

# Uloga učeničke percepcije rada nastavnika u objašnjenju školskog postignuća u STEM području u višim razredima osnovne škole

---

Sušić, Janja

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Croatian Studies / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet hrvatskih studija**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:111:885801>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-17**



Repository / Repozitorij:

[Repository of University of Zagreb, Centre for Croatian Studies](#)





SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET HRVATSKIH STUDIJA

Janja Sušić

**ULOGA UČENIČKE PERCEPCIJE RADA  
NASTAVNIKA U OBJAŠNJENJU  
ŠKOLSKOG POSTIGNUĆA U STEM  
PODRUČJU U VIŠIM RAZREDIMA  
OSNOVNE ŠKOLE**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2022.





SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET HRVATSKIH STUDIJA  
ODSJEK ZA PSIHOLOGIJU

Janja Sušić

**ULOGA UČENIČKE PERCEPCIJE RADA  
NASTAVNIKA U OBJAŠNJENJU  
ŠKOLSKOG POSTIGNUĆA U STEM  
PODRUČJU U VIŠIM RAZREDIMA  
OSNOVNE ŠKOLE**

DIPLOMSKI RAD

Mentor: prof. dr. sc. Josip Burušić

Zagreb, 2022.

*Uloga učeničke percepcije rada nastavnika u objašnjenju školskog postignuća u STEM području u višim razredima osnovne škole*

**Sažetak**

Među važnim socijalizacijskim utjecajima na učenička motivacijska uvjerenja, a posljedično i na školski uspjeh u STEM području, ističu se ponašanja nastavnika u učioničkom i školskom okruženju. Pri tome, osim stvarnih ponašanja nastavnika, na školske ishode učenika, u značajnoj mjeri utječu učeničke percepcije i interpretacije tih nastavničkih ponašanja (Eccles i sur., 1983). Stoga je cilj ovog istraživanja opisati odnos učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti i učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika s motivacijskim uvjerenjima i školskim postignućem u određenim STEM predmetima, u kontekstu teorije očekivanja i vrijednosti Eccles i suradnika (1983). Podaci korišteni u radu prikupljeni su u sklopu JOBSTEM istraživačkog projekta kojeg je financirala Hrvatska naklada za znanost, a sudionike istraživanja čini 566 učenika šestih i sedmih razreda osam osnovnih škola s šireg područja grada Zagreba i okolice u dobi od 12 do 14 godina ( $M = 13,388$ ,  $sd = 0,59$ ). Učenici su ispunjavali upitnike koji se odnose na konstrukte vezane uz učeničke percepcije rada nastavnika i motivacijska uvjerenja, pri čemu su mjere konstrukata pratile operacionalizacije Ecclesove teorije (Eccles, i sur., 1983). Dobivena je statistički značajna razlika u učeničkim doživljajima rada i pogleda nastavnika s obzirom na prethodno postignuće učenika, na način da su učenici koji su postizali više ocjene procjenjivali da ih nastavnici vide boljima u predmetu te da nastavnici češće ističu zanimljivosti i važnost gradiva. U predmetu tehničke kulture nije dobivena značajna razlika u percepcijama kvalitete rada nastavnika s obzirom na prethodno postignuće. Medijacijskim analizama dobiveno je da učenički doživljaj samoeфикаsnosti i interes za predmet mogu objasniti odnos konstrukata vezanih uz učenički doživljaj rada nastavnika i školskog postignuća, u predmetu biologija. U predmetu tehnička kultura motivacijskim uvjerenjima nije se mogao objasniti odnos učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika i školskog postignuća.

**Ključne riječi:** STEM područje, učeničke percepcije rada nastavnika, motivacijska uvjerenja, školsko postignuće

*The Role of Students' Perceptions of Teacher Practices in Explaining School Achievement in STEM among upper Elementary-school Students*

**Abstract**

Among many social influences on students' motivational beliefs and school achievement in STEM field, teachers' behaviour and practices stand out as important factors. However, besides teacher behaviour, students' perceptions of teacher behaviour play an important role. Therefore, the aim of this study is to describe the relationship between students' perceptions of teacher belief regarding students' ability and students' perceptions of class quality with motivational beliefs and school achievement in some subjects from the STEM field, in the framework of Expectancy-value theory. Data used in this research were collected in the framework of the JOBSTEM research project, funded by the Croatian Science Foundation. Participants in this paper were primary school pupils in 6st and 7st grade, attending schools in Zagreb and Zagreb County. The participants filled out questionnaires with constructs regarding their motivational beliefs and their perceptions of teacher practices. The measures used were operationalized in accordance with Eccles theory (Eccles et al., 1983). The results show that there is a statistically significant difference in students' perceptions of teacher behaviour and opinion in regard to their prior grades. Students who had higher grades in previous school year perceived that teachers find them better in subject than students who had lower grades. Also, students with better prior achievement in biology perceived the class quality higher than students with lower grades. This effect was not significant in technical culture class. Furthermore, students' self-concept of ability and interest were shown to mediate the relationship between students' perception of teacher practices and school achievement in biology. In technical education, motivational beliefs did not mediate the relationship between students' perceptions of class quality and school achievement.

**Keywords:** STEM field, students' perceptions of teacher practices, motivational beliefs, school achievement

## Sadržaj

1) Uvod.....	2
1.1. Teorija očekivanja i vrijednosti .....	5
1.2. Učenički doživljaj pogleda nastavnika na njegove sposobnosti.....	9
1.3. Učenička percepcija kvalitete rada nastavnika .....	10
1.4. Uvod u probleme .....	12
2) Cilj i problemi .....	15
3) Metoda .....	15
3.1. Sudionici.....	16
3.2. Operacionalizacija konstrukata i mjera .....	16
3.3. Postupak.....	18
3.4. Statistička analiza podataka .....	18
4) Rezultati .....	20
5) Rasprava.....	26
6) Zaključak.....	32
7) Literatura.....	33

## 1. Uvod

Poseban interes u znanstvenoj i akademskoj zajednici danas je usmjeren na pitanje obrazovanja u STEM području (eng. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Akronim STEM, koji se u užem smislu odnosi na obrazovna područja prirodnih znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike, formiran je od strane Američke naklade za znanost 2000-ih godina, ukazujući na potrebu za ulaganjem u obrazovne programe i jačanjem nastavnog kadra u STEM obrazovnom području (Chen, 2009). Poticaj za formiranje obrazovne politike usmjerene na STEM područje obrazovanja proizašao je iz problema vezanim uz sve manji broj mladih koji se odlučuju za zanimanja i karijere u STEM području, što je prijetilo američkom gospodarskom razvoju i kompetentnosti na globalnom tržištu (Breiner i sur., 2012; Brown u sur., 2011; Chen, 2009).

Stoga se akronimom STEM danas označuje istraživačko područje kojim je cilj sagledati brojne aspekte vezane uz obrazovanje djece i mladih u području prirodoslovlja, tehnologije, inženjerstva i matematike, s namjerom povećanja njihovog interesa za STEM područje (Brown i sur., 2011; Burušić i sur., 2017). Pri tome, važno je naglasiti da sadržajno određenje STEM područja nije uniformno te se uvelike razlikuje s obzirom na različite obrazovne politike i prakse u različitim zemljama (Freeman i sur., 2015). Tako je inicijalna definicija STEM područja Američke naklade za znanost bila šira te je, osim navedena četiri područja na koja ukazuje akronim STEM, uključivala i društvene znanosti, poput sociologije, ekonomije i političkih znanosti, kao i istraživačka područja koja se odnose na umjetnost i kreativnost (eng. Arts) (Green, 2007). Ipak, s obzirom da se empirijski radovi najčešće usmjeravaju na područja prirodnih znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike referirajući se na akronim STEM (Brown i sur., 2011; Chen, 2009), a na taj je način ovo područje određeno i u kontekstu potreba hrvatskog gospodarskog i obrazovnog sustava (Vlada Republike Hrvatske, 2013), na ista je školska područja usmjeren i ovaj rad. Točnije, u hrvatskom obrazovnom sustavu, akronimom STEM označuju se nastavni predmeti prirode i društva, prirode, biologije, kemije, fizike i geografije (u području prirodoslovlja), informatike i tehnologije (u području tehnologije), tehničke kulture i inženjerstva (u području inženjerstva) i matematike (Žarković-Pečenković, 2017).

