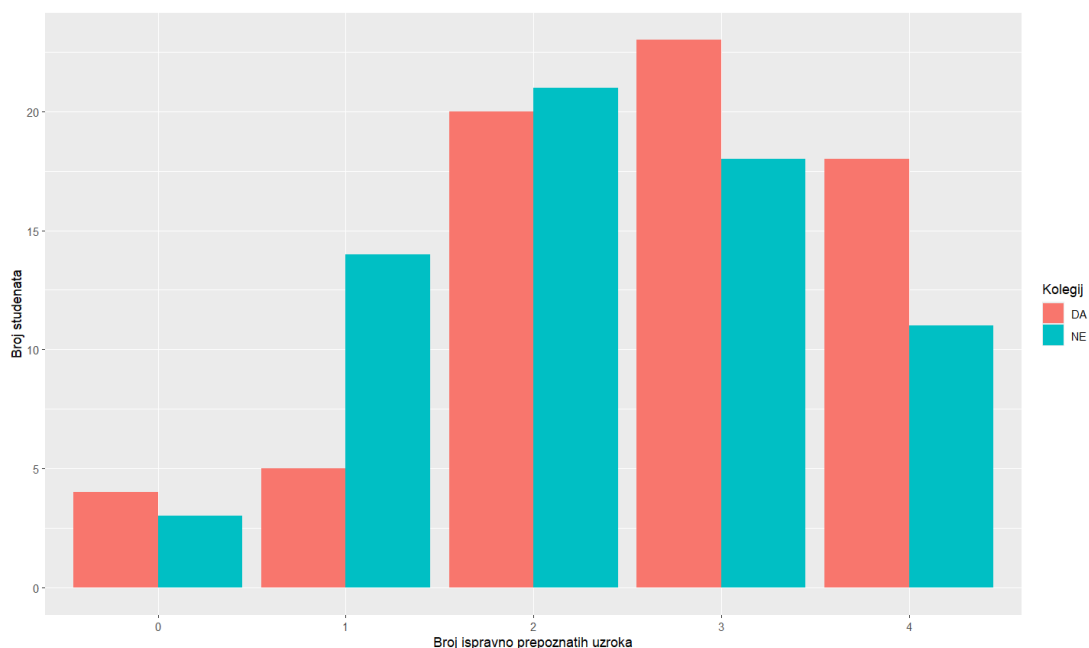
Studenti koji su slušali kolegij imaju višu prosječnu točnost odgovora u pitanjima većeg uzroka smrtnosti u Hrvatskoj ($M = 2.66$) u odnosu na studente koji nisu slušali sličan kolegij ($M = 2.30$). Uz to, imaju i nešto povoljniju distribuciju točnih odgovora (kolegij DA: $Me = 3$; kolegij NE: $Me = 2$), što sugerira da je veći broj studenata koji je slušao barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije postigao više točnih odgovora. Standardne devijacije su jednake u obje grupe ($SD = 1.11$), što znači da je varijabilnost broja točnih odgovora slična. Obje grupe imaju cijeli raspon odgovora, od 0 do 4, što znači da je u obje skupine bilo ispitanika koji su dali sve točne odgovore, ali je bilo i onih koji nisu dali niti jedan točan odgovor.

Tablica 8 Deskriptivna statistika

Kolegij	N	Prosjek	Medijan	SD	Min	Max	IQR
DA	70	2.66	3	1.11	0	4	1.75
NE	67	2.30	2	1.11	0	4	1.5

Izvor: samostalna izrada autora

Graf prikazuje broj točnih odgovora po edukacijskim grupama (DA – studenti koji su slušali barem jedna kolegij iz područja bihevioralne ekonomije; NE – studenti koji nisu). Iako više studenata koji nemaju niti jedan točan odgovor pripada grupi studenata koji su slušali kolegij, više studenata koji imaju sve točne odgovore također pripada istoj grupi. Iz grafičkog prikaza se također može vidjeti da je najčešći broj točnih odgovora za skupinu koja je slušala kolegij 3, dok za skupinu koja nije slušala kolegij najčešći broj točnih odgovora iznosi 2.



Graf 2 Broj točnih odgovora po edukacijskim grupama;
Izvor: samostalna izrada autora

Dodatno su provedeni Hi-kvadrat (χ^2) testovi za svako pojedinačno pitanje kako bi se ispitala razlika u broju točnih odgovora po edukacijskim grupama, odnosno povezanost edukacije i broja točnih odgovora te Cramerov V test koji mjeri veličinu učinka. Nema statistički značajne razlike ($\chi^2 = 1.17, p = .280$) između edukacijskih grupa studenata na prvo pitanje, a povezanost između točnog odgovora i edukacije je mala ($V = .107$), što znači da edukacija nije imala značajan utjecaj na rješavanje ovog pitanja. U drugom pitanju nema apsolutno nikakve razlike među grupama ($\chi^2 = 0, p = 1$), a samim time povezanost edukacije i točnog odgovora je zanemariva ($V = .009$). Jedino u trećem pitanju pronalazimo statistički značajnu razliku između grupa ($\chi^2 = 6.99, p = .008$). Studenti koji su slušali kolegij su bolje prepoznali točan vodeći uzrok smrtnosti, što pokazuje da je u ovom primjeru povezanost edukacije i točnog odgovora umjerena ($V = .241$). To sugerira da edukacija u trećem pitanju ima mjerljiv i relevantan, ali ne snažan učinak. Posljednje pitanje pokazuje kako razlike između grupa nema ($\chi^2 = 0.011, p = .915$), dok je povezanost edukacije i točnog odgovora zanemariva ($V = .024$). Edukacija nije značajno utjecala na sposobnost studenata da prepoznaju vodeći uzrok smrti u Hrvatskoj, osim za treće pitanje.

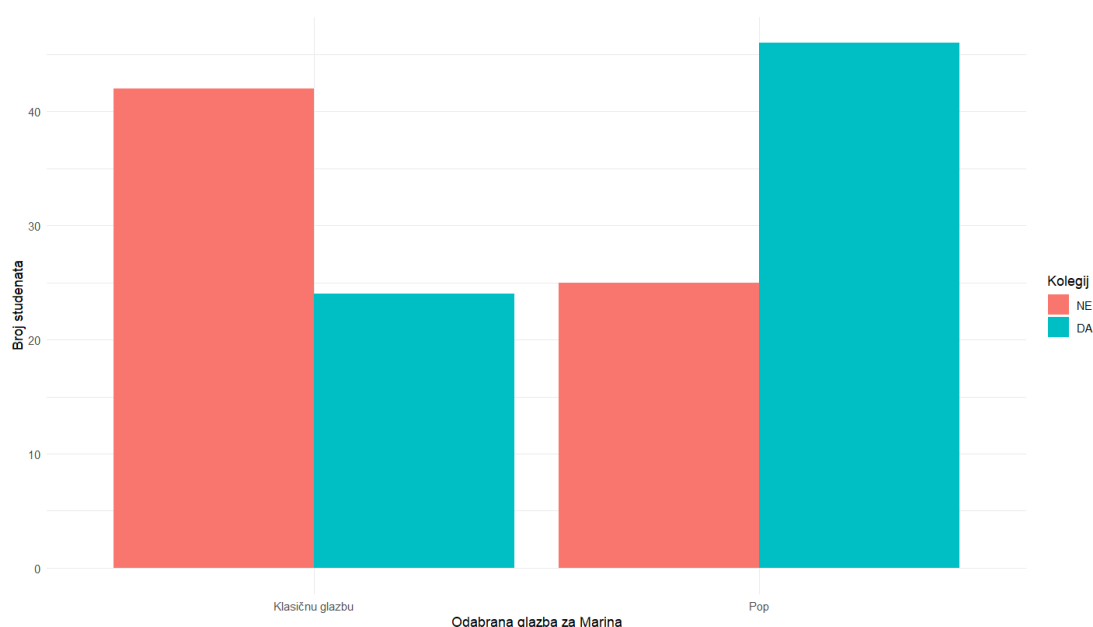
Tablica 9 Hi-kvadrat test i Cramerov V

	χ^2	p vrijednost	Cramerov V
Uzrok smrti 1	1.17	0.280	0.107
Uzrok smrti 2	0	1.000	0.009
Uzrok smrti 3	6.99	0.008*	0.241
Uzrok smrti 4	0.011	0.915	0.024

Izvor: samostalna izrada autora

Zanemarivanje osnovne proporcije (engl. *base rate neglect*)

Kako bi se testirala pogreška zanemarivanja osnovne proporcije, postavljeno je pitanje gdje su studenti trebali, na osnovu dobivenih informacija, pretpostaviti najdražu vrstu glazbe slučajnog ispitanika ankete, Marina. Studenti su dobili pitanje u kojem je objašnjeno da je od 1000 sudionika ankete, njih 900 je navelo pop glazbu kao najdražu, a preostalih 100 klasičnu glazbu. Dana je uputa da je Marino slučajno odabrani ispitanik, ima 22 godine te je student violine na Muzičkoj akademiji. Iako bi zbog stereotipnih informacija očekivali da je klasična glazba onu koju Marino preferira, točan odgovor je da Marino voli pop glazbu upravo zbog stope sudionika kojima je to omiljena vrsta glazbe (90% - pop glazba, 10% - klasična glazba).



Graf 3 Odgovori prema edukacijskim skupinama; Izvor: samostalna izrada autora

Studenti koji su slušali kolegij, češće su birali pop glazbu kao točan odgovor ($n = 46$), dok su studenti iz druge edukacijske grupe češće birali klasičnu glazbu ($n = 42$). Za razliku od studenata koji nisu slušali kolegij, gdje je samo njih 37.3% točno odgovorilo na ovo pitanje, postotak točnog odgovora studenata koji su slušali kolegij je veći i iznosi 65.7%.

Rezultati Pearsonovog Hi-kvadrat (χ^2) testa, potvrdili su statistički značajnu razliku u odgovorima između edukacijskih grupa koje su trebale pretpostaviti preferiranu vrstu glazbe slučajno odabranog ispitanika Marina ($\chi^2 (1) = 9.95, p = .002$). Postoji jasna povezanost između edukacije i danog odgovora, odnosno pretpostavke o preferiranoj vrsti glazbe, gdje su studenti koji su slušali barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije češće davali točan odgovor u odnosu na studente koji nisu slušali niti jedan sličan kolegij. Izračun Cramerovog V ukazuje da je povezanost između edukacijske grupe i odabira preferencije glazbe umjerena ($V = .284$). Rezultati upućuju da edukacija u području bihevioralne ekonomije može povećati sposobnost studenata da se odupru pristranosti zanemarivanja osnovne proporcije te primjene naučene koncepte u praktičnim zadacima.