Pregledima postojećih istraživanja moguće je vidjeti brojna područja i istraživačke probleme koji su danas zastupljeni u STEM istraživačkom području. Pri tome, značajan broj istraživanja usmjeren je na sagledavanje postignuća djece i mladih u STEM području,



razmatrajući odrednice uspješnosti izvedbe i motivacije učenika za ovim područjem. Slično kao i u ostalim školskim predmetima, postignuće učenika u STEM predmetima rezultat je različitih odrednica poput kognitivnih sposobnosti učenika (Byrnes i Miller, 2007; Jones i Beyrnes, 2006), percepcija i stavova učenika prema STEM predmetima (Singh i sur., 2002), motivacijskih uvjerenja za STEM predmete (Denissen i sur., 2007), ali i ponašanja i uvjerenja roditelja o važnosti STEM područja i karijere u STEM - u (Archer i sur., 2012; Šimunović i sur., 2018). Također, važne odrednice školskog uspjeha u STEM predmetima odnose se i na sam kontekst škole i nastavnog procesa, poput kvalitete nastave (Byrnes i Miller, 2007), veličine razreda (Arias i Walker, 2004) ili kvalifikacija nastavnika (Koedel, 2009). Pozivajući se na ranija istraživanja školskog uspjeha u STEM području, Reynolds and Walberg (1992) su nastojali sistematizirati neke od odrednica u tri šira područja. Prva skupina odrednica odnosi se na karakteristike samih učenika, poput učeničkih sposobnosti i prijašnjih postignuća, motivacije učenika za STEM područjem te dobi. Druga skupina odrednica vezana je uz odlike nastave, poput vremena provedenom u podučavanju i kvalitete poučavanja, dok se treća skupina prediktora odnosila na socijalnu i psihološku okolinu učenika, poput razrednog okruženja, stimulativne okoline doma gdje roditelji potiču djecu na aktivnosti vezane uz STEM i okruženja vršnjaka.

U kontekstu STEM školskog područja, kada je riječ o učeničkim obrazovnim ishodima, važnu ulogu imaju i ponašanja, očekivanja i vjerovanja nastavnika (Wigfield i Harold, 1992). Dosadašnjim istraživanjima utvrđeno je da STEM nastavnici predstavljaju važan faktor u poticanju motivacije i angažiranosti učenika za STEM predmete, primjerice prakticiranjem različitih nastavnih metoda, poticanjem autonomije učenika pružanjem izbora aktivnosti i zadataka (Kiemer i sur., 2015; De Loof i sur., 2021) ili isticanjem važnosti sadržaja predmeta povezujući ga sa svakodnevnim pojavama (Harackiewicz i sur., 2016). Stoga STEM nastavnici imaju važnu ulogu u formiranju doživljaja samoefikasnosti učenika u STEM predmetima, kao i u formiranju interesa te doživljaja važnosti i korisnosti STEM područja (Dicke i sur., 2021), što se očituje u učeničkom školskom postignuću, ali i kasnijim obrazovnim i karijernim izborima. Međutim, osim samih nastavnih praksi i ponašanja, važnu ulogu u formiranju učeničkih motivacijskih uvjerenja i postignuća imaju i učeničke percepcije i interpretacije ponašanja i praksi nastavnika. Tako, primjerice, učenici koji percipiraju svoje nastavnike kao podražavajuće razvijaju viši doživljaj vlastite kompetentnosti u predmetu te postavljaju više obrazovne ciljeve (Fast i sur., 2010).

Uzimajući u obzir značajke STEM obrazovnog područja, u određenju obrazovnih ishoda učenika važnu ulogu imaju ponašanja i metode rada STEM nastavnika. Naime, prema određenju STEM obrazovnog područja, u nastavi STEM predmeta potrebno je integrirati koncepte prirodoslovnih i matematičkih disciplina, s područjem znanstvenog istraživanja, tehnološkog i inženjerskog projektiranja (Johnson, 2013). Pri tome, sadržaj koncepata u nastavi STEM predmeta važno je povezati s pojavama iz svakodnevnog života, nastojeći tako dovesti u vezu sadržaj koji učenici uče u školama primjenjivim u društvu, zajednici i budućem mjestu rada (Tsupros i sur., 2009). Također, STEM nastava uključuje i prelazak s tradicionalnih metoda poučavanja gdje nastavnik ima središnju ulogu, na metode poučavanja koje su više usmjerene na učenike, poput učenja temeljenom na upitu (eng. *question based learning*) ili učenja temeljenom na projektnim zadacima (eng. *project based learning*) (Breiner i sur., 2012). U takvim pristupima STEM obrazovanja, nastavnici više nemaju ulogu pružatelja informacija, već postaju facilitatori i potpora u procesu u kojem učenici sami dolaze do spoznaja rješavajući probleme s kojima se susreću u svakodnevnom životu (Dischino i sur., 2011). Na taj se način kod svih učenika nastoje potaknuti vještine poput rješavanja problema, kritičkog i analitičkog mišljenja (Brown i sur., 2011), potrebnim za svladavanje izazova u 21. stoljeću (Johnson, 2013).

S obzirom na specifičnosti STEM školskog područja u kojem nastavnici igraju važnu ulogu, važno je u što većoj mjeri empirijski opisati ulogu nastavnika u objašnjenju obrazovnih ishoda učenika u STEM području, uzimajući u obzir učeničke percepcije nastave, što predstavlja središnji istraživački interes ovoga rada. Dinamika ponašanja i praksi nastavnika, učeničkih percepcija rada nastavnika te različitih kognitivno-motivacijskih ishoda sagledana je u dosadašnjim istraživanjima kroz nekoliko teorijskih okvira. Jedna od istaknutih teorija koja integrira brojne čimbenike potrebne za razumijevanje STEM školskih ishoda jest *Teorija očekivanja i vrijednosti* (eng. *Expectancy – value theory*) autorice Eccles i suradnika (Eccles i sur., 1983; Wigfield i Eccles, 2000), u čijem će se kontekstu smjestiti ovo istraživanje. Stoga će se u daljnjem tijeku uvoda rada detaljnije prikazati postavke ove teorije, njezini središnji konstrukti te njihova relacija sa učeničkim percepcijama rada nastavnika i školskim postignućem, kao jednim od važnih školskih ishoda.

## ***1.1. Teorija očekivanja i vrijednosti***

Teorija očekivanja i vrijednosti autorice Eccles i suradnika (Eccles i sur., 1983) višerazinska je teorija, unutar koje se polazi od toga kako je učeničko ponašanje u akademskim situacijama u najvećoj mjeri ishod učeničkih motivacijskih uvjerenja vezanih uz *očekivanje uspjeha* i procijenjenu *vrijednost zadatka*. Pri tomu su formirana motivacijska uvjerenja ishoda niza skupina odrednica koje se odnose na specifična učenička uvjerenja o području, poput učeničkih uvjerenja o vlastitoj sposobnosti uspjeha u zadatku, slike o sebi, ciljeva te percipirane težine zadatka (Wigfield, 1994). Na ova uvjerenja nadalje djeluju učeničke *percepcije* stavova, ponašanja i očekivanja važnih pojedinaca u njihovoj socijalnoj okolini, učeničkih afektivnih sjećanja o prijašnjim događajima u kojima se vrednovalo njihovo postignuće te učeničke interpretacije prijašnjih (ne)uspjeha u zadacima. Također, prema Eccles i Wigfield (2002), navedene učeničke percepcije formiraju se pod utjecajem stvarnih ponašanja i vjerovanja važnih socijalizacijskih utjecaja u djetetovoj okolini, kulturalnog miljea u kojem se dijete nalazi te pod utjecajem stvarnih sposobnosti učenika i objektivnih situacija u kojima se vrednovalo učenikovo postignuće. Stoga, teorija očekivanja i vrijednosti predstavlja prvenstveno motivacijsku teoriju zbog pretpostavke da motivacijska uvjerenja očekivanja uspjeha i subjektivna vrijednost zadatka imaju središnju ulogu u objašnjenju obrazovnih ishoda učenika, poput postignuća u nastavnom predmetu, odabira nastavnih predmeta, ustrajnosti u odabranim aktivnostima ili odabira područja obrazovanja (Eccles i sur., 1983; Eccles i Wigfield, 2002).