Tablica 10 Hi-kvadrat test i Cramerov V

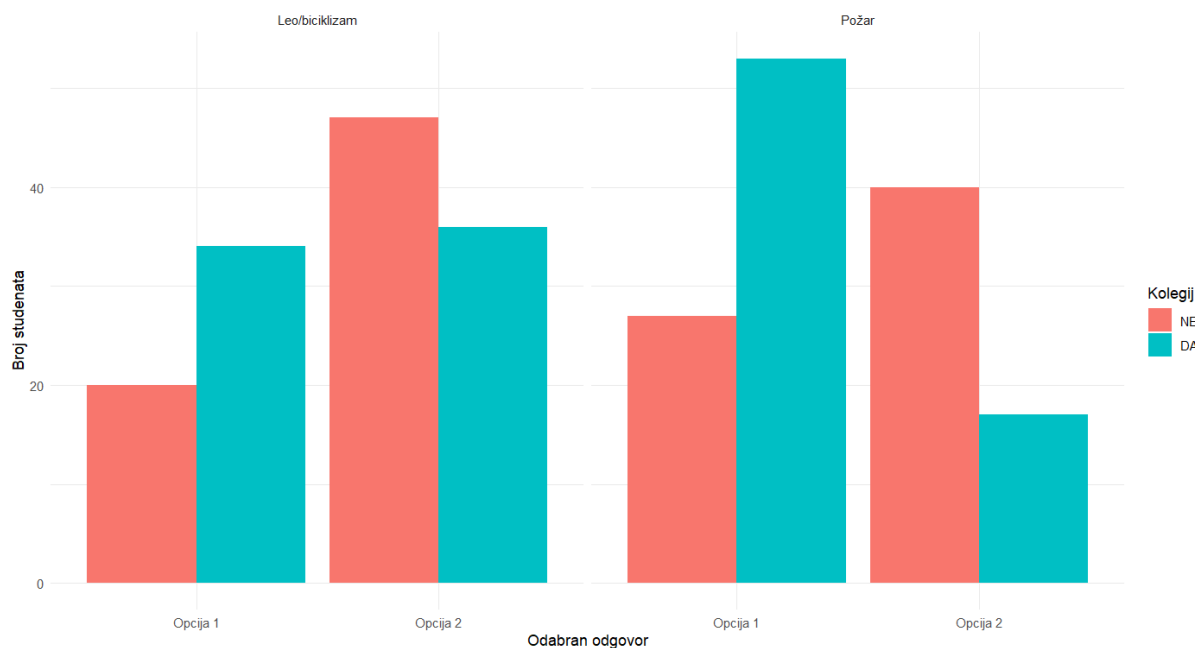
	χ^2 (df)	p vrijednost	Cramerov V
Edukacijska grupa	9.95 (1)	0.002*	0.284

Izvor: samostalna izrada autora

Pogreška konjunkcije (engl. *conjunction fallacy*)

U dva zadatka koja su sadržavala pogrešku konjunkcije, ispitana je učestalost odabira između jednostavne i konjunkcijske tvrdnje među studentima koji su slušali barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije i onima koji nisu.

U prvom zadatku, nakon opisa Lea, postavljeno je pitanje je li vjerojatnije da „Leo vodi blog“, što je jednostavna tvrdnja, ili da „Leo vodi blog o biciklizmu“ što predstavlja konjunkcijsku tvrdnju. Slično je napravljeno i u drugom zadatku gdje je, nakon pitanja što je vjerojatnije, dana jednostavna tvrdnja „Da će doći do požara u stambenoj zgradi“, a zatim i konjunkcijska tvrdnja „Da će doći do požara u stambenoj zgradi zbog kratkog spoja u loše održavanoj instalaciji tijekom zimskih mjeseci kad se koristi dodatno grijanje.“



Graf 4 Pogreška konjunkcije prema edukacijskoj grupi i zadacima

Izvor: samostalna izrada autora

U danim zadacima, „Opcija 1“ predstavlja jednostavnu tvrdnju, dok „Opcija 2“ predstavlja konjunkcijsku tvrdnju. Studenti koji su slušali kolegij su u prvom zadatku (Leo - biciklizam) u gotovo jednakoj mjeri birali odgovore, njih 34 je odabralo jednostavnu (49%), a njih 36 konjunkcijsku tvrdnju (51%), za razliku od studenata koji nisu slušali kolegij, gdje je 20 studenata izabralo jednostavnu (30%), a 47 konjunkcijsku tvrdnju (70%). U drugom zadatku (požar), rezultati su malo bolji za studente koji su slušali kolegij gdje su češće birali jednostavniju tvrdnju, 53 sudionika (76%), za razliku od konjunkcijske koju je izabralo 17 sudionika (24%). Od studenata koji nisu slušali kolegij, 27 je odabralo jednostavnu (40%), a 40 konjunkcijsku tvrdnju (60%). Pogrešku konjunkcije su u oba zadatka češće pravili studenti koji nisu slušali kolegij, a točne odgovore su češće davali studenti koji su slušali kolegij.

Nakon provedenog Hi-kvadrat testa, u zadatku „Leo – biciklizam“ uočen je značajan efekt edukacije na vrstu odgovora ($\chi^2 (1) = 4.27, p = .039$). No, iako je razlika među grupama statistički značajna, veličina efekta prema Cramerovom V je mala ($V = .177$), što znači da edukacija ima određeni, ali relativno slab utjecaj na vjerojatnost davanja točnog odgovora u ovom zadatku. Ispitanici češće odabiru konjunkcijsku tvrdnju jer im ona zvuči uvjerljivije, iako je statistički nemoguće da bude vjerojatnija od jednostavne tvrdnje. Zbog toga je edukacija imala manji efekt jer čak i studenti koji su slušali kolegij često podliježu ovoj pristranosti.

S druge strane, u zadatku „Požar“, razlike u odgovorima između edukacijskih grupa su još izraženije ($\chi^2(1) = 16.25, p < .001$), a veličina efekta u ovom zadatku je umjerena ($V = .344$). Ovaj zadatak ima snažniji kontekst, dodani su detalji koji zvuče uvjerljivo, no upravo zbog tih dodanih detalja vjerojatnost ostvarivanja upravo tog događaja se smanjuje. Iz rezultata vidimo da edukacija u ovom slučaju više pomaže jer studenti koji su slušali kolegij češće prepoznaju nelogičnost i biraju jednostavniju tvrdnju.

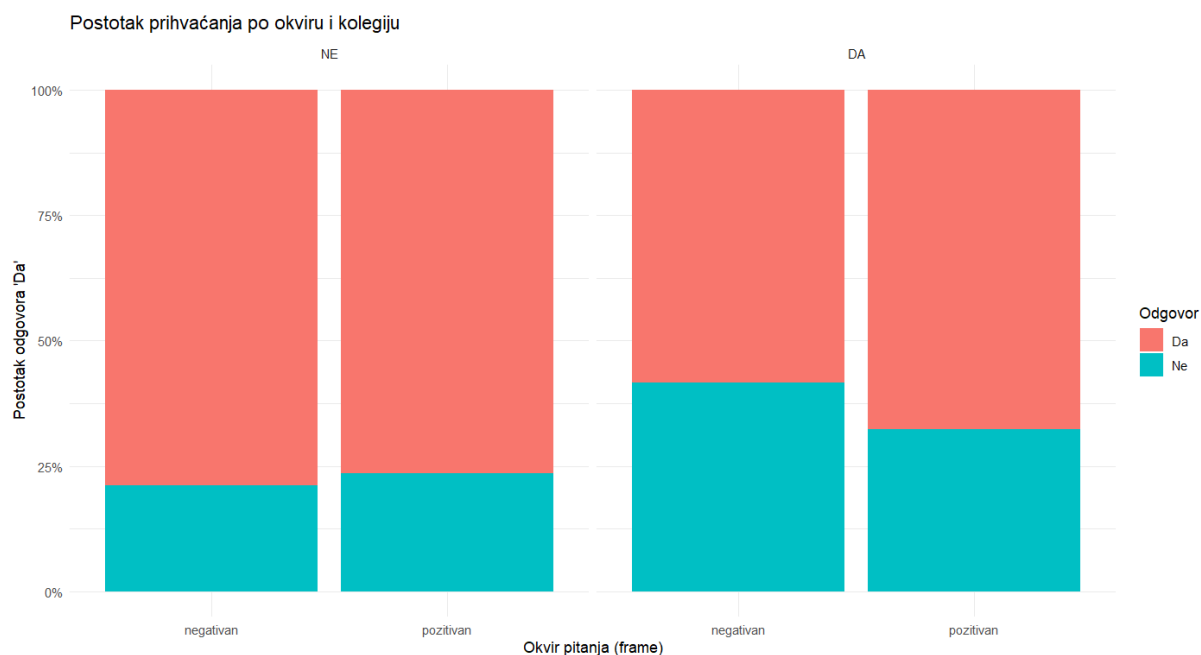
Tablica 11 Hi-kvadrat test i Cramerov V

Zadatak	χ^2 (df)	p vrijednost	Cramerov V
Leo – biciklizam	4.27 (1)	0.0388*	0.177
Požar	16.25 (1)	< 0.001*	0.344

Izvor: samostalna izrada autora

Efekt uokviravanja (engl. *framing effect*)

U ovom zadatku je ispitan efekt uokviravanja gdje su studenti dobili pitanje o prihvaćanju projekta, pri čemu su bili izloženi pozitivnom ili negativnom okviru. Ispitana je i uloga edukacije, okvira pitanja te interakcija edukacije i okvira pitanja.



Graf 5 Odgovori po edukacijskoj grupi i okviru

Izvor: samostalna izrada autora

Iako su pitanja bila postavljena u pozitivnom i negativnom okviru, ispitanicu su većinom prihvaćali projekt, bez obzira na okvir koji su dobili. No, možemo primijetiti da studenti koji su slušali barem jedna kolegij iz područja bihevioralne ekonomije više prihvaćali projekt kada su dobili pitanje u pozitivnom okviru (68%), dok u negativnom okviru njihova stopa prihvaćanja pada (58%). Studenti koji nisu slušali kolegij pokazuju drugačiji obrazac ponašanja, češće su prihvaćali projekt kada su dobili negativan (79%) nego pozitivan okvir (77%). To je zanimljiv nalaz jer se očekuje da će ljudi biti osjetljiviji na negativnije formulacije i češće odbijati kada im je predstavljen negativni okvir.

Za ispitivanje utjecaja edukacije i okvira prezentiranih informacija na vjerojatnost prihvaćanja projekta procijenjene su i binarne logističke regresije. Za referentnu razinu uzeto je da osoba nije slušala kolegij te da je u anketi dobila negativan okvir.

Model 1 – samo efekt okvira:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 framepoz$$

Model 2 – prethodnom modelu dodan efekt edukacije:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 kolegijDA + \beta_2 framepoz$$

Model 3 – prethodnom modelu dodana interakcija između edukacije i okvira:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 kolegijDA + \beta_2 framepoz + \beta_3(kolegijDA \times framepoz)$$

gdje je:

- p – vjerojatnost prihvaćanja projekta
- $kolegijDA$ – ako je student slušao kolegij 1, inače 0
- $framepoz$ – ako je okvir pozitivan 1, a ako je negativan 0
- referentne razine β_0 : kolegij = NE; frame (okvir) = negativan

U Modelu 1, gdje se gledao samo utjecaj okvira, rezultati pokazuju da pozitivan okvir u usporedbi s negativnim nije značajno povezan s prihvaćanjem projekta (OR = 1,21; 95% CI

[0,58 ; 2,53]; $p = .615$) što znači da okvir koji su ispitanici dobili nije značajno utjecao na njihovu odluku, odnosno da nema efekta uokviravanja. Utjecaj edukacije, odnosno slušanja kolegija iz područja bihevioralne ekonomije dodan je u Modelu 2. Rezultati pokazuju da su studenti koji su slušali kolegij manje skloni prihvatiti projekt (OR = 0,49; 95% CI [0,23 ; 1,03]; $p = .063$) ako im je pitanje predstavljeno u pozitivnom okviru. Ovaj efekt je marginalno značajan ($p \approx .06$) i nije u skladu s očekivanjima da su ljudi osjetljiviji na negativne formulacije. Efekt pozitivnog okvira i dalje nije značajan (OR = 1.19; 95% CI [0,57 ; 2,53]; $p = .0639$), što znači da način na koji im je predstavljena informacija nema utjecaj. U Modelu 3 binarne logističke regresije niti jedan prediktor nije bio statistički značajan na razini od 5%. Glavni efekt edukacije pokazao je tendenciju da studenti koji su slušali kolegij imali su oko 62% manju vjerojatnost (OR = 0.38, 95% CI [0.12, 1.07], $p = .073$) da prihvate projekt u negativnom okviru u usporedbi s onima koji nisu slušali kolegij. Sami efekt uokviravanja nije bio značajan ($p = .82$), kao ni interakcija edukacije i uokviravanja ($p = .49$). Iako je kod interakcije OR = 1.71, što bi značilo 71% veće šanse za prihvaćanje projekta u pozitivnom okviru kod studenata koji su slušali kolegij, zbog širokog intervala, taj rezultat nije pouzdan.

Za ocjenu kvalitete modela korištene su dvije mjere, devijanca i AIC (engl. *Akaike Information Criterion*). Devijanca pokazuje koliko dobro modeli prilagođavaju podatke, pri čemu smanjenje rezidualne devijance u odnosu na null devijancu ukazuje na poboljšanu prilagodbu pri dodavanju prediktora. Dodavanjem edukacije prvotnom modelu smanjuje se devijanca za 3.81, što se približava značajnosti ($p = .059$), dok dodatak interakcije ne donosi značajno poboljšanje ($p = .49$). AIC mjera se koristi za usporedbu modela, gdje niže vrijednosti ukazuju na povoljniji omjer između prilagodbe i kompleksnosti modela. Model 2 ima najmanji AIC, što sugerira da je on optimalniji od jednostavnog Modela 1 i složenijeg Modela 3, jer dobro objašnjava podatke bez nepotrebne složenosti.

Tablica 12 Modeli – efekt uokviravanja

	Model 1		Model 2		Model 3	
	Koeficijent	Odds Ratio	Koeficijent	Odds Ratio	Koeficijent	Odds Ratio
(intercept)	0.7591** (0.2583)	2.14 [1.30, 3.61]	1.1552*** (0.3457)	3.17 [1.66, 6.47]	1.3122** (0.4258)	3.71 [1.70, 9.28]
kolegijDA	-	-	-0.7144 . (0.3838)	0.489 [0.23, 1.03]	-0.9757 . (0.5437)	0.38 [0.12, 1.07]

framepoz	0.1883 (0.3739)	1.21 [0.58, 2.53]	0.1776 (0.3788)	1.19 [0.57, 2.53]	-0.1335 (0.5872)	0.88 [0.27, 2.78]
kolegijDA x framepoz	-	-	-	-	0.5347 (0.7704)	1.71 [0.38, 7.87]
Null Deviance	167.21 (136)		167.21 (136)		167.21 (136)	
Residual Deviance	166.95 (135)		163.40 (134)		162.91 (133)	
AIC	170.95		169.4		170.91	

Značajnosti: '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1; Izvor: samostalna izrada autora

Dodatni Hi-kvadrat testovi za razlike u proporcijama unutar podskupina također su pokazali da nije bilo značajnih razlika u prihvaćanju projekta između onih koji su slušali kolegij i onih koji nisu, unutar svakog okvira (negativan okvir: $p = .118$; pozitivan okvir: $p = .589$) što pokazuju p vrijednosti koje su znatno iznad standardne razine značajnosti od 5%. Efekt uokviravanja također nije bio značajan unutar edukacijskih grupa (kolegij DA: $p = .577$; kolegij NE: $p = 1.000$). Drugim riječima, ni edukacija ni vrsta okvira nije utjecala na vjerojatnost prihvaćanja projekta na način koji je statistički pouzdan.

Tablica 13 Hi-kvadrat test

Skupina		χ^2	p vrijednost
Kolegij (DA ili NE)	Negativan okvir	2.44	.118
	Pozitivan okvir	0.29	.589
Okvir (pozitivan ili negativan)	Kolegij NE	0.00	1.000
	Kolegij DA	0.31	.577

Izvor: samostalna izrada autora

Averzija prema gubitku kroz efekt uokviravanja (engl. *loss aversion*)

Ovaj zadatak ispituje averziju prema gubitku uz efekt uokviravanja. Studenti su nasumičnim odabirom dobili prvo ili drugo pitanje, odnosno pozitivni okvir u kojem je opisan dobitak te negativni okvir u kojem je opisan gubitak. Ponuđena su dva odgovora. Prvi odgovor je opcija A i to je opcija gdje imaju siguran dobitak, odnosno gubitak. Drugi odgovor, odnosno opcija

B daje mogućnost ispitanicima da izaberu rizičniju opciju koja im nudi ili dodatan dobitak ili dodatak gubitak s određenom postotnom vjerojatnošću. Očekivana vrijednost oba ishoda je jednaka. Na ovaj način se ispituje ovisi li izbor sigurne ili rizične opcije ovisno o tome kako je predstavljena ta opcija (pozitivan ili negativan okvir) te postoji li averzija prema gubitku.

Za ispitivanje averzije prema gubitku primijenjen je isti pristup binarne logističke regresije kao kod efekta uokviravanja. Procjenjuje se utjecaj edukacije i okvira pitanja na vjerojatnost izbora rizične opcije uz referentne razine da osoba nije slušala kolegij te da je u anketi dobila pozitivan okvir, odnosno dobitak.

Model 1 – samo efekt okvira:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{frame loss}$$

Model 2 – prethodnom modelu dodan efekt edukacije:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{kolegijDA} + \beta_2 \text{frame loss}$$

Model 3 – prethodnom modelu dodana interakcija edukacije i okvira:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{kolegijDA} + \beta_2 \text{frame loss} + \beta_3 (\text{kolegijDA} \times \text{frame loss})$$

gdje je:

- p – vjerojatnost odabira rizične opcije (Opcija B)
- kolegijDA – ako je student slušao kolegij 1, inače 0
- frame loss – ako je okvir negativan 1, inače 0
- referentne razine β_0 : kolegij = NE; frame (okvir) = pozitivan

Logističkom regresijom ispitan je utjecaj okvira pitanja (dobitak ili gubitak) i edukacije te njihove interakcije na izbor između sigurne i rizične opcije. U jednostavnom Modelu 1 rezultati pokazuju da je okvir gubitka statistički značajno povećao vjerojatnost odabira rizične opcije (OR = 2.30, 95% CI [1.15, 4.68], $p = 0.019$), što znači da su sudionici bili više nego dvostruko skloniji riskirati kada im je scenarij prezentiran kao potencijalni gubitak, u odnosu

na situaciju gdje je predstavljen dobitak. Taj nalaz je u skladu s averzijom prema gubitku prema kojem su gubici subjektivno „teži“ od dobitaka te ih ljudi nastoje izbjeći birajući rizičniju opciju. Dodavanje varijable edukacije u Modelu 2 nije rezultiralo statistički značajnim efektom ($OR = 1.26$, $p = 0.51$), što ukazuje da studenti koji su slušali barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije nisu različiti u biranju rizika od onih koji nisu slušali niti jedan sličan kolegij. Efekt okvira ostaje značajan ($OR = 2.27$, $p = 0.022$) i u ovom modelu. Kada se u trećem modelu uključi interakcija, niti edukacija ($OR = 1.03$, $p = 0.95$), niti interakcija s okvirom ($OR = 1.45$, $p = 0.60$) nisu značajni prediktori, a efekt okvira slabi i postaje statistički nevažan ($OR = 1.87$, $p = 0.22$). Konstantni član svih modela također je bio značajan, što označava osnovnu vjerojatnost odabira rizika u dobitnom okviru koja je statistički manja od 50% u sva tri modela. S obzirom da interakcija okvira i edukacije nije bila značajna, zaključujemo da edukacija ne mijenja osjetljivost na način prikazivanja ishoda. Unatoč edukaciji, sklonost riziku u situaciji gubitka ostaje prisutan.

Kriterij odabira modela (AIC) i analiza devijance pokazuju da je najjednostavniji model (samo efekt okvira) najinformativniji i najstabilniji, dok složeniji modeli s dodatnim prediktorima i interakcijom ne doprinose objašnjenju varijacije ponašanja. U Modelu 1, smanjena devijanca modela s 185.33 (null) na 179.71 (residual) potvrđuje poboljšanu prilagodbu modela dodavanjem okvira, no dodavanje edukacije u Modelu 2 te njihove interakcije u Modelu 3 ne daje značajno poboljšanje modela (Model 2: $\Delta deviance = 0.43$; Model 3: $\Delta deviance = 0.27$). Ukupni fit modela prema AIC pokazuje da je jednostavni model najbolji (183.71), dok se dodavanjem edukacije povećava na (185.28), zatim dodavanjem interakcije na (187.01).

Tablica 14 Modeli - averzija prema gubitku

	Model 1		Model 2		Model 3	
	Koeficijent	Odds Ratio	Koeficijent	Odds Ratio	Koeficijent	Odds Ratio
(intercept)	-0.8056** (0.2625)	0.447 [0.26, 0.74]	-0.9182** (0.3161)	0.399 [0.21, 0.73]	-0.82098* (0.3618)	0.44 [0.21, 0.87]
kolegijDA	-	-	0.2337 (0.3564)	1.26 [0.63, 2.55]	0.03252 (0.5257)	1.03 [0.36, 2.91]
frameloss	0.8346* (0.3562)	2.30 [1.15, 4.68]	0.8185* (0.3573)	2.27 [1.13, 4.62]	0.62682 (0.5110)	1.87 [0.69, 5.19]

kolegijDA x frameloss	-	-	-	-	0.37294 (0.7163)	1.45 [0.36, 5.97]
Null Deviance	185.33 (136)		185.33 (136)		185.33 (136)	
Residual Deviance	179.71 (135)		179.28 (134)		179.01 (133)	
AIC	183.71		185.28		187.01	

Značajnosti: '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1; Izvor: samostalna izrada autora

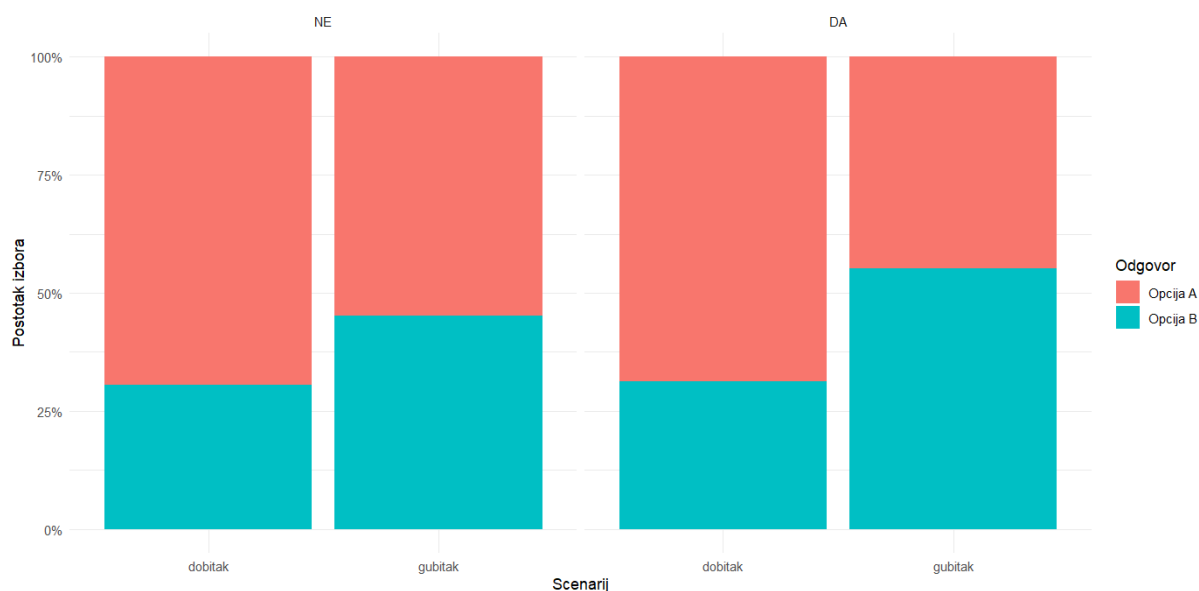
Dodatno je napravljen Hi-kvadrat test za svaku skupinu posebno. Kada je postavljeno pitanje u pozitivnom okviru (dobitak), nema nikakve razlike tijekom izbora rizične ili sigurne opcije, bilo da su sudionici slušali kolegij ili ne ($\chi^2 = 0.00$, $p = 1.000$). Također nema značajne razlike ni kod negativnog okvira ($\chi^2 = 0.35$, $p = .553$), što znači da slušanje kolegija ne utječe značajno na sklonost riziku. Kod studenata koji nisu slušali kolegij, okvir ne utječe na izbor sigurne ili rizične opcije ($\chi^2 = 0.96$, $p = .328$). Kod studenata koji su slušali kolegij postoji granično značajan efekt okvira ($\chi^2 = 3.14$, $p = .076$) što sugerira da ti studenti imaju veću sklonost riziku u okviru gubitka, no nije statistički značajno prema standardnom pragu od 5%. Na kraju je proveden test na svim studentima, bez obzira na to jesu li slušali kolegij ili ne, kako bi se ispitala povezanost između okvira koji im je dan (dobitak ili gubitak) i odabira opcije (sigurna ili rizična). Rezultati testa ukazuju na statistički značajnu povezanost ($\chi^2(1) = 4.79$, $p = 0.029$), što ukazuje prisutnost efekta uokviravanja i averzije prema gubitku. Gledajući sve ispitanike zajedno, studenti su češće birali sigurnu opciju u okviru dobitka, a rizičnu opciju u okviru gubitka, što je u skladu s teorijom averzije prema gubitku.