### *Očekivanje uspjeha (samoefikasnost)*

U teoriji očekivanja i vrijednosti, očekivanje uspjeha može se odrediti kao uvjerenje učenika o tome koliko će uspješno izvršiti određeni zadatak, bilo u bližoj ili daljoj budućnosti (Wigfried i Eccles, 2000; Wigfield, 1994). U teoriji Eccles i suradnika (1983) konstrukt očekivanja uspjeha blizak je konstrukt učeničke samoefikasnosti, odnosno učeničkih percepcija osobnih kompetencija u određenoj aktivnosti ili području. Međutim, dok se konstrukt očekivanja uspjeha odnosi na pojedinčeva očekivanja o budućoj izvedbi u određenom zadatku, samoefikasnost predstavlja uvjerenja o trenutnim sposobnostima (Wigfield i Eccles, 2000). Tako bi se, primjerice, očekivanje uspjeha moglo odraziti u učeničkom odgovoru na pitanje „Što misliš, koliko ćeš biti uspješan u predmetu biologija na kraju školske godine?“, dok bi odgovor na pitanje „Koliko si dobar u predmetu biologija?“ odražavao učenički doživljaj samoefikasnosti. Premda se ova dva konstrukta konceptualno razlikuju, u provjeri faktorske strukture čestica koje se na njih odnose, dobiva se jednofaktorsko rješenje. Stoga, Eccles i

Wigfield (1995) ističu da, premda su predložena kao dva odvojena konstrukta, unutar teorije očekivanja i vrijednosti, očekivanje uspjeha i samoefikasnost su empirijski neodvojivi konstrukti. Ovo je potvrđeno brojnim istraživanjima, s učenicima različitih dobnih skupina (Eccles i sur., 1993; Eccles i Wigfield, 1995) te se zbog toga mjera samoefikasnosti često koristi kao prediktor učeničkih obrazovnih ishoda umjesto očekivanja uspjeha (npr. McKellar i sur., 2018).

Različitim istraživanja potvrđena je područna specifičnost učeničkih percepcija samoefikasnosti. Primjerice, Eccles i suradnici (1993) su svojim istraživanjem potvrdili da percepcije samoefikasnosti učenika nižih razreda osnovne škole formiraju različite faktore u području matematike, čitanja, glazbe i sporta. Također, diferenciranost u učeničkoj samoefikasnosti potvrđena je i u različitim STEM područjima. Tako Guo i suradnici (2017) navode da se analizom procjena samoefikasnosti učenika u kemiji, fizici, biologiji i geografiji može donijeti zaključak o razlikovanju učeničkih doživljaja samoefikasnosti. Prema Wigfield i Eccles, (2000) učenička samoefikasnost je jedan od najvažnijih prediktora i snažan korelat školskog postignuća. Ovaj nalaz potvrđen je u području matematike, pismenosti, sporta i glazbe. Također, učenički doživljaj samoefikasnosti u fizici, kemiji, biologiji i geografiji povezan je s izvedbom u istim predmetima (Guo i sur., 2017). Kao što je i predviđeno teorijom očekivanja i vrijednosti, uz školski uspjeh, samoefikasnost predstavlja važan prediktor i drugih obrazovnih ishoda, poput spremnosti na učenje matematike i straha od matematike (Rovan i sur., 2013).

### *Subjektivna vrijednost zadatka*

Drugi središnji konstrukt teorije očekivanja i vrijednosti jest subjektivna vrijednost zadatka. Eccles i suradnici (1983) su definirali različite sastavnice vrijednosti zadatka i pretpostavili da vrijednost koju će pojedinac pripisati određenom zadatku ovisi o obilježjima samog zadatka ili područja aktivnosti, ali i o pojedinčevim potrebama, ciljevima te pojedinčevoj slici o sebi. Na tragu toga, s obzirom da istom zadatku različiti pojedinci mogu pripisati različite vrijednosti, ovom se središnjem konstrukt unutar teorije očekivanja i vrijednosti često pridaje prefiks *subjektivna* (Eccles i Wigfield, 2020). Vrijednost koju učenici pridaju određenom zadatku funkcija je četiri sastavnica: važnosti zadatka, intrinzične vrijednosti ili interesa učenika za zadatak, utilitarne vrijednosti ili korisnosti zadatka te cijene zadatka (Wigfield i Eccles, 2000).

*Važnost* kao prva sastavnica subjektivne vrijednosti zadatka odnosi se na uvjerenje o važnosti uspjeha u određenom zadatku ili sudjelovanja u određenoj aktivnosti. Prema Wigfield i suradnicima (2017), učenik će određeni zadatak doživjeti važnim kada procijeni da je bitan za potvrdu njegove slike o sebi i kada izvršenjem zadatka može potvrditi ili izraziti važne aspekte vlastitog „ja“. Također, određen zadatak bit će procijenjen važnim kada je njegovo izvršenje u skladu s potrebama, ciljevima i vrijednostima pojedinca (Eccles i sur., 1983). Primjerice, ako je središnji dio slike o sebi učenika uvjerenje da je dobar u području prirodoslovlja i matematike, tada će učenik pri upisu u srednju školu više cijeniti škole s programom u tim područjima.

Intrinzična vrijednost ili *interes* se odnosi na doživljaj užitka koje bavljenje određenim zadatkom pruža pojedincu, kao i na anticipirani užitak koji pojedinac očekuje da će bavljenje određenim zadatkom donijeti (Eccles i Wigfield, 2020). Ova odrednica subjektivne vrijednosti je slična pojmu intrinzične motivacije Ryan i Deci, no u sklopu teorije očekivanja i vrijednosti interes je definiran kao pojam s užim značenjem. Intrinzična motivacija se odnosi na izvor odluke pojedinca da se bavi određenim zadatkom, dok intrinzična vrijednost predstavlja doživljaj užitka uslijed bavljenja zadatkom (Eccles i Wigfield, 2020). Kada učenici posjeduju interes ili intrinzičnu vrijednost za zadatak, oni često postaju duboko udubljeni i opčinjeni njime te mogu ustrajati u zadatku duži period vremena (Wigfield i sur., 2017).

Utilitarna vrijednost ili *korisnost* zadatka kao slijedeća komponenta subjektivne vrijednosti zadatka odnosi se na percepciju pojedinca o tome koliko je određeni zadatak ili aktivnost u skladu s njegovim/njezinim budućim ili trenutačnim ciljevima. Ako učenik procijeni određeni zadatak ili aktivnost korisnim za postizanje budućih ciljeva ili željene posljedice, on se može upustiti u taj zadatak čak i ako nema interesa za njega (Wigfield i Eccles, 2000). Primjer korisnosti kao vrijednosti zadatka bio bi ulaganje truda kako bi se dobila dobra ocjena iz predmeta zbog veće vjerojatnosti upisa u srednju školu. Stoga je, prema Eccles i suradnicima (1983), vrijednost korisnosti zadatka slična ekstrinzičnoj motivaciji za zadatak, s obzirom na to da izvršavanje zadatka kojeg pojedinac vrednuje korisnim može biti sredstvo za postizanje određenog cilja. Međutim, upuštanje u određenu aktivnost može biti i odraz pojedinčevih ciljeva koji odražavaju pojam o sebi, slično kao vrijednost važnosti (Wigfield i sur., 2017). Stoga se, zbog konceptualne i empirijske sličnosti, u nekim istraživanjima mjere korisnosti i važnosti kombiniraju u jednu mjeru (npr. McKellar i sur., 2018).

Posljednja komponenta vrijednosti jest *cijena* truda. Ona se odnosi na uvjerenje učenika o tome kako mu sudjelovanje u određenom zadatku ograničava mogućnost sudjelovanja u

drugim aktivnostima (primjerice, učenje biologije onemogućuje učeniku da igra igrice), na percepciju truda kojeg će biti potrebno uložiti u izvršenje nekog zadatka ili aktivnosti, kao i na percepciju potencijalnih negativnih emocionalnih reakcija koje bi sudjelovanje u aktivnosti moglo donijeti (Wigfield i Eccles, 2000; Wigfield i sur., 2017). Premda u radovima autori teorije očekivanja i vrijednosti cijenu truda navode kao jednu od sastavnica vrijednosti (Wigfield i Eccles, 2000; Wigfield, 1994), ona se također može smatrati i čimbenikom koji utječe na preostale sastavnice (Eccles i sur., 1983; Wigfield i sur., 2017) te stoga nije u svim istraživanjima uvrštena kao zasebna sastavnica vrijednosti.

Opravdanost razlikovanja triju komponenata vrijednosti (važnost, interes i korisnost) potvrđena je na uzorku učenika viših razreda osnovne škole u području matematike (Eccles i Wigfield, 1995), no pri provjeri faktorske strukture kod učenika nižih razreda osnovne škole u području matematike, čitanja i sporta, dobivena su dva faktora (interes i korisnost/važnost) (Wigfield, 1992, prema Wigfield, 1994). Kao što je i predviđeno modelom očekivanja i vrijednosti, rezultati većina istraživanja potvrđuju povezanost i mogućnost predikcije učeničkih obrazovnih ishoda, poput ulaganja truda, spremnosti na učenje predmeta i odabira aktivnosti vezanim uz predmet temeljem komponenata subjektivnih vrijednosti (npr. Rovan i sur., 2013; Wang, 2012). Također, subjektivne vrijednosti koje učenik pridaje školskom predmetu pokazuje srednju, ali značajnu povezanost s školskim uspjehom (Eccles i sur., 1983). Prema Denissen i suradnicima (2007), komponenta subjektivne vrijednosti zadatka koja najviše korelira s školskim uspjehom je komponenta interesa. Prema teoriji očekivanja i vrijednosti, to se može objasniti na način da pojedinac koji pokazuje interes prema određenom zadatku, u većoj mjeri ulaže trud u njega što bi, posljedično, trebalo utjecati na izvedbu zadatka.

Kao što je pretpostavljeno teorijom očekivanja i vrijednosti, učenička motivacijska uvjerenja očekivanja uspjeha (samoefikasnosti) i subjektivne vrijednosti zadatka razvijaju se pod utjecajem različitih čimbenika vezanih uz učenikovu socijalnu i kulturalnu okolinu (Eccles i Wigfield, 2002). Pri tome, među važnim socijalizacijskim utjecajima na učenička motivacijska uvjerenja, a posljedično i na školski uspjeh, ističu se i karakteristike, ponašanja i vjerovanja nastavnika u učioničkom i školskom okruženju. Osim trajnih obilježja nastavnika i njihove obrazovne prakse, poput duljine radnog iskustva, pedagoških kompetencija i kompetencija vezanih uz sadržaj koji predaje (Babarović i sur., 2010), u kontekstu teorije očekivanja i vrijednosti, vrijedno je razmotriti još dva do sada rijetko istraživana konstrukta vezana uz ponašanja i vjerovanja nastavnika, iz perspektive učenika – učenički doživljaj pogleda nastavnika na njegove sposobnosti i učeničku percepciju kvalitete rada nastavnika.

## ***1.2. Učenički doživljaj pogleda nastavnika na njegove sposobnosti***

Kao što je potvrđeno rezultatima brojnih istraživanja u području obrazovanja, nastavnici mogu različitim ponašanjima, nastavnim metodama i sredstvima, ali i vlastitim uvjerenjima djelovati na motivaciju, postignuće i obrazovne odabire učenika (Wang, 2012). Pritom, pregledom literature u području odrednica obrazovnih ishoda učenika, svojom važnošću za školska postignuća učenika ističu se istraživanja o nastavničkim uvjerenjima o sposobnostima učenika i nastavnička očekivanja o budućem uspjehu učenika u predmetu (npr. Brophy i Good, 1970; Rosenthal i Jacobson, 1968). Uvjerenja nastavnika o sposobnostima učenika dovode do toga da se nastavnici različito ophode i ponašaju prema učenicima. Tako je, primjerice, dokazano da nastavnici nesvjesno stvaraju toplije emocionalno ozračje za učenike za koje očekuju da će biti uspješni u predmetu, učestalije prozivaju te učenike, više vremena troše u tumačenju gradiva i daju opširnije povratne informacije o izvedbi učenicima od kojih očekuju visoku uspješnost (Rosenthal, 2002). Daljnjim istraživanjima potvrđeno je da nastavnici i različitim suptilnim ponašanjima poput uspostavljanja kontakta očima, smješkanjem, kimanja glavom i drugim neverbalnim ponašanjima nesvjesno šalju informacije o očekivanjima uspjeha od različitih učenika (Murdock-Perriera i Sedlacek, 2018). Ovakva ponašanja nastavnika se potom oslikavaju u stvarnoj izvedbi učenika u predmetu, odnosno, učenici kod kojih se različitim ponašanjima poticao razvoj znanja i sposobnosti zaista ostvaruju bolju izvedbu u predmetu. Ovakav ciklički krug odnosa nastavničkih uvjerenja i ponašanja učenika poznatiji je kao Pygmalionov efekt, a potvrđen je brojim istraživanjima (npr. Brophy i Good, 1970)

Prema modelu očekivanja i vrijednosti, osim stvarnih ponašanja nastavnika, važnu ulogu u odnosu nastavnika i učenika imaju i učeničke percepcije i interpretacije ponašanja nastavnika. Međutim, Eccles i suradnici (1983) pretpostavljaju da na učeničke obrazovne ishode (kao što je odabir dodatnih STEM predmeta ili školskog postignuća), osim učeničkih percepcija *ponašanja* nastavnika u nastavnom kontekstu, utječu i učeničke percepcije nastavničkih *doživljaja* o njihovim sposobnostima. Tako je u modelu Eccles i suradnika (1983) pretpostavljeno da učeničke percepcije pogleda važnih socijalizacijskih modela u njihovu životu izravno predviđaju učeničke poglede na osobne kompetencije i sposobnosti. Daljnjim istraživanjima ovog konstrukta dobivena umjerena povezanost između učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti i školskog postignuća i samoefikasnosti učenika, dok je povezanost s vrijednosti koje učenici pripisuju predmetu bila niska (Eccles i sur., 1983). Međutim, suprotno očekivanjima, učenički doživljaji nastavničkih percepcija o njihovim

sposobnostima nisu bile značajan prediktor ocjene u predmetu niti učeničkih doživljaja samoeфикаsnosti i subjektivne vrijednosti koju se pripisuju predmetu. Umjesto toga, dobiven je nalaz da učenički doživljaj samoeфикаsnosti predstavlja značajan prediktor učeničkih doživljaja nastavničkih percepcija o njihovima sposobnostima, odnosno, da učenici formiraju doživljaj o nastavničkim percepcijama vezanim uz njihove sposobnosti temeljem vlastitog doživljaja samoeфикаsnosti, u području matematike (Eccles i sur., 1983).

Daljnijim pregledom literature nije pronađen empirijski pokušaj opisivanja odnosa učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti sa školskim postignućem i motivacijskim uvjerenjima, posebice u području različitih STEM predmeta. Uzimajući u obzir važnost nastavničkih uvjerenja i ponašanja u objašnjenju obrazovnih ishoda učenika (Upadyaya i Eccles, 2014) te s obzirom na pretpostavku modela očekivanja i vrijednosti o važnosti učeničkih percepcija ponašanja i vjerovanja nastavnika za različite obrazovne ishode, čini se vrijednim dodatno opisati ulogu učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti u objašnjenju motivacijskih uvjerenja i školskog postignuća. Također, s obzirom na neistraženost konstrukta, postavlja se pitanje različitih izvora temeljem kojih učenici formiraju doživljaje pogleda nastavnika o njihovim sposobnostima u predmetu. Prema modelu Eccles i suradnika (1983), jedan od važnih izvora učeničkih uvjerenja o vlastitim sposobnostima, ali i učeničkih doživljaja koje važni akteri imaju vezano uz njihovo obrazovanje predstavljaju prijašnja iskustva u kojima se vrednovalo njihovo postignuće. Tako su Eccles i suradnici (1983) došli do spoznaje da što su učenici bili uspješniji u predmetu prethodne školske godine, to je njihov doživljaj pogleda različitih socijalizatora na njihove sposobnosti bio viši. Stoga se može postaviti i pitanje postojanja razlike u doživljajima koje će učenici oformiti o pogledima nastavnika na njihove sposobnosti s obzirom na prethodno postignuće u predmetu.