Tablica 15 Hi-kvadrat test

Skupina		χ^2	p vrijednost
Kolegij (DA ili NE)	Negativan okvir	0.35	.553
	Pozitivan okvir	0.00	1.000
Okvir (pozitivan ili negativan)	Kolegij NE	0.96	.328
	Kolegij DA	3.14	.076
	Svi studenti	4.79 (1)	.029*

Izvor: samostalna izrada autora

Kada je dan pozitivan okvir, obje edukacijske grupe su većinom birale sigurnu opciju (kolegij NE: 69.4%; kolegij DA: 68.8%). Studenti koji nisu slušali kolegij su i dalje većinom birali sigurnu opciju i kada je dan negativni okvir (54.8%), dok su studenti koji su slušali kolegij u negativnom okviru češće birali rizičnu opciju (55.3%).



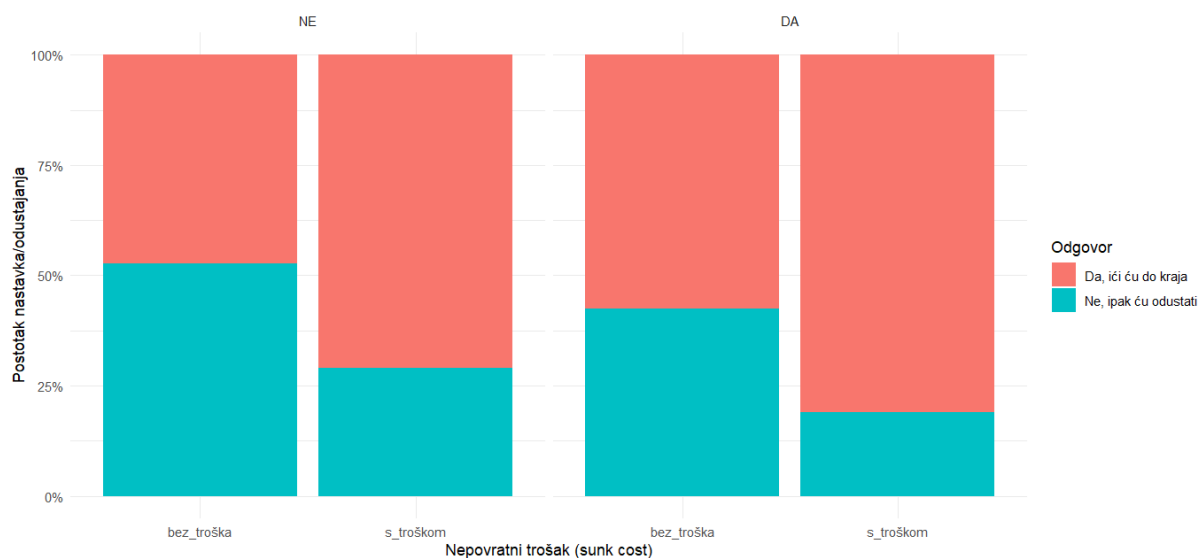
Graf 6 Odabir opcija po scenariju i kolegiju

Izvor: samostalna izrada autora

Nepovratni trošak (engl. *sunk cost*)

Provedena je analiza u kojoj su uspoređeni odgovori sudionika o nastavku pohađanja likovne radionice, ovisno o tome jesu li prethodno uložili novac u radionicu ili ne, kako bi se ispitala prisutnost efekta nepovratnog troška. Ako je efekt prisutan, sudionici će nastaviti pohađati radionicu koju su platili, iako im se ne sviđa.

Rezultati pokazuju da sudionici, kada nisu imali novčani trošak za sudjelovanje u likovnoj radionici, nakon pitanja žele li nastaviti ići na radionicu koja im se ne sviđa, oni koji su slušali barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije su većinom nastavili (57.6%), dok su studenti koji nisu slušali niti jedan sličan kolegij, odustali (52.8%). Međutim, ako su imali novčani trošak, obje edukacijske grupe odabiru nastavak likovne radionice (kolegij DA: 81.1% nastavlja radionicu; kolegij NE: 71% nastavlja radionicu).



Graf 7 Pohađanje radionice po trošku i kolegiju

Izvor: samostalna izrada autora

Za ispitivanje utjecaja nepovratnog troška na vjerojatnost da sudionici nastave započetu aktivnost, te utječe li edukacija na tu odluku, primijenjena je binarna logistička regresija. Najprije je procijenjen jednostavni model, zatim model u kojem je dodana edukacija i naposljetku model s interakcijom troška i edukacije.

Model 1 – samo efekt troška:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 cost$$

Model 2 – prethodnom modelu dodan efekt edukacije:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 kolegijDA + \beta_2 cost$$

Model 3 – prethodnom modelu dodana interakcija edukacijske grupe i troška:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 kolegijDA + \beta_2 cost + \beta_3 (kolegijDA \times cost)$$

gdje je:

- p – vjerojatnost nastavka pohađanja radionice
- kolegijDA – ako je student slušao kolegij 1, inače 0
- cost – ako je radionica plaćena (trošak) 1, inače 0
- referentne razine β_0 : kolegij = NE; cost = besplatna radionica (bez troška)

Rezultati binarne logističke regresije pokazuju da je u Modelu 1 učinak nepovratnog troška statistički značajan ($p = .0035$). To ukazuje da sudionici koji su u anketi dobili pitanje o pohađanju radionice, a prethodno su uložili novac, imali su gotovo 3 puta veću vjerojatnost da odaberu nastavak radionice u usporedbi s onima koji nisu imali nikakav trošak ($OR = 2.98$, $95\% CI = [1.45, 6.32]$). Time je potvrđena pretpostavka da prethodno ulaganje može utjecati na donošenje odluke, što je u skladu s teorijom nepovratnog troška. Konstantni član nije značajan, što znači da u odsutnosti nepovratnih troškova osnovna vjerojatnost ustrajnosti u pohađanju radionice nije statistički različita od slučajne (blizu 50%). U Modelu 2 dodan je efekt edukacije, no nije bio statistički značajan ($\beta = 0.48$, $p = 0.199$, $OR = 1.61$), što nam sugerira da slušanje kolegija iz područja bihevioralne ekonomije ne mijenja značajno vjerojatnost nastavljanja pohađanja likovne radionice. Efekt nepovratnog troška ostaje stabilan i značajan i u ovom modelu ($OR = 2.93$; $p = 0.0043$). Procijenjen je i Model 3 kako bi se procijenila jesu li efekti nepovratnog troška različiti među obrazovnim skupinama, no ta interakcija se nije pokazala značajnom ($OR = 1.16$, $95\% CI = [0.26, 5.14]$, $p = 0.85$) kao ni glavni efekt edukacije ($p = 0.391$), dok je efekt nepovratnog troška bio na granici značajnosti ($p = 0.052$).

U Modelu 1 dodavanjem varijable troškovi, devijanca se smanjila s 178.67 na 169.72 gdje manja vrijednost devijance ukazuje na bolju prilagodbu modela. Dodavanjem varijabli edukacije te interakcije edukacije i troškova devijanca se smanjuje (Model 2: 168.06; Model 3: 168.03), no mala razlika pokazuje da dodane varijable ne poboljšavaju značajno fit modela. AIC mjeri kompromis dobre prilagodbe i složenosti modela gdje manja vrijednost označava bolji model. S obzirom da je AIC vrijednost najmanja u Modelu 1, gdje iznosi 173.72, to predstavlja najbolji izbor za objašnjenje podataka s obzirom da dodavanje edukacije i interakcije ne smanjuje njegovu vrijednost, nego upravo suprotno, povećava je (Model 2: 174.06; Model 3: 176.03).

Tablica 16 Modeli - nepovratni trošak

	Model 1		Model 2		Model 3	
	Koeficijent	Odds Ratio	Koeficijent	Odds Ratio	Koeficijent	Odds Ratio
(intercept)	0.08701 (0.24100)	1.09 [0.68, 1.76]	-0.1397 (0.2994)	0.87 [0.48, 1.56]	-0.1112 (0.3338)	0.89 [0.46, 1.72]
kolegijDA	-	-	0.4768 (0.3713)	1.61 [0.78, 3.36]	0.4166 (0.4853)	1.52 [0.59, 3.98]
cost (s troškom)	1.09164** (0.37391)	2.98 [1.44, 6.32]	1.0738** (0.3762)	2.93 [1.42, 6.23]	1.0050 (0.5177)	2.73 [1.01, 7.79]
kolegijDA x cost	-	-	-	-	0.1449 (0.7538)	1.16 [0.26, 5.14]
Null Deviance	178.67 (136)		178.67 (136)		178.67 (136)	
Residual Deviance	169.72 (135)		168.06 (134)		168.03 (133)	
AIC	173.72		174.06		176.03	

Značajnosti: '****' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1; Izvor: samostalna izrada autora

Kako bi se dodatno provjerio efekt nepovratnog troška, proveden je Hi-kvadrat test unutar svake edukacijske grupe i eksperimentalnog uvjeta. Razlika između edukacijskih grupa nije bila statistički značajna niti u uvjetu s troškom ($p = .489$), niti bez troška ($p = .536$), što znači da su ispitanici davali slične odgovore, neovisno o tome jesu li slušali kolegij ili ne. Efekt nepovratnog troška unutar edukacijskih grupa gravitira prema većoj sklonosti odabira nastavka pohađanja radionice u uvjetu kad je radionica plaćena, no to nije značajno u standardnoj razini značajnosti od 5%, već granično (kolegij DA: $p = .06$; kolegij NE: $p = .086$).

Kada u obzir uzmemo sve studente, bez obzira kojoj edukacijskoj grupi pripadaju, dobivamo rezultate da postoji statistički značajna povezanost ($p = .005$) između troška radionice (besplatna ili plaćena) i odluke hoće li nastaviti ići na radionicu ili ne. Studenti koji su platili radionicu češće biraju nastavak radionice, čak iako im se ne sviđa, u usporedbi s onima koji nisu platili, što je u skladu s teorijom o nepovratnom trošku.