### ***1.3. Učenička percepcija kvalitete rada nastavnika***

Kao što je već istaknuto, u STEM području obrazovanja naglasak se stavlja na različite strategije poučavanja, poput projektnog poučavanja ili istraživačkog učenja, s ciljem poticanja interesa učenika za predmete iz STEM područja (Breiner i sur., 2012), ali i s ciljem poticanja znanstvene pismenosti učenika, nužne za stvaranje socijalno odgovornog i aktivnog društva u 21. stoljeću (Chowdhury i sur., 2020). No, kao što je predloženo modelom Eccles i suradnika (1983), osim stvarnih nastavničkih ponašanja i nastavnih praksi u učionici, na učeničke obrazovne ishode u velikoj mjeri utječu učeničke percepcije i interpretacije tih ponašanja. Na važnost razlikovanja stvarnih ponašanja nastavnika u učionici i školskom kontekstu i učeničkih



percepcija tih ponašanja ukazuje istraživanje Spearman i Watt (2013). U navedenom istraživanju nastavnici i učenici su procjenjivali različite aspekte nastavničkog stila poučavanja i razredne klime, kao što je lakoća interakcije s nastavnikom, procjena vjerojatnosti nastavnikovih negativnih reakcija na pogrešku učenika i postavljanje jasnih očekivanja o pravilima ponašanja ili očekivanja razine znanja od strane nastavnika, u području prirodoslovlja. Jedan od relevantnih nalaza istraživanja jest taj da su nastavnici navedene pokazatelje procjenjivali pozitivnije u odnosu na učenike. Sličan nalaz dobiven je i istraživanjem Maulana i suradnika (2012), koji su potvrdili da nastavnici procjenjuju sebe kooperativnijima i dominantnijima u učionici, u odnosu na učeničke procjene istih dimenzija. Stoga, osim zbog pristranosti nastavnika, Maulana i Helms-Lorenz (2016) ističu da su upravo učeničke percepcije odlučujuće odrednice obrazovnih ishoda, s obzirom da su opažanja samog pojedinca ta koja potiču motivaciju za učenjem i ponašanja usmjerena prema uspjehu.

Uzimajući u obzir važnost poučavanja predmeta iz STEM područja na način da potiče interes i radoznalost učenika, ali i važnosti percepcije učenika da je gradivo preneseno na takav način, nekoliko je istraživanja u području matematike operacionaliziralo konstrukt koji se odnosi na učeničke *percepcije* načina na koji nastavnici prenose gradivo. Primjerice, McKellar i suradnici (2018) i Diemer i suradnici (2016) su navedeni konstrukt nazvali relevantno prenošenje gradiva iz matematike (eng. *relevant math instruction*) te ga odredili kao percepciju učenika o tome koliko im nastavnik objašnjava gradivo na njima zanimljiv način (na primjer, koristi zanimljive primjere tijekom nastave) i povezuje gradivo sa pojavama iz svakodnevnog života. Temeljem rezultata navedenih istraživanja dobiveno je kako prenošenje gradiva na način koji je učenicima zanimljiv, kao i naglašavanje korisnosti sadržaja predmeta, predviđa učenički doživljaj samoefikasnosti i učenički interes za predmet. Također, učeničke percepcije nastavnikova prenošenja gradiva zanimljivim i korisnim predviđale su učenički doživljaj samoefikasnosti i nakon dvije školske godine (Diemer i sur., 2016). Prema Wang (2012), učeničke percepcije prenošenja gradiva na način koji je blizak učeničkim interesima i povezivanje gradiva sa svakodnevnim pojavama također potiče pozitivniji doživljaj samoefikasnosti, no u većoj mjeri doprinosi objašnjenju vrijednosti koje učenik pripisuje predmetu.

Pregledom literature može se pronaći dodatnih empirijskih potvrda uspjeha različitih intervencija usmjerenih na poticanje učeničkih percepcija sadržaja u području prirodoslovlja korisnim kao odrednicom učeničkih obrazovnih ishoda. Primjerice, Harackiewicz i suradnici (2016) su potvrdili da je poticanje percepcija korisnosti gradiva studenata, putem nekoliko

intervencija u obliku eseja u kojem povezuju gradivo biologije sa situacijom/primjerima iz svakodnevnog života u eksperimentalnoj skupini, dovelo do povećanja njihova školskog uspjeha u odnosu na kontrolnu skupinu. Prema Hulleman i Harackiewicz (2009), pokušaji nastavnika da nastavu u području prirodoslovlja učine osobno važnom i smislenom za učenike može potaknuti interes učenika za područjem i povećati njihovu motivaciju za učenjem predmeta. Stoga su intervencije u vidu povezivanja gradiva predmeta sa svakodnevnim životom i u ovom istraživanju dovele do povećanja postignuća i interesa u području prirodoslovlja.

Na tragu istraživanja Diemer i suradnika (2016) i McKellar i suradnika (2018), u ovom će se istraživanju koristiti konstrukt kojim se opisuje učenički pogled na to koliko im nastavnik naglašava zašto je *važno* učiti određeni STEM predmet i čini li njihov nastavnik STEM predmeta nastavu zanimljivom. Dakle, uz učeničku percepciju zanimljivosti sadržaja predmeta u vidu korištenja različitih nastavnih metoda, ovim konstruktom će se dodatno opisati učeničke percepcije koliko im nastavnik ističe i praktičnost, odnosno, mogućnost korištenja i primjene znanja iz STEM predmeta, ali povezujući pritom sadržaj predmeta sa osobnom relevantnošću, vrijednostima i osobnim interesima učenika. Kao primjer intervencija važnosti u STEM nastavi, Eccles i Wigfield (2020) ističu tumačenje učenicima načine na koji STEM područje omogućuje prilike za pomaganje, suradnju s drugima ili povezivanje sadržaja predmeta s karakteristikama različitih poslova u STEM području koji su u skladu s osobnim vrijednostima i potrebama učenika. Pošto pregledom literature nije pronađen istraživački pokušaj opisivanja odnosa ovog konstrukta u kontekstu nastave STEM predmeta s različitim obrazovnim ishodima, ovim će se istraživanjem opisati odnos učeničkih percepcija nastave kao zanimljivom i važnom sa motivacijskim uvjerenjima i školskim postignućem te opisati je li moguće objasniti odnos učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika i školskog postignuća pomoću motivacijskih uvjerenja. Također, s obzirom na pretpostavku modela Eccles i suradnika (1983) da prijašnja iskustva vrednovanja postignuća imaju različite kognitivno – motivacijske posljedice po učenike, dodatno će se razmotriti odnos učeničkih percepcija nastave zanimljivom i važnom s prijašnjim iskustvima vrednovanja njihova postignuća u STEM predmetima.

#### ***1.4. Uvod u probleme***

S obzirom na organizaciju samog modela Eccles i suradnika, može se zaključiti da je teorija očekivanja i vrijednosti sveobuhvatan teorijski okvir koji integrira psihološke, kulturalne i socijalizacijske čimbenike u objašnjenju učeničkih obrazovnih ishoda (Wigfield i sur., 2017). Među važnim socijalizacijskim odrednicama obrazovnih ishoda ističu se stavovi, ponašanja i

uvjerenja roditelja učenika, ali i nastavnika, s obzirom na veliku količinu vremena koje učenici provode u školi. Tako, primjerice, nastavnici mogu pedagoškim vještinama, odabirima nastavnih sredstava i metoda ili emocionalnom potporom utjecati na kognitivni razvoj učenika, učenička motivacijska uvjerenja, a time i na druge obrazovne i karijerne ishode (Eccles i Roester, 2011). Nadalje, psihološka dimenzija u teoriji očekivanja i vrijednosti odnosi se na same konstrukte motivacijskih uvjerenja očekivanja uspjeha i subjektivne vrijednosti zadatka, ali i na pretpostavku modela da motivacijska uvjerenja nisu utemeljena samo na stvarnim iskustvima učenika, već i na učeničkim percepcijama i interpretacijama tih iskustava (Eccles i sur., 1983). Stoga model Eccles i suradnika predstavlja dominirajući okvir kojim je moguće objasniti dinamičan odnos različitih čimbenika koji djeluju na obrazovne ishode učenika.

Pregledom empirijske literature koja je usmjerena na obrazovne ishode u STEM području, može se uočiti manjak istraživanja koja su usmjerena na dinamiku odnosa učenika i nastavnika. Umjesto toga, većina istraživanja usmjerila se samo na ponašanja učenika, ponašanja i prakse roditelja ili nastavnika u objašnjenju školskog postignuća i obrazovnih odabira u STEM području. Stoga se doprinos ovog istraživanja očituje u razmatranju dinamike odnosa ponašanja i mišljenja nastavnika i obrazovnih ishoda učenika. Dodatna vrijednost ovog istraživanja očituje se u sagledavanju svih konstrukta iz perspektive samih učenika. Naime, nekolicinom istraživanja potvrđena je pristranost nastavnika u procjenjivanju različitih aspekata razredne klime, vlastitog ponašanja i ophođenja prema učenicima u učionici (Spearman i Watt, 2013; Wang i Eccles, 2014). Također, u objašnjenju obrazovnih ishoda učenika, najveću važnost imaju upravo načini na koji sami učenici doživljavaju različita iskustva stečena u školi i vanškolskom kontekstu povezanim sa školom (Maulana i Helms-Lorenz, 2016). Stoga, za razliku od prijašnjih istraživanja koja su nastojala objasniti učeničke obrazovne ishode u STEM području procjenama nastave i učeničkih sposobnosti od strane nastavnika (npr. Upadyaya i Eccles, 2014), u ovom istraživanju će se navedeni konstrukti sagledati iz perspektive samih učenika.