Tablica 17 Hi-kvadrat test

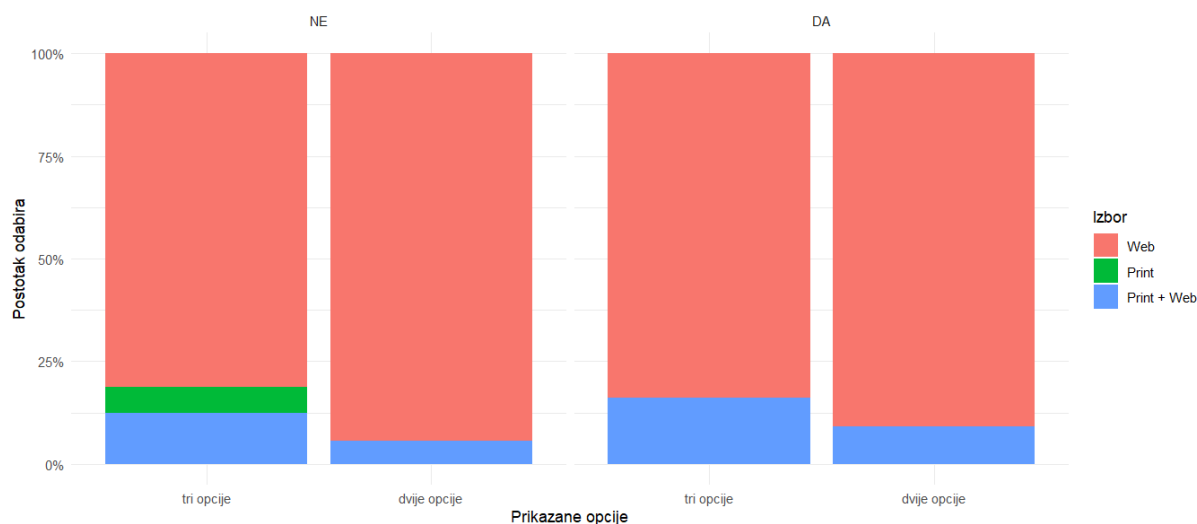
Skupina		χ^2	p vrijednost
Kolegij (DA ili NE)	S troškom	0.48	.489
	Bez troška	0.38	.536
Trošak radionice (s troškom ili bez troška)	Kolegij NE	2.95	.086 .
	Kolegij DA	3.54	.060 .
	Svi studenti	7.77	.005*

Izvor: samostalna izrada autora

Efekt mamca (engl. *decoy effect*)

Ovaj primjer temeljen je na zadatku koji je Ariely (2008) proveo među svojim studentima. U ispitivanju efekta mamca korištene su dvije eksperimentalne grupe, gdje su jednoj skupini ponuđene dvije opcije pretplate na časopis The Economist (Web, Print + Web), a drugoj tri opcije pretplate (Web, Print, Print + Web). Uvođenjem treće opcije, odnosno mamca („Print“), predviđa se porast izbora opcije „Print + Web“ uslijed efekta mamca.

U zadatku u kojem su studentima ponuđene dvije opcije pretplate, obje edukacijske grupe u većini slučajeva biraju samo opciju „Web“ pretplate (kolegij NE: 94%; kolegij DA: 91%), dok su opciju „Print+Web“ birali rijetko (kolegij NE: 6%; kolegij DA: 9%). U sljedećem zadatku uveden je mamac, odnosno opcija „Print“, no studenti iz obje edukacijske grupe su u većini slučajeva ponovno birale „Web“ opciju (kolegij NE: 81%; kolegij DA: 84%). Ipak, ovaj put, kada imaju mamac, izbor opcije „Print+Web“ je nešto veći (kolegij NE: 13%; kolegij DA: 16%), s tim da je u edukacijskoj grupi koja nije slušala kolegij, 6% ispitanika odabralo opciju „Print“ koja je ustvari mamac i nije bila predviđena da bude izabrana jer je to najnepovoljnija opcija.



Graf 8 Efekt mamca u izboru pretplate po opcijama i edukacijskoj grupi

Izvor: samostalna izrada autora

Zbog malih frekvencija u određenim varijablama (<5), za analizu je korišten Fisherov test koji ispituje postoji li značajna razlika u raspodjeli odgovora (odabir pretplate) između ispitanika koji su imali dvije ponuđene opcije i onih kojima je uveden mamac, odnosno treća opcija. Dobivena p vrijednost za sve studente zajedno iznosi $p = .1383$, gdje možemo reći da distribucija izbora između grupa koje su imale dvije i tri opcije nije značajno različita na razini od 5%. Nadalje, analizirana je svaka edukacijska grupa posebno, no i dalje nema značajnog efekta mamca ni kod jedne grupe (kolegij NE: $p = .1915$; kolegij DA: $p = .4847$), a edukacija nema značajan utjecaj na to koliko su ispitanici podložni efektu mamca. Ovaj ishod sugerira da, unatoč prisutnosti mamca u obliku opcije "Print" u zadatku s tri opcije pretplate, odabir ostalih opcija, iako je u apsolutnom broju različit, statistički nije značajno izmijenjen.

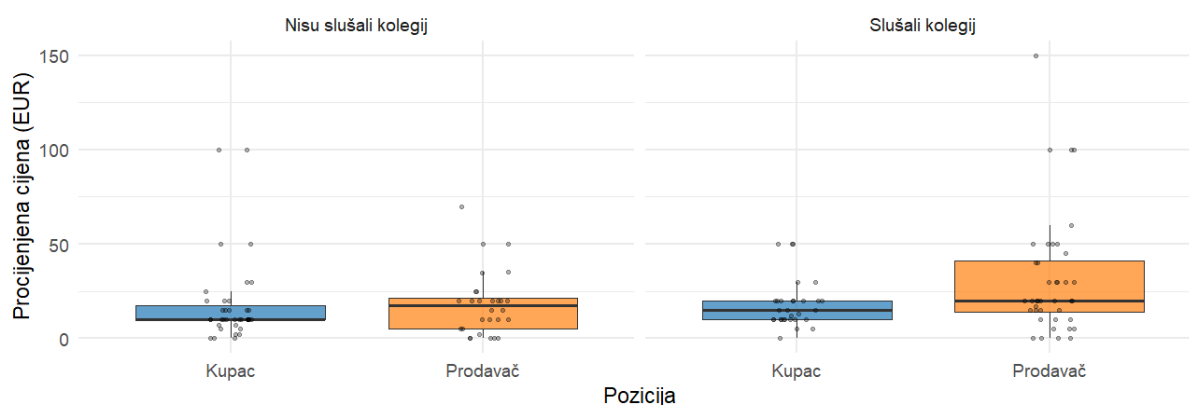
Tablica 18 Fisherov test

	p vrijednost
Svi studenti	0.1383
Kolegij NE	0.1915
Kolegij DA	0.4847

Izvor: samostalna izrada autora

Učinak posjedovanja (engl. *endowment effect*)

U radu se istražuje i učinak posjedovanja, odnosno razlike u procijenjenoj vrijednosti skripte iz matematike između sudionika koji su se našli u ulozi prodavatelja (kada su oni napravili skriptu) ili kupca (kada kupuju skriptu koju je napravio kolega). Svaki ispitanik dobio je ili ulogu kupca ili ulogu prodavatelja. Analiza je provedena zasebno za studente koji su slušali kolegij i one koji ga nisu slušali, te ukupno za sve studente koji su sudjelovali u istraživanju, ali raspoređeno po ulogama (kupac ili prodavatelj).



Graf 9 Procijenjena cijena skripte po ulozi i edukacijskoj grupi

Izvor: samostalna izrada autora

Za studente koji nisu slušali niti jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije, prosječne procjene vrijednosti su približno jednake između kupaca, koji su cijenu skripte procijenili na 17,90 eura ($SD = 22,30$) i prodavatelja koji su skriptu procijenili na 18,30 eura ($SD = 17,20$). Medijan vrijednosti je 10 eura kod kupaca i 17.50 eura kod prodavatelja, što ukazuje da je srednja procjena prodavatelja nešto viša. Kod studenata koji su slušali kolegij primjećuje se veća razlika između kupaca i prodavača. Prosjek kod kupaca je 18 eura, a kod prodavatelja znatno viši, čak 31,70 eura. Standardna devijacija je veća kod prodavača (32.2) nego kod kupaca (12.8), što pokazuje da su procjene prodavača varijabilnije i da neki ispitanici daju znatno više vrijednosti. Medijan, odnosno srednja vrijednost za kupce iznosi 15 eura, a za prodavatelj 20 eura. Dok su neki očekivali da besplatno dobiju skriptu, odnosno procijenili da bi cijena skripte bila 0 eura, neki su odlučili pokloniti skriptu, stoga u obje skupine vidimo minimalnu vrijednost od 0 eura. S druge strane, najveća cijena koja je tražena za skriptu bila je 150 eura u skupini koja je slušala kolegij te 70 eura u skupini koja nije slušala kolegij. Najviša cijena koju su bili spremni platiti u skupini studenata koja je slušala kolegij bila je 50 eura, dok je za drugu grupu studenata taj iznos bio puno viši, čak 100 eura. Razlike u

procijenjenoj cijeni skripte prilikom različite uloge koju su dobili ispitanici sugeriraju prisutnost učinka posjedovanja, gdje prodavatelji, koji su zapravo napisali skriptu, vrednuju njenu vrijednost više nego potencijalni kupci, što je posebno izraženo u edukacijskoj grupi koja je slušala kolegij.

Tablica 19 Deskriptivna statistika

Kolegij		N	Prosjek	Medijan	SD	Min	Max
NE	Kupac	39	17.9	10	22.3	0	100
	Prodavač	28	18.3	17.5	17.2	0	70
DA	Kupac	30	18	15	12.8	0	50
	Prodavač	40	31.7	20	32.2	0	150

Izvor: samostalna izrada autora

S obzirom da podaci nisu normalno distribuirani, koristi se Wilcoxonov neparametarski test za procjenu razlike u procijenjenoj vrijednosti skripte između grupa. Provedeni testovi su pokazali da nema statistički značajne razlike u procijenjenoj cijeni skripte između studenata koji su slušali kolegij i onih koji nisu, kada su u ulozi kupca ($p = .125$). Kada imaju ulogu prodavatelja, još uvijek nije statistički značajno na 5%, ali možemo reći da je značajno u razini od 10% ($p = .0797$). Kod grupe koja je slušala kolegij, nema značajne razlike na 5% između cijena koju procjenjuju kupci i prodavatelji, no rezultat je značajan na 10% ($p = .068$), dok kod druge grupe koja nije slušala kolegij nema nikakve statističke značajnosti ($p = .511$).

Provedeni su i Cliff's delta testovi veličine efekta za svaku od navedenih grupa. Rezultati potvrđuju da su svi učinci slabi ili zanemarivi, s obzirom da svi intervali obuhvaćaju nulu, to znači da nema čvrstih dokaza za razlike. No, kada gledamo sve studente zajedno, neovisno o tome jesu li slušali kolegij ili ne, dobiveni rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika ($p = .041$) između procjena cijena koju daju kupci i prodavatelji, iako je Cliff's test pokazao da je veličina tog učinka mala ($\text{delta} = -0.20$). Možemo reći da je u 20% slučajeva procjena prodavača manja od procjene kupca, uz još 50% slučajeva gdje su jednake, i 30% gdje je veća. S obzirom da interval ne uključuje nulu (95% CI: [-0.38, -0.002]), potvrđuje se da je efekt stvaran, iako je slab. Međutim, ovaj nalaz je statistički značajan samo kada se gleda cijeli uzorak, a ne unutar podskupina.

Tablica 20 Wicoxonov test i Cliffova delta

		W	p vrijednost	Cliff's delta	Donja granica	Gornja granica
Kolegij (DA ili NE)	Kupac	461	0.1254	-0.212	-0.456	0.061
	Prodavač	420	0.07966 .	-0.25	-0.485	0.018
Uloga (kupac ili prodavač)	Kolegij DA	447.5	0.06833 .	-0.254	-0.483	0.007
	Kolegij NE	494.5	0.5106	-0.094	-0.376	0.203
	Ukupno	1876	0.04105*	-0.20	-0.38	-0.002

Izvor: samostalna izrada autora

Priistranost zadanim opcijama (engl. *default bias*)

Posljednje pitanje u anketi testiralo je učinke zadanih opcija (opt-in i opt-out) na vjerojatnost učlanjenja u fond. Opt-in opcija podrazumijeva da zaposlenik nije član fonda i da se treba sam učlaniti ako želi biti član, dok opt-out opcija podrazumijeva da je zaposlenik automatski član fonda i da se mora ispisati ako više ne želi biti član. Svaki ispitanik nasumično je dobio ili opt-in ili opt-out pitanje na osnovu kojeg je trebao odlučiti želi li se učlaniti u fond / ostati u fondu ili ne. Testovi su provedeni po edukacijskim grupama, te za sve studente zajedno neovisno o slušanju kolegija.

Udjeli članova u obje zadane postavke bili su vrlo slični. Studenti koji su slušali kolegij u obje opcije su u gotovo identičnom omjeru birali da žele biti članovi fonda (opt-in: 78.4%; opt-out: 78.8%), dok je za studente koji nisu slušali kolegij taj omjer nešto veći (opt-in: 62.5%; opt-out: 57.1%).



Graf 10 Odabir članstva u fondu prema opciji i edukacijskoj grupi

Izvor: samostalna izrada autora

Za ovaj primjer procijenjene su binarne logističke regresije, jednostavni model, model gdje je dodan efekt edukacije te model s interakcijom edukacije i zadane opcije. U jednostavnom modelu je cilj ispitati samo glavnu povezanost zadane opcije i vjerojatnost članstva u fondu, neovisno o edukaciji, dok se u drugom modelu procjenjuju glavni efekti zadane opcije i edukacije, a u trećem njihova interakcija.

Model 1 – zadana opcija:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 default$$

Model 2 – prethodnom modelu dodan efekt edukacije:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 kolegijDA + \beta_2 default$$

Model 3 – prethodnom modelu dodana interakcija edukacije i zadane opcije:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 kolegijDA + \beta_2 default + \beta_3(kolegijDA \times default)$$

gdje je:

- p – vjerojatnost članstva u fondu
- $kolegijDA$ – ako je student slušao kolegij 1, inače 0
- $default$ – opt-out opcija 1, inače 0
- referentne razine β_0 : kolegij = NE; default = opt-in opcija

Korištenjem binarne logističke regresije modelirana je vjerojatnost učlanjenja u fond. U jednostavnom modelu, konstantni član je značajan u modelu, što označava da je vjerojatnost članstva u referentnoj skupini (opt-in) oko 69% ($p = \frac{e^{0.89611}}{1+e^{0.89611}} \approx 0.69$). Tu je prediktor bila samo zadana opcija, no nije pronađen značajan učinak ($p = .67$). U Modelu 2 dodan je efekt edukacije, koji je u ovom modelu značajan ($p = .0189$), s Odds ratiom od 2.46, što znači da studenti koji su slušali barem jedna kolegij iz područja bihevioralne ekonomije imaju oko 2.5 puta veću šansu da budu članovi fonda u odnosu na one koji nisu slušali kolegij, neovisno o zadanoj opciji, čiji učinak ni ovdje nije bio značajan ($p = .7548$). Procijenjen je i složeniji,

Model 3 koji uključuje interakciju zadane opcije s edukacijom (slušanjem kolegija), no, interakcija nije značajna u tom modelu, što znači da učinak edukacije ne ovisi o tome je li zadana opcija bila opt-in ili opt-out. U tom modelu efekt edukacije je manji i nije značajan ($p = .151$), što može biti posljedica multikolinearnosti uzrokovane uključivanjem interakcijskog člana. Rezultati sugeriraju da edukacija iz bihevioralne ekonomije povećava sklonost članstvu u fondu, no taj učinak ne proizlazi iz smanjenja pristranosti zadanih opcija, budući da default efekt uopće nije bio statistički značajan u ovom uzorku.

Null devijanca (168.87) predstavlja nedostatak prilagođenosti modela koji uopće ne sadrži prediktore, već samo konstantni član. Dodavanjem edukacije smanjuje se devijanca na 162.99, a uvođenjem interakcije još blago pada na 162.88, što ne donosi značajno poboljšanje. Model 1 ima najveću vrijednost AIC (168.99) dok je u trećem modelu AIC nešto niži (170.88), što sugerira da interakcija ne doprinosi objašnjenju podataka. Model 2, pokazao se kao statistički najjači i najprikladniji s AIC od 168.99.

Tablica 21 Modeli - pristranost zadane opcije

	Model 1		Model 2		Model 3	
	Koeficijent	Odds Ratio	Koeficijent	Odds Ratio	Koeficijent	Odds Ratio
(intercept)	0.8961*** (0.2653)	2.45 [1.48, 4.21]	0.4552 (0.3297)	1.58 [0.85, 3.00]	0.5108 (0.3651)	1.67 [0.83, 3.51]
kolegijDA	-	-	0.9009* (0.3837)	2.46 [1.17, 5.32]	0.7770 (0.5411)	2.17 [0.76, 6.49]
default	-0.1585 (0.3709)	0.853 [0.41, 1.77]	-0.1184 (0.3791)	0.89 [0.42, 1.87]	-0.2231 (0.5000)	0.80 [0.30, 2.13]
kolegijDA x default	-	-	-	-	0.2475 (0.7686)	1.28 [0.28, 5.87]
Null Deviance	168.87 (136)		168.87 (136)		168.87 (136)	
Residual Deviance	168.69 (135)		162.99 (134)		162.88 (133)	
AIC	172.69		168.99		170.88	

Značajnosti: '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1; Izvor: samostalna izrada autora

Rezultati Hi-kvadrat testa pokazuju da nema statistički značajne razlike ($p = .81$) u članstvu u fondu između opt-in i opt-out uvjeta kada se uzmu u obzir svi studenti, bez obzira na edukaciju. Gledajući posebno po edukacijskim grupama, studenti koji su slušali barem jedna kolegij iz područja bihevioralne ekonomije imaju viši udio članova u opt-out uvjetu, ali razlika nije značajna u standardnoj razini značajnosti od 5% ($p = .099$), ali je značajna na razini od 10%, dok u opt-in opciji nema nikakve značajnosti ($p = .84$). Također, rezultati pokazuju da zadana opcija nema učinak na odluku unutar edukacijskih grupa (kolegij NE: $p = .84$; kolegij DA: $p = 1$).

Tablica 22 Hi-kvadrat test

Skupina		χ^2	p vrijednost
Kolegij (DA ili NE)	Opt-in	1.40	.24
	Opt-out	2.71	.099
Članstvo u fondu (opt-in ili opt-out)	Kolegij NE	0.04	.84
	Kolegij DA	0.00	1.0
	Svi studenti	0.06	.81

Izvor: samostalna izrada autora

6. Rasprava

Rezultati ovog istraživanja pokazuju značajne uvide o učinkovitosti edukacije iz bihevioralne ekonomije u smanjenju kognitivnih pristranosti. Ovi rezultati su od posebne važnosti jer predstavljaju prvi sustavni pokušaj kvantitativne analize ovakvih efekata u hrvatskom kontekstu, što doprinosi rastućem korpusu međunarodnih istraživanja o mogućnostima smanjenja pristranosti kroz formalno obrazovanje.

Među testiranim pristranostima, edukacija se nije pokazala statistički značajnom kod svih pristranosti, no od deset testiranih pristranosti, statistički značajne razlike između grupa pronađene su u tri zadataka, pri čemu su se edukacija pokazala djelotvornom. Ovaj nalaz je u skladu s postojećom literaturom koja sugerira da pristranosti nisu jednoliko osjetljive na edukacijske intervencije.

Konkretno, edukacija je pokazala statistički značajnu učinkovitost kod heuristike dostupnosti, zanemarivanja osnovne proporcije te pogreške konjunkcije. Ovi rezultati su od posebne važnosti jer se ove tri pristranosti oslanjaju na statističko rasuđivanje i probabilističko mišljenje, a ti se sadržaji pokrivaju u kolegijima o bihevioralnoj ekonomiji i kognitivnim pristranostima. Studenti koji su slušali barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije pokazuju veću sposobnost suzbijanja određenih kognitivnih pristranosti.

Kod heuristike dostupnosti, studenti koji su pohađali kolegij o bihevioralnoj ekonomiji ostvarili su statistički značajno više rezultate u ukupnom broju bodova pri prepoznavanju vodećih uzroka smrti u Hrvatskoj ($M = 2.66$ prema $M = 2.30$). Značajna razlika među edukacijskim grupama postignuta je u trećem pitanju, gdje su bili ponuđeni odgovori „šećerna bolest“ i „zloćudne novotvorine dojke“. Cramerov V je u tom pitanju pokazao umjeren efekt edukacije (.241), no u preostala tri pitanja o dostupnosti nema statističke značajnosti u razlikama među grupama niti značajnog efekta edukacije, stoga ne možemo reći da je edukacija efektivna u potpunosti za ovu pristranost. Mali ukupni učinak može biti posljedica male veličine uzorka, razlike u motivaciji ili nekih drugih faktora izvan edukacije.

Rezultati za zanemarivanje osnovne proporcije (*base rate neglect*) pokazuju da je njih 65.7% koji su slušali kolegij točno odgovorilo na zadatak s Marinom i glazbenim preferencijama, u odnosu na 37.3% studenata koji ga nisu slušali. Kako su rezultati pokazali, efekt edukacije je umjeren ($V = .284$), stoga možemo reći da poučavanje o baznim stopama može povećati

vjerojatnost odabira ispravnog odgovora, kao što je pokazano i u literaturi (Vargas, Benincasa, Cian, & Martignon, 2019).

U zadacima s pogreškom konjunkcije, studenti koji su slušali kolegij pokazali su bolje performanse u zadatku o Leo u biciklizmu (48,6% naspram 29,9%), kao i u složenijem zadatku o požaru (75.7% točnih odgovora prema 40.3%). Veličina efekta edukacije u oba zadatka bila je umjerena (Cramer's $V = .344$ za pogrešku konjunkcije; $V = .284$ za zanemarivanje osnovne proporcije). Rezultati obje testirane pristranosti su u skladu s pre-print provedenom studijom koja pokazuje da točnost i samopouzdanje u rješavanju zadataka koji uključuju zanemarivanje osnovne proporcije i pogrešku konjunkcije rastu nakon višestrukog treninga, što znači da edukacija može smanjiti ove kognitivne pristranosti (Franiatte, Boissin, Delmas, & De Neys, 2023). Također, Aczel i suradnici (2015) su potvrdili da edukacija poboljšava rezultate u tzv. „statističkim“ pristranostima kao što je zanemarivanje osnovne proporcije koja je dio ovog istraživanja.

Prema dobivenim rezultatima, edukacija nije pokazala značajnu učinkovitost kod ostalih sedam testiranih pristranosti. To znači da nema statistički značajne razlike između edukacijskih grupa, odnosno da ispitanici koji su slušali kolegij nisu imali statistički značajno bolje ili točnije rezultate od druge grupe. Kod nekih pristranosti jednako su „loše“ odgovarali, odnosno nisu bili imuni na pristranosti, bez obzira na edukaciju, dok kod drugih pitanja pristranost nije utjecala ni na jednu grupu.

Iako je sidrenje kognitivna pristranost o kojoj se mnogo piše u literaturi, edukacija o njoj nije pokazala sposobnost njene eliminacije. U oba zadatka koja su u postavljenim pitanjima imala sidro, zadatak s vinom te sa svjetionikom, pokazala su veliki utjecaj sidra (Cliff's delta > -0.76 u svakoj grupi), što je bilo očekivano jer je sidrenje jedna od najrobusnijih heuristika (Furnham & Boo, 2011).

Rezultati ovog istraživanja nisu pokazali značajan efekt uokviravanja ($p = .82$) na vjerojatnost prihvatanja projekta, kao ni statistički značajnu interakciju edukacije i uokviravanja ($p = .49$). Bez obzira na to jesu li ispitanici bili izloženi pozitivnom ili negativnom okviru, većina je prihvatila projekt. No, zanimljivo je naglasiti da su studenti koji su slušali kolegij češće prihvaćali projekt kada su imali pozitivan okvir, a studenti koji nisu slušali kolegij, kada su imali negativan okvir. Važno je napomenuti da su ispitanici u ovom primjeru bili podijeljeni u podgrupe, pri čemu je svaka imala nešto više od 30 sudionika. Takva veličina uzorka rezultira

relativno niskom snagom testa, od oko 50%, što smanjuje vjerojatnost otkrivanja manjih, ali potencijalno relevantnih učinaka zbog čega s oprezom treba tumačiti rezultate ovog primjera.

Sudionici su bili podijeljeni u podgrupe i kod sljedećeg primjera koji je analizirao averziju prema gubitku kroz efekt uokviravanja. Studenti koji nisu slušali kolegij češće su birali sigurnu opciju bez obzira na okvir, dok su studenti koji su slušali kolegij u okviru gubitka češće birali rizičnu opciju, no, rezultati nisu bili statistički značajni. Dodatno je provedena analiza na svim studentima gdje se pokazalo da je efekt uokviravanja prisutan kada se gledaju svi studenti kao jedna grupa kao i averzija prema gubitku. Potrebna su daljnja istraživanja s većim uzorcima kako bi se preciznije utvrdila povezanost edukacije, okvira i sklonosti riziku.