Pregledom istraživanja u STEM području obrazovanja, može se uočiti manjak empirijskih, kvantitativnih istraživanja kojima se školski ishodi učenika te njihove odrednice proučavaju u kontekstu različitih predmeta i disciplina koje čine STEM područje. Umjesto toga, većina istraživanja se usmjerila na cjelokupno područje prirodoslovlja (npr. Spearman i Watt, 2013) ili samo na područje matematike. Suprotno tomu, nekoliko je istraživanja ukazalo na važnost razlikovanja učeničkih motivacijskih uvjerenja i drugih obrazovnih ishoda u različitim predmetima koji pripadaju STEM području, s obzirom na spoznaju da učenici formiraju

jedinstvena motivacijska uvjerenja za predmete fizike, biologije, kemije i geografije (Guo i sur., 2017). Također, važnost razlikovanja obrazovnih ishoda i motivacijskih uvjerenja u različitim STEM predmetima i subdisciplinama posebno je istaknuta u kontekstu hrvatskog obrazovnog sustava, u kojem se predmeti iz STEM područja ne poučavaju integrirano u višim razredima osnovne škole i u srednjoj školi.

Tijekom osnovnoškolskog obrazovanja u Republici Hrvatskoj, u području STEM predmeta, najviše su zastupljeni predmeti iz područja matematike i prirodoslovlja (predmeti: priroda i društvo, priroda, biologija, kemija, fizika i geografija), a dodatno se poučavaju predmeti iz tehničkoga i informatičkog područja (tehnička kultura i informatika) (MZO, 2017). U području prirodoslovlja, kroz osnovnu školu najzastupljeniji predmet s obzirom na satnicu jesu priroda, odnosno biologija. Naime, nastavni predmet biologija poučava se u 7. i 8. razredu osnovne škole te se konceptualno nadovezuje na predmet priroda, koja se poučava u 5. i 6. razredu osnovne škole (MZO, 2019). U području predmeta tehničkog i informatičkog područja, predmet informatika se izvodi kao izborni predmet tijekom cijelog osnovnoškolskog obrazovanja, dok se predmet tehnička kultura izvodi kao obavezan predmet tijekom svih viših razreda osnovne škole (MZO, 2017). Pregledom literature nije pronađen empirijski pokušaj opisivanja odrednica obrazovnih ishoda u predmetima tehničke kulture te prirode i biologije, usmjeravajući se na motivacijska uvjerenja učenika i percepcije nastavnog procesa, posebice u kontekstu hrvatskog obrazovnog sustava. Stoga se čini vrijednim empirijski opisati odnos učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika i učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti sa motivacijskim uvjerenjima i školskim postignućem u predmetima biologije, prirode i tehničke kulture.

## 2. Cilj i problemi

**Glavni cilj istraživanja** je opisati odnos učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti i učeničkih percepcija kvalitete rada STEM nastavnika s učeničkim motivacijskim uvjerenjima, prethodnim i budućim školskim postignućem, u kontekstu teorije očekivanja i vrijednosti.

Sukladno navedenom cilju, postavljeni su sljedeći istraživački problemi:

**P1)** Opisati povezanost učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti i učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika s učeničkim interesom i doživljajem važnosti STEM predmeta, učeničkom samoefikasnošću u STEM predmetima i školskim postignućem.

**P2)** Opisati postoje li razlike u učeničkim doživljajima pogleda STEM nastavnika na njihove sposobnosti i učeničkim percepcijama kvalitete rada STEM nastavnika s obzirom na prethodno postignuće učenika u STEM predmetima.

**P3)** Opisati ulogu učeničkog doživljaja samoefikasnosti, važnosti predmeta i interesa u objašnjenju odnosa učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti i učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika sa školskim postignućem u STEM predmetima.

U skladu s postavkama teorije očekivanja i vrijednosti (Eccles i sur., 1983) i prethodnim istraživanjima, postavljene su sljedeće istraživačke hipoteze:

**H1)** Učenička percepcija pogleda STEM nastavnika na njegove sposobnosti i učenička percepcija kvalitete rada STEM nastavnika značajno će i u pozitivnom smjeru korelirati sa učeničkim interesom i doživljajem važnosti STEM predmeta, učeničkom samoefikasnošću i školskim postignućem u STEM predmetima.

**H2)** Učenici koji su postigli veći školski uspjeh u prethodnoj školskoj godini imat će percepciju da ih nastavnici doživljavaju dobrima u predmetu, dok će učenici koji su u prethodnoj školskoj godini imali niži školski uspjeh procjenjivati da ih nastavnici vide lošijima u predmetu.

**H3)** Učenici koji su u prethodnoj školskoj godini postigli viši uspjeh doživljavat će nastavu STEM predmeta kvalitetnijom u odnosu na učenike koji su postizali niži školski uspjeh.

**H4)** Učenički doživljaj samoefikasnosti, važnost i interes za predmet imat će značajnu ulogu u objašnjenju odnosa učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti i učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika sa školskim postignućem.

### 3. Metoda

#### 3.1. Sudionici

U istraživanju će se koristiti podaci prikupljeni u sklopu JOBSTEM istraživačkog projekta kojeg je financirala Hrvatska zaklada za znanost. Sudionike ovog istraživanja čini 566 učenika šestih i sedmih razreda osam osnovnih škola sa šireg područja grada Zagreba i okolice u dobi od 12 do 14 godina ( $M=13,388$ ,  $sd = 0,59$ ). Pritom, u istraživanju je sudjelovalo 310 dječaka (54,8%) i 256 djevojčica (45,3%). U uzorku je nešto manje učenika šestih razreda (46,1%) u odnosu na učenike sedmih razreda (53,8%). Točnije, u istraživanju je sudjelovalo 261 učenika šestih razreda te 305 učenika sedmih razreda. Iz longitudinalno dostupnih podataka praćenja učenika, u okviru ovog rada uzeti su podaci koji se odnose na jednu točku mjerenja.

#### 3.2. Operacionalizacija konstrukata i mjera

Istraživanje je uključivalo empirijsko sagledavanje nekoliko konstrukata povezanih s ponašanjima i percepcijom nastavnika STEM predmeta u osnovnoj školi iz perspektive učenika te motivacijskih uvjerenja učenika vezanih uz STEM školske predmete. Teorijsko i konstruktivo određenje korištenih istraživačkih konstrukata konceptualno je slijedilo operacionalizacije iz Ecclesove teorije, kroz istraživački projekt "*Childhood and Beyond Study - CAB*" (Eccles, i sur., 1984), pri čemu su korišteni instrumenti i mjere prilagođeni i dopunjeni u okviru JOBSTEM projekta. Za potrebe ovog rada korištene su mjere koje se odnose na predmete tehničke kulture, prirode i biologije.

U skladu s postavljenim istraživačkim ciljevima, radu su korišteni sljedeći istraživački konstrukti:

*Učenička percepcija pogleda nastavnika na njegove sposobnosti.* Ovaj konstrukt operacionaliziran je preko čestice: „Što misliš, što tvoj nastavnik/nastavnica (predmeta) misli koliko si dobar/dobra u (predmet)?“ s formatom skale za odgovor Likertova tipa od sedam uporišnih točaka („1 – misli da sam jako loš/a“; „4 – misli da sam prosječan/a“; „7 – misli da sam jako dobar/a“).

*Učenička percepcija kvalitete rada nastavnika.* Ovaj konstrukt odražava učenički pogled na to koliko im nastavnik predočava gradivo na način koji im je osobno važan i zanimljiv, a operacionaliziran je pomoću dvije čestice: „Prema tvom mišljenju, čini li tvoj

*nastavnik/nastavnica (predmet) nastavu (predmet) zanimljivom?*“ i „*Koliko tvoj nastavnik/nastavnica (predmet) tumači i objašnjava zašto je važno učiti (predmet)?*“. Učeničke percepcije prikupljene su za predmete priroda, biologija i tehnička kultura. Format za odgovore predstavlja skala Likertova tipa sa sedam uporišnih točaka („1 – nikada“; „4 – ponekad“; „7 – uvijek“). Pouzdanost unutarnje konzistencije, izražena putem Cronbachovog  $\alpha$  koeficijenta iznosila je .70 za tehničku kulturu, a .60 za biologiju i prirodu.