Rezultati zadatka o nepovratnom trošku su u skladu s njegovom teorijom, gdje prethodno ulaganje povećava vjerojatnost da će se ta aktivnost nastaviti, čak i ako ta aktivnost pojedincu ne odgovara, kako bi na neki način „opravdali“ već uložena sredstva ili resurse. Studenti koji su platili radionicu imali su skoro tri puta veću vjerojatnost da nastave pohađati radionicu ($OR = 2.98$), što se slaže s nalazima Kahnemana i Tverskog (1979). U ovom istraživanju edukacija nije imala značajan učinak na pojavu efekta nepovratnog troška ($p = .85$), što možemo tumačiti kao potvrdu njegove robusnosti.

U provedenom istraživanju nije pronađen statistički značajan efekt mamca, iako se uvođenjem treće opcije, odnosno mamca („Print“), udio izbora opcije „Print+Web“ blago povećao u obje edukacijske grupe. Moguće objašnjenje je što studenti preferiraju jeftiniju, „Web“ pretplatu jer printano izdanje časopisa nije toliko popularno među mlađom generacijom. Yang i Lynn (2014) zaključuju da efekt mamca nije toliko robusan niti praktično primjenjiv kao što se često pretpostavlja, osobito u uvjetima koji nalikuju stvarnim potrošačkim izborima, kao što je bio slučaj u ovom istraživanju.

Učinak posjedovanja se često povezuje i s averzijom prema gubitku jer prodaja posjedovane stvari percipira se kao gubitak, pa je potrebna viša nadoknada (Kahneman & Tverski, 1979). Kada se promatraju edukacijske grupe odvojeno, nema značajne razlike na razini od 5% između procjene cijene kod kupaca i prodavatelja ni u jednoj grupi. Gledajući sve sudionike skupa, pojavljuje se statistički značajan, ali mali učinak ($p = .041$; Cliff's delta = -0.20), što znači da su prodavateljske procjene u prosjeku više od kupovnih, što je u skladu s literaturom (Kahneman, Knetsch, & Thaler, 1990), ali je razlika po veličini učinka slaba. Edukacija nije značajno umanjila efekt posjedovanja.

U ovom istraživanju nije utvrđen značajan učinak zadane opcije na odluku o članstvu u fondu, bez obzira na to jesu li studenti dobili opt-in ili opt-out opciju. Iako su studenti koji su slušali kolegij imali nešto viši udio članova u opt-out uvjetu, ta razlika nije dosegla standardnu razinu značajnosti ($p = .099$). Također, edukacija iz bihevioralne ekonomije nije imala značajan utjecaj na odluke. Studenti su možda donosili odluku temeljem svojih stavova i financijskim preferencija, pri čemu okvir u kojem je opcija prezentirana, nije bio presudan. Studije (Johnson & Goldstein, 2003; Madrian & Shea, 2001) pokazuju snažne efekte pristranosti zadanih opcija u administrativnim i realnim kontekstima, no druga istraživanja (Dinner et al., 2011) pokazuju da se u laboratorijskim uvjetima bez stvarnih posljedica učinak može smanjiti, kao što su i rezultati ovog istraživanja.

Rezultati provedenog istraživanja mogu se interpretirati kroz model dvojnih procesa koji razlikuje brze, automatske (Sustav 1) i spore, kontrolirane (Sustav 2) kognitivne procese (Kahneman, 2011). Edukacija se čini uspješnijom u modificiranju pristranosti koje uključuju eksplicitno probabilističko rezoniranje (heuristika dostupnosti, zanemarivanje osnovne proporcije, pogreška konjunkcije), jer ti zadaci prirodno aktiviraju analitičke procese Sustava 2. S druge strane, pristranosti poput sidrenja i efekta uokviravanja dublje su ukorijenjena u automatskim procesima koji se aktiviraju prije nego što analitičko mišljenje uopće započne. Evans (2008) argumentira da edukacijske intervencije najčešće ciljaju eksplicitno, kontrolirano znanje, ali imaju ograničen učinak na implicitne, automatske procese.

Ova studija ima nekoliko važnih ograničenja. Prvo, uzorak je ograničen na studente jedne institucije, što ograničava generaliziranje nalaza. Drugo, korišten je cross-sectional dizajn koji ne omogućuje praćenje dugotrajnih efekata edukacije. Treće, mjerenja se temelje na kvaziekperimentu s eksperimentalnim zadacima koji mogu ne reflektirati ponašanje u stvarnim situacijama donošenja odluka.

Za obrazovne institucije, ovi rezultati sugeriraju da kurikulum iz bihevioralne ekonomije treba uključivati ne samo teorijsko znanje o pristranostima, već i praktične vježbe prepoznavanja i prevladavanja pristranosti u stvarnim situacijama.

Zaključak

Ovaj rad donosi sveobuhvatan empirijski uvid u učinke formalne edukacije iz bihevioralne ekonomije na smanjenje kognitivnih pristranosti kod studenata Ekonomskog fakulteta u Zagrebu. Rezultati pokazuju da formalna edukacija iz bihevioralne ekonomije na fakultetskoj razini može imati pozitivan, ali selektivni učinak na određene kognitivne pristranosti. Statistički značajne razlike između studenata koji su slušali barem jedan kolegij iz područja bihevioralne ekonomije i onih koji nisu, pronađene su kod heuristike dostupnosti, zanemarivanja osnovne proporcije i pogreške konjunkcije. Ove tri pristranosti povezane su sa statističkim i probabilističkim rasuđivanjem, što upućuje da je edukacija učinkovitija u smanjenju pogrešaka kod zadataka koji zahtijevaju analitičko razmišljanje (Sustav 2). Kod ostalih pristranosti, poput sidrenja, efekta uokviravanja, averzije prema gubitku, nepovratnog troška, efekta mamca, učinka posjedovanja i pristranosti odabira zadane opcije, edukacija se nije pokazala značajnom u smanjenju pristranog učinka. Ove pristranosti su, prema modelu dvaju procesa, snažno ukorijenjene u brzim, automatskim i intuitivnim procesima Sustava 1, koji su otporniji na klasične edukacijske intervencije.

Osim doprinosa znanstvenoj literaturi, istraživanje ima jasne praktične implikacije za obrazovne politike i dizajn nastavnih sadržaja. Rezultati sugeriraju da kurikulum iz bihevioralne ekonomije može povećati sposobnost studenata da kritički promišljaju o procesu donošenja odluka i snizi neke od ključnih kognitivnih pristranosti koje utječu na procjenu rizika, izbor i ponašanje. Međutim, prepoznavanje i prevladavanje pristranosti zahtijeva sustavan, dugoročan i praktično usmjeren pristup obrazovanju.

Nadalje, ograničenja ovog istraživanja, poput veličine i vrste uzorka, korištenja tzv. cross-section mjerenja i eksperimenata tematski vezanih uz određene primjere, upućuju na potrebu za longitudinalnim studijama, širenje uzorka na druge institucije i populacije te ispitivanje realnih odluka u svakodnevnom životnim i profesionalnim kontekstima.

U konačnici, ovaj rad ukazuje na važnost formalnog obrazovanja u razvoju ekonomske pismenosti i umanjenju pristranosti, ali i na njegovu nedovoljnost za potpuno otklanjanje svih kognitivnih zamki koje susrećemo. Za smanjenje pristranosti potrebno je kombinirati znanje, praktične vježbe i promjene u samoj arhitekturi izbora, a osvješćivanje o postojanju pristranosti treba postati temeljni dio obrazovnog procesa.

Literatura

1. Aczel, B., Bago, B., Szollosi, A., Foldes, A., & Lukacs, B. (2015). Is it time for studying real-life debiasing? Evaluation of the effectiveness of an analogical intervention technique. *Frontiers in Psychology*, 6, 1120. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01120>
[Pristupljeno 11. kolovoza 2025.](#)
2. Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, AC-19(6), 716–723. <https://doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705>
3. Ariely, D. (2008). *Predictably irrational: The hidden forces that shape our decisions*. HarperCollins.
4. Arkes, H. R., & Ayton, P. (1999). The sunk cost and Concorde effects: Are humans less rational than lower animals? *Psychological Bulletin*, 125(5), 591–600. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.125.5.591>
5. Bećirović, D., Zahirović Suhonjić, A., & Stanić, M. (2022). Using loss aversion and framing to nudge students' classroom performance. *Montenegrin Journal of Economics*, 18(2), 19–30. <https://doi.org/10.30924/mjcmi.27.2.2>
6. Boissin, E., Caparos, S., Voudouri, A., & De Neys, W. (2022). Debiasing System 1: Training favours logical over stereotypical intuiting. *Judgment and Decision Making*, 17(4), 646–690. <https://doi.org/10.1017/S1930297500008895>
7. Cliff, N. (1993). Dominance statistics: Ordinal analyses to answer ordinal questions. *Psychological Bulletin*, 114(3), 494–509. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.114.3.494>
8. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
9. Cramér, H. (1946). *Mathematical methods of statistics*. Princeton University Press.
10. Dinner, I., Johnson, E. J., Goldstein, D. G., & Liu, K. (2011). Partitioning default effects: Why people choose not to choose. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(4), 332–341. <https://doi.org/10.1037/a0024354>
11. Evans, J. St. B. T. (2008). Dual-processing accounts of reasoning, judgment, and social cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, 255–278. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093629>
12. Faulk, L. H., II, Settlege, D. M., & Wollscheid, J. R. (2019). Influencing positive student behaviour using the endowment effect. *e-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*, 13(1), 20–29. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1239135.pdf>

13. Franiatte, N., Boissin, E., Delmas, A., & De Neys, W. (2023). Boosting debiasing: Impact of repeated training on reasoning. *Learning and Instruction*, 89, 101845. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2023.101845>
14. Furnham, A., & Boo, H. C. (2011). A literature review of the anchoring effect. *The Journal of Socio-Economics*, 40(1), 35–42. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2010.10.008>
15. Horowitz, M. (2013). *Psihologija ekonomskog ponašanja: Priručnik o osnovama bihevioralne ekonomije*. Edunova.
16. Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2000). *Applied logistic regression* (2nd ed.). Wiley.
17. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. (2024, 9. prosinca). *Izješće o smrtnosti prema listi odabranih uzroka smrti u 2023*. <https://www.hzjz.hr/periodicne-publikacije/izvjesce-o-smrtnosti-prema-listi-odabranih-uzroka-smrti-u-2023/>
18. Hunt, E. K., & Lautzenheiser, M. (2011). *History of economic thought: A critical perspective* (3rd ed.). M.E. Sharpe.
19. Johnson, E. J., & Goldstein, D. G. (2003). Do defaults save lives? *Science*, 302(5649), 1338–1339. <https://doi.org/10.1126/science.1091721>
20. Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.
21. Kahneman, D., Knetsch, J. L., & Thaler, R. H. (1990). Experimental tests of the endowment effect and the Coase theorem. *Journal of Political Economy*, 98(6), 1325–1348. <https://doi.org/10.1086/261737>
22. Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291. <https://doi.org/10.2307/1914185>
23. Kim, H.-Y. (2014). Statistical notes for clinical researchers: Nonparametric statistical methods: 1. Nonparametric methods for comparing two groups. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 39(3), 235–239. <https://doi.org/10.5395/rde.2014.39.3.235>. [Pristupljeno 9. kolovoza 2025.](#)
24. Korteling, J. E. H., Paradies, G. L., & Sassen-van Meer, J. P. (2023). Cognitive bias and how to improve sustainable decision making. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1129835. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1129835>
25. Larrick, R. P. (2004). Debiasing. In D. J. Koehler & N. Harvey (Eds.), *Blackwell handbook of judgment and decision making* (pp. 316–338). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1002/9780470752937.ch16>

26. Lippi, A. (2013). Default bias or no default bias? Evidence from decisions regarding occupational pension fund enrollment in Italy. *Journal of Governance and Regulation*, 2(3), 117–128. https://doi.org/10.22495/jgr_v2_i3_p10
27. Madrian, B. C., & Shea, D. F. (2001). The power of suggestion: Inertia in 401(k) participation and savings behavior. *Quarterly Journal of Economics*, 116(4), 1149–1187. <https://doi.org/10.1162/0033555301753265543>
28. McHugh, M. L. (2008). Analiza statističke snage testa u znanstvenom istraživanju [Power analysis in research]. *Medicina Fluminensis*, 44(3), 173–179. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/file/43194> Pristupljeno 25. srpnja 2025.
29. Meissel, K., & Yao, E. S. (2024). *Using Cliff's Delta as a non-parametric effect size measure: An accessible web app and R tutorial*. Practical Assessment, Research, & Evaluation, 29(2). <https://doi.org/10.7275/pare.1977> Pristupljeno 26. srpnja 2025.
30. Morewedge, C. K., Yoon, H., Scopelliti, I., Symborski, C. W., Korris, J. H., & Kassam, K. (2015). Debiasing decisions: Improved decision making with a single training intervention. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 2(1), 129–140. <https://doi.org/10.1177/2372732215600886>
31. Mullainathan, S., & Thaler, R. H. (2000). Behavioral economics (NBER Working Paper No. w7948). *National Bureau of Economic Research*. Preuzeto 10. travnja 2014., s https://www.nber.org/system/files/working_papers/w7948/w7948.pdf
32. Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2005). *Mikroekonomija* (5. izd.). Mate d.o.o.
33. Rojas M., A. M., & Scartascini, C. (2025). *Debiasing policymakers: The role of behavioral economics training*. *Latin American Economic Review*, 34, 1–28. <https://doi.org/10.60758/laer.v34i.333>
34. Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2011). *Ekonomija*. Mate d.o.o.
35. Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3–4), 591–611. <https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591> Pristupljeno 25. srpnja 2025.
36. Shepperd, M., Mair, C., & Jørgensen, M. (2018). *An experimental evaluation of a debiasing intervention for professional software developers* (Preprint). *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1804.03919>
37. Sherbino, J., Kulasegaram, K., Howey, E., & Norman, G. (2014). *Ineffectiveness of cognitive forcing strategies to reduce biases in diagnostic reasoning: A controlled trial*. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 16(1), 34–40.

38. Thaler, R. (1980). Toward a positive theory of consumer choice. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 1(1), 39–60. [https://doi.org/10.1016/0167-2681\(80\)90051-7](https://doi.org/10.1016/0167-2681(80)90051-7)
39. Thaler, R. H. (2016). Behavioral economics: Past, present, and future. *American Economic Review*, 106(7), 1577–1600. <https://doi.org/10.1257/aer.106.7.1577>
40. Tong, L. C. P., Ye, K. J., Asai, K., Ertac, S., List, J. A., Nusbaum, H. C., & Hortaçsu, A. (2016). Trading experience modulates anterior insula to reduce the endowment effect. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(33), 9238–9243. <https://doi.org/10.1073/pnas.1519853113>
41. Tsuzuki, T., Takeda, Y., & Chiba, I. (2019). Effortful processing reduces the attraction effect in multi-alternative decision making: An electrophysiological study using a task-irrelevant probe technique. *Frontiers in Psychology*, 10, 896. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00896>
42. Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. *Science, New Series*, 185(4157), 1124–1131. <http://www.jstor.org/stable/1738360>
43. Tversky, A., & Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology*, 5(2), 207–232. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(73\)90033-9](https://doi.org/10.1016/0010-0285(73)90033-9)
44. Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science, New Series*, 211(4481), 453–458. <https://doi.org/10.1126/science.7455683>
45. Vargas, F., Benincasa, T., Cian, G., & Martignon, L. (2019). Fostering probabilistic reasoning away from fallacies: Natural information formats and interaction between school levels. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 303–330. <https://doi.org/10.29333/iejme/5716>
46. Wilcoxon, F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bulletin*, 1(6), 80–83. <https://doi.org/10.2307/3001968> Pristupljeno 9. kolovoza 2025.
47. Yang, S., & Lynn, M. (2014). More evidence challenging the robustness and usefulness of the attraction effect. *Journal of Marketing Research*, 51(4), 508–513. <https://doi.org/10.1509/jmr.14.0020>

Dodaci

Dostupnost

Tablica 23 Odgovori ispitanika po edukacijskoj grupi i bolesti

Broj pitanja	Bolesti	Kolegij NE		Kolegij DA	
			%		%
1.	Bolesti cirkulacijskog sustava	38	57%	47	67%
	Prometne nezgode	29	43%	23	33%
2.	Upala pluća	55	82%	57	81%
	Ubojstvo	12	18%	13	19%
3.	Šećerna bolest	31	46%	49	70%
	Zloćudne novotvorine dojke	36	54%	21	30%
4.	Samoubojstvo	37	55%	37	53%
	Demencija	30	45%	33	47%

Izvor: samostalna izrada autora

Zanemarivanje osnovne proporcije

Tablica 24 Odgovori ispitanika po vrsti glazbe i edukacijskoj grupi

Edukacijska grupa	Klasična glazba		Pop glazba		Ukupno	
		%		%		%
NE	42	62.7%	25	37.3%	67	100%
DA	24	34.3%	46	65.7%	70	100%
Ukupno	66		71		137	

Izvor: samostalna izrada autora

Efekt uokviravanja

Tablica 25 Odgovori ispitanika po danom okviru i edukacijskoj grupi

Edukacijska grupa	Pozitivan okvir					Negativan okvir					Ukupno	
	n	prihvatili		odbili		n	prihvatili		odbili			
			%		%			%		%		%
NE	34	26	76.5%	8	23.5%	33	26	78.8%	7	21.2%	67	100%
DA	34	23	67.6%	11	32.4%	36	21	58.3%	15	41.7%	70	100%
Ukupno	68	49		19		69	47		22		137	100%

Izvor: samostalna izrada autora

Averzija prema gubitku

Tablica 26 Odgovori ispitanika po danom okviru i edukacijskoj grupi

Edukacijska grupa	Pozitivan okvir - dobitak					Negativan okvir - gubitak					Ukupno	
	n	sigurno		rizik		n	sigurno		rizik			
		%		%			%		%		%	
NE	36	25	69.4%	11	30.6%	31	17	54.8%	14	45.2%	67	100%
DA	32	22	68.8%	10	31.2%	38	17	44.7%	21	55.3%	70	100%
Ukupno	68	47		21		69	34		35		137	100%

Izvor: samostalna izrada autora

Nepovratni trošak

Tablica 27 Odgovori ispitanika po trošku radionice i edukacijskoj grupi

Edukacijska grupa	Radionice bez troška		Radionice s troškom			Ukupno	
	n	nastavili	nisu	n	nastavili		nisu
	%		%	%			%

NE	36	17	47.2%	19	52.8%	31	22	71.0%	9	29.0%	67	100%
DA	33	19	57.6%	14	42.4%	37	30	81.1%	7	23.3%	70	100%
Ukupno	69	36		33		68	34		35		137	100%

Izvor: samostalna izrada autora

Efekt mamca

Tablica 28 Odgovori ispitanika po opciji pretplate i edukacijskoj grupi

Edukacijska grupa	Dvije opcije					Tri opcije								
	Web		Print+Web		n	Web		Print		Print+Web		n		
	%		%		%	%		%		%		%		
NE	33	94%	2	6%	35	100%	26	81%	2	6%	4	13%	32	100%
DA	30	91%	3	9%	33	100%	31	84%	0	0%	6	16%	37	100%
Ukupno	63		5		68	57		2		10		69	100%	

Izvor: samostalna izrada autora

Pristranost zadanim opcijama

Tablica 29 Odgovori ispitanika po opcijama članstva i edukacijskoj grupi

Edukacijska grupa	Opt-in						Opt-out						Ukupno	
	n	Član - Da		Član - Ne		n	Član - Da		Član - Ne					
		%		%			%		%					
NE	32	20	62.5%	12	37.5%	35	20	57.1%	15	42.9%	67	100%		
DA	37	29	78.4%	8	21.6%	33	26	78.8%	7	21.2%	70	100%		
Ukupno	69	49		33		68	34		35		137	100%		

Izvor: samostalna izrada autora

Sažetci

Julia Biloš

Može li obrazovanje umanjiti kognitivne pristranosti?

Ovaj rad analizira učinak formalne edukacije iz bihevioralne ekonomije na smanjenje kognitivnih pristranosti kod studenata Ekonomskog fakulteta u Zagrebu. Istraživanje u obliku kvazieksperimenta provedeno je na uzorku od 137 studenata, gdje su uspoređeni rezultati između skupine koja je slušala barem jedan od kolegija o bihevioralnoj ekonomiji i grupe koja ga nije slušala, na ukupno deset kognitivnih pristranosti. Rezultati pokazuju da edukacija može smanjiti pristranosti vezane uz statističko rasuđivanje, poput heuristike dostupnosti, zanemarivanja osnovne proporcije i pogreške konjunkcije. No, formalno obrazovanje nije imalo značajan utjecaj na druge, robusnije pristranosti kao što su sidrenje, averzija prema gubitku, efekt uokviravanja, nepovratni trošak, učinak posjedovanja, efekt mamca i pristranost odabira zadane opcije. Ovi nalazi upućuju na potrebu za kombiniranjem teorijskog i praktičnog pristupa u edukaciji te za daljnja istraživanja s većim i raznovrsnijim uzorcima. Rad daje preporuke za usmjereno unaprjeđenje kurikuluma i edukacijskih praksi s ciljem razvoja racionalnog, kritičkog odlučivanja među studentima ekonomije.

Ključne riječi: bihevioralna ekonomija, kognitivne pristranosti, kvazi-eksperiment, smanjivanje pristranosti

Can Education Reduce Cognitive Biases?

This paper analyzes the effect of formal education in behavioral economics on the reduction of cognitive biases among students at the Faculty of Economics & Business in Zagreb. The study was conducted as a quasi-experiment on a sample of 137 students, comparing the results between those who had attended at least one behavioral economics course and those who had not, across ten cognitive biases. The findings indicate that education can reduce biases related to statistical reasoning, such as the availability heuristic, base rate neglect, and the conjunction fallacy,. However, formal education did not have a significant impact on other, more robust biases, including anchoring, loss aversion, the framing effect, the sunk cost fallacy, the endowment effect, the decoy effect and biases related to default choices. These results point to the need for combining theoretical instruction with practical, experience-based approaches in education and highlight the importance of further research on larger and more diverse samples. The paper also provides recommendations for targeted improvements in curricula and teaching practices aimed at fostering rational and critical decision-making among economics students.

Keywords: behavioural economics, cognitive biases, quasi-experiment, debiasing

Životopis

Julia Biloš studentica je pete godine na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu, smjer Ekonomska analitika. Rođena je u Mostaru 27. veljače 2002. godine, a svoje osnovno i srednjoškolsko obrazovanje završava u Prozor-Rami. Već u srednjoj školi iskazuje interes za ekonomiju te se opredjeljuje za zanimanje Ekonomist u sklopu programa Ekonomija i trgovina. Dobitnica je stipendije za žene koju daje Europska središnja banka ženama u području ekonomije, informatike i statistike, kao jedna od 15 dobitnica stipendije te jedina stipendistica iz Hrvatske u akademskoj 2024./2025. godini.

Tri godine za redom sudjelovala je na međunarodnom natjecanju „Digitalni inovacijski inkubator“ gdje je 2023. godine osvojila 5., a 2024. godine 2. mjesto u kategoriji financijske industrije. Tema je bila poticanje financijske pismenosti mladih.

Volontira na poziciji demonstratora na Katedri za Ekonomsku teoriju gdje već četvrtu godinu za redom pomaže studentima na kolegijima Osnove ekonomije i Mikroekonomija.

Tijekom studiranja bila je članica Hrvatske studentske asocijacije gdje je u sklopu tima Manager sudjelovala u pisanju i uređivanju *Manager Magazine-a* te se brinula o financijama tima. Trenutno je član Global Shapers-a.