Među učeničkim motivacijskim uvjerenjima ispitana su učenička samoeфикаsnost te neke komponente učeničke percipirane subjektivne vrijednosti zadataka u STEM predmetima:

*Učenička samoeфикаsnost* u predmetu održava učenička uvjerenja o sposobnostima u određenom predmetu, a mjerena je s po pet čestica za svaki predmet. Primjer čestice je: „*Kada trebaš naučiti nešto novo iz (predmet) kako ti to ide?*“ („1 – mislim da mi ide jako loše“; „4 – mislim da mi ide osrednje“; „7 - mislim da mi ide jako dobro“). Cronbachov  $\alpha$  koeficijent unutarnje konzistencije iznosio je .939 za biologiju i prirodu te .931 za tehničku kulturu.

*Subjektivna vrijednosti zadatka* u predmetu operacionalizirana je preko sastavnica *interesa, korisnosti i važnosti* uspjeha (u specifičnom predmetu). Sastavnica *interesa* operacionalizirana je pomoću četiri čestice sa skalama za odgovore Likertova tipa, a primjer čestice je „*U usporedbi s ostalim školskim predmetima, koliko ti se (predmet) sviđa?*“ („1 – ne sviđa mi se toliko koliko mi se sviđaju drugi predmeti“; „4 – sviđa mi se podjednako kao i drugi predmeti“; „7 – sviđa mi se puno više od drugih predmeta“). Sastavnica *važnosti* operacionalizirana je pomoću dvije čestice, a primjer je „*Nekim je učenicima važno biti dobar u jednim, a nekima u drugim školskim predmetima. Koliko je tebi važno biti dobar/dobra u (predmet) u odnosu na druge školske predmete?*“ („1 – manje mi je važno biti dobar/a nego u drugim predmetima“; „4 – podjednako mi je važno“; „7 – puno mi je važnije biti dobar/a nego u drugim predmetima“). Sastavnica *korisnosti* je operacionalizirana pomoću dvije čestice, a primjer čestice je „*Općenito, što misliš koliko je korisno ono što učiš u (predmet)?*“ („1 – nije uopće korisno“; „4 – prosječno je korisno“; „7 – iznimno je korisno“). Na tragu ranijih istraživačkih iskustava, mjere sastavnica *korisnosti* i *važnosti* će se koristiti kao kompozitna mjera pod nazivom "važnost". Cronbachov  $\alpha$  za mjeru interesa za biologiju, prirodu i tehničku kulturu iznosi .91, dok za kompozitnu mjeru važnosti iznosi .86 za predmet priroda i biologija te .88 za predmet tehnička kultura.

Pokazatelj učeničkog *školskog postignuća* iskazan je preko zaključne ocjene učenika u prirodi/biologiji i tehničkom na kraju šestog, odnosno, sedmog razreda, a dodatno je prikupljan podatak o prethodnom postignuću učenika (na kraju petog, odnosno, šestog razreda).

### **3.3. Postupak**

Podaci korišteni u ovom radu prikupljeni su u okviru JOBSTEM istraživačkog projekta (puni naziv: "*Profesionalne aspiracije prema STEM zanimanjima tijekom osnovne škole: Longitudinalno istraživanje odnosa postignuća, vjerovanja o vlastitim sposobnostima i interesa za zanimanja*") financiranog do strane Hrvatske zaklade za znanost. U istraživačkom projektu su kroz tri vala, u razdoblju od 2015. do 2019. godine, praćeni učenici tri dobne kohorte (koji su u prvom valu mjerenja pohađali četvrti, peti i šesti razred) iz osnovnih škola partnera projekta s područja grada Zagreba i okolice. U ovom istraživanju koristit će se podaci učenika šestih i sedmih razreda prikupljeni u drugom valu projektnog istraživanja. Projektnim istraživačkim aktivnostima prethodilo je prikupljanje svih suglasnosti od strane obrazovne i školske administracije, kao i prikupljanje suglasnosti roditelja/skrbnika učenika. Istraživanje je rađeno na grupnoj razini, u formi papir – olovka te je bilo organizirano tijekom redovne nastave u razrednim odjeljenjima učenika, u trajanju od dva školska sata. Ispitivanja učenika vodili su obučeni istraživači koji su učenicima pročitali uputu, naglasili dobrovoljnost i svrhu istraživanja, a u uputi im je dodatno bila zajamčena i povjerljivost podataka.

S obzirom da je JOBSTEM longitudinalni istraživački projekt, prikupljanje podataka je bilo organizirano na način da su bili prikupljeni osobni podaci učenika koji su služili svrsi uparivanja podataka iz tri vala projektnog istraživanja. Pri tome je povjerljivost podataka zajamčena, osigurana i provedena na način da u bazu nisu upisivani osobni podaci nego su generirane šifre po unaprijed osmišljenom obrascu. Tijekom cjelokupne organizacije i provedbe istraživanja, učenici i roditelji/skrbnici su bili cjelovito i potpuno obaviješteni o načinu organizacije i provedbe istraživanja, vrsti i načinima prikupljanja podataka gdje je naglašena povjerljivost, tajnost i načini postupanja s podacima.

### **3.4. Statistička analiza podataka**

Kako bi se odgovorilo na postavljene istraživačke probleme, primijenjen je analitički pristup koji je uključivao slijedeće aktivnosti. Najprije su izračunati ukupni rezultati za sve



predstavljene istraživačke konstrukte. Ukupni rezultati iskazani su u formi bruto rezultata, kao aritmetičke sredine procjena svih učenika šestih i sedmih razreda na pripadajućim tvrdnjama, za svaki predmet zasebno. Zaključna ocjena iz predmeta biologija učenika u sedmom razredu i zaključna ocjena iz predmeta priroda u šestom razredu izražene su kao prosjek ocjena svih učenika u oba razreda te za oba predmeta, s obzirom na njihovu konceptualnu sličnost (MZO, 2019). Također, mjere ostalih konstrukata za ova dva predmeta formirane su kao zajednički, kompozitni rezultati za odgovore svih učenika šestih i sedmih razreda, u formi prosjeka odgovora na svim česticama. Stoga će se kompozitne mjere koje se odnose na predmete prirode i biologije oslovljavati pod nazivom biologija.

Nakon formiranja kompozitnih rezultata za svaki konstrukt, uslijedile su statističke obrade koje su uključivale izračun deskriptivne statistike (aritmetičke sredine i standardne devijacije) i izračun matrica Pearsonovih korelacija svih istraživačkih konstrukata, zasebno za svaki predmet (priroda/biologija i tehnička kultura), kako bi se odgovorilo na prvi postavljani istraživački problem.

S ciljem odgovaranja na drugi istraživački problem, korišten je postupak jednosmjerne analize varijance, pri čemu su konstrukti učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti i učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika predstavljali zavisnu varijablu, a postignuće učenika u prethodnoj školskoj godini nezavisnu varijablu. S obzirom na veličinu uzoraka u svakoj kategoriji školskih ocjena, u predmetu biologija korištene su tri kategorije. Za predmet tehničke kulture, proveden je postupak t - testa, s obzirom da je konstrukt prethodnog postignuća dihotomiziran zbog neujednačenosti po kategorijama ocjena.

Kako bi se odgovorilo na treći istraživački problem primijenjen je postupak višestruke medijacijske analize pomoću PROCESS macro alata (Hayes, 2013). Pritom su intervali pouzdanosti veličina indirektnih efekata dobiveni bootstrap metodom s 5000 poduzoraka. U prvoj medijacijskoj analizi kao prediktor je korišten konstrukt učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti, a kriterij predstavlja školsko postignuće učenika na kraju školske godine. U skladu s postavljenim hipotezama, pretpostavljeno je da će samoefikasnost, interes i doživljaj važnosti predmeta imati ulogu medijatora u objašnjenju odnosa prediktora i kriterija. U drugoj medijacijskoj analizi prediktor je predstavljao konstrukt učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika, a školske ocjene kriterij te su, kao i u prvoj medijacijskoj analizi motivacijska uvjerenja imala ulogu medijatora.

U statističkoj obradi podataka korišten je program IBM SPSS Statistics, verzija 21 (IBM, 2012).

#### 4. Rezultati

S ciljem opisivanja odnosa učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika i učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njegove sposobnosti s motivacijskim uvjerenjima i školskim postignućem, najprije će se prikazati korelacijska matrica korištenih istraživačkih konstrukata (Tablica 1. i 2.), potom rezultati analize varijance (Tablica 3. – Tablica 8.) i rezultati medijacijskih analiza (Slika 1. i slika 2.).

Tablica 1. *Korelacijska matrica istraživačkih konstrukata za predmet biologija*

	<i>M</i>	<i>Sd</i>	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. Pogled nastavnika na sposobnosti	5,19	1,37						
2. Kvaliteta rada nastavnika	4,67	1,48	,35**					
3. Postignuće	4,16	0,92	,52**	,14**				
4. Prethodno postignuće	4,17	0,93	,43**	,09*	,80**			
5. Samoefikasnost	5,29	1,23	,79**	,36**	,51**	,61**		
6. Interes za predmet	4,67	1,41	,57**	,60**	,16**	,24**	,63**	
7. Važnost predmeta	4,98	1,22	,55**	,43**	,22**	,29**	,55**	,67**

\*\* $p < 0,01$ ; \* $p < 0,05$

Tablica 2. *Korelacijska matrica istraživačkih konstrukata za predmet tehnička kultura*

	<i>M</i>	<i>Sd</i>	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. Pogled nastavnika na sposobnosti	5,26	1,44						
2. Kvaliteta rada nastavnika	3,89	1,70	,36**					
3. Postignuće	4,58	0,66	,27**	,04				
4. Prethodno postignuće	4,61	0,65	,29**	,10*	,73**			
5. Samoefikasnost	5,56	1,17	,69**	,32**	,38**	,38**		
6. Interes za predmet	4,05	1,59	,46**	,61**	0,05	-,003	,50**	
7. Važnost predmeta	4,41	1,48	,38**	,46**	0,06	,018	,41**	,67**

\*\* $p < 0,01$ ; \* $p < 0,05$

S obzirom na iznose aritmetičkih sredina, u odnosu na teorijski raspon skale, može se vidjeti da su učenici postizali visoke ocjene iz promatranih predmeta (i u promatranjoj školskoj godini i u prethodnoj). Također, istaknut je visok prosjek, uz nizak varijabilitet, za predmet tehničke kulture ( $M=4,58$ ,  $sd=0,67$ ). Učenici imaju doživljaj da nastavnici njihove sposobnosti u promatranim predmetima procjenjuju dobrim, ali i da njihovi nastavnici ponekad prakticiraju aktivnosti kojima čine nastavnu zanimljivom i objašnjavaju važnost sadržaja predmeta.

Temeljem deskriptivnih rezultata također se može zaključiti da su učeničke percepcije samoeфикаsnosti u promatranim predmetima visoke u odnosu na teorijski raspon skale, kao i da učenici imaju veći interes i procjenjuju biologiju važnijim predmetom.

Temeljem korelacijske matrice za predmet biologije može se zaključiti da su učenički doživljaji pogleda nastavnika na njih kao dobrima u predmetu povezani s visokim interesom i percepcijom važnosti predmeta biologija, visokim doživljajem samoeфикаsnosti u predmetu te visokim školskim postignućem. Pri tome, najviša povezanost dobivena je s učeničkim doživljajem samoeфикаsnosti, a najmanja sa učeničkom percepcijom kvalitete rada nastavnika. Također, učeničke percepcije nastave zanimljivom i isticanje važnosti sadržaja predmeta od strane nastavnika povezano je s visokim interesom, visokim doživljajem važnosti, visokom samoeфикасношću i visokim školskim postignućem. U odnosu na ostale korištene konstrukte, najviša povezanost učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika dobivena je sa interesom za predmet, a visina ove povezanosti je srednja. U predmetu tehničke kulture, sa konstruktom učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti najviše korelira učenički doživljaj samoeфикаsnosti u predmetu, a najmanja povezanost dobivena je s postignućem učenika. U predmetu tehničke kulture također se može zaključiti da su učenički doživljaji nastave zanimljivom i važnom povezani i s većim doživljajem samoeфикаsnosti i važnosti predmeta, pri čemu su te povezanosti slabe, odnosno, srednje. Najviša, također srednja povezanost učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika dobivena je s učeničkim interesom za predmet, dok je najniža povezanost dobivena s ocjenom iz predmeta tehnička kultura.

Kako bi se odgovorilo na drugi postavljeni istraživački problem, koji se odnosi na razmatranje razlika u učeničkim doživljajima pogleda STEM nastavnika na njihove sposobnosti i razlika učeničkih percepcija kvalitete rada STEM nastavnika s obzirom na njihovo prethodno postignuće u STEM predmetima, provest će se jednosmjerna analiza varijance.

Tablica 3. *Prikaz deskriptivnih rezultata učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti s obzirom na prethodno postignuće u predmetu biologija*

Prethodno postignuće	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>Sd</i>
Dovoljan (2) i dobar (3)	128	4,31	1,39
Vrlo dobar (4)	171	5,01	1,25
Odličan (5)	257	5,75	1,16
Ukupno	556	5,19	1,37

Tablica 4. Rezultati analize varijance učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti s obzirom na prethodno postignuće u predmetu biologija

	Suma kvadrata	df	Srednja suma kvadrata	F	p
Između grupa	184,87	2	92,435	59,748	0,000
Unutar grupa	855,54	553	1,547		
Ukupno	1040,41	555			

Tablica 5. Rezultati post-hoc testa učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti s obzirom na prethodno postignuće u predmetu biologija

Prethodno postignuće		Razlika aritmetičkih sredina	Pogreška	Značajnost
Dovoljan (2) i dobar (3)	Vrlo dobar (4)	-,699*	0,15	0,00**
	Odličan (5)	-1,438*	0,13	0,00**
Vrlo dobar (4)	Dovoljan (2) i dobar (3)	,699*	0,15	0,00**
	Odličan (5)	-,739*	0,12	0,00**
Odličan (5)	Dovoljan (2) i dobar (3)	1,438*	0,13	0,00**
	Vrlo dobar (4)	,739*	0,12	0,00**

\*\* $p < 0,01$ ; \* $p < 0,05$

Razmatrajući rezultate prikazane u *Tablici 2.* može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika ( $F(2,553) = 59,748$ ,  $p < ,01$ ) u učeničkim doživljajima pogleda STEM nastavnika na njihove sposobnosti s obzirom na postignuće u predmetu biologija u prethodnoj školskoj godini. Primjenom Tukey *post - hoc* testa dobiveno je da postoji statistički značajna razlika u učeničkim doživljajima pogleda nastavnika na njihove sposobnosti između svih kategorija prethodnog postignuća učenika. Razmatrajući iznose prosječnih vrijednosti ocjena u korištenim kategorijama, može se vidjeti da učenici iz kategorije dovoljan i dobar ( $M = 4,31$ ,  $sd = 1,39$ ) procjenjuju da nastavnici njihove sposobnosti u predmetu vide lošijim, u odnosu na učenike u kategorijama ocjena vrlo dobar ( $M = 5,01$ ,  $sd = 1,25$ ) i odličan ( $M = 5,75$ ,  $sd = 1,16$ ). Također, učenici koji su imali zaključenu ocjenu iz predmeta biologije vrlo dobar statistički značajno percipiraju da ih nastavnici vide lošijima u predmetu, za razliku od učenika koji su imali zaključenu ocjenu odličan.

Tablica 6. Prikaz deskriptivnih rezultata učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika s obzirom na prethodno postignuće u predmetu biologija

Prethodno postignuće	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>Sd</i>
Dovoljan (2) i dobar (3)	132	4,39	1,38
Vrlo dobar (4)	171	4,77	1,43
Odličan (5)	257	4,76	1,54
Ukupno	560	4,68	1,48

Tablica 7. Rezultati analize varijance učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika s obzirom na prethodno postignuće u predmetu biologija

	Suma kvadrata	<i>df</i>	Srednja suma kvadrata	<i>F</i>	<i>p</i>
Između grupa	14,19	2	7,097	3,276	0,039*
Unutar grupa	1206,80	557	2,167		
Ukupno	1221,00	559			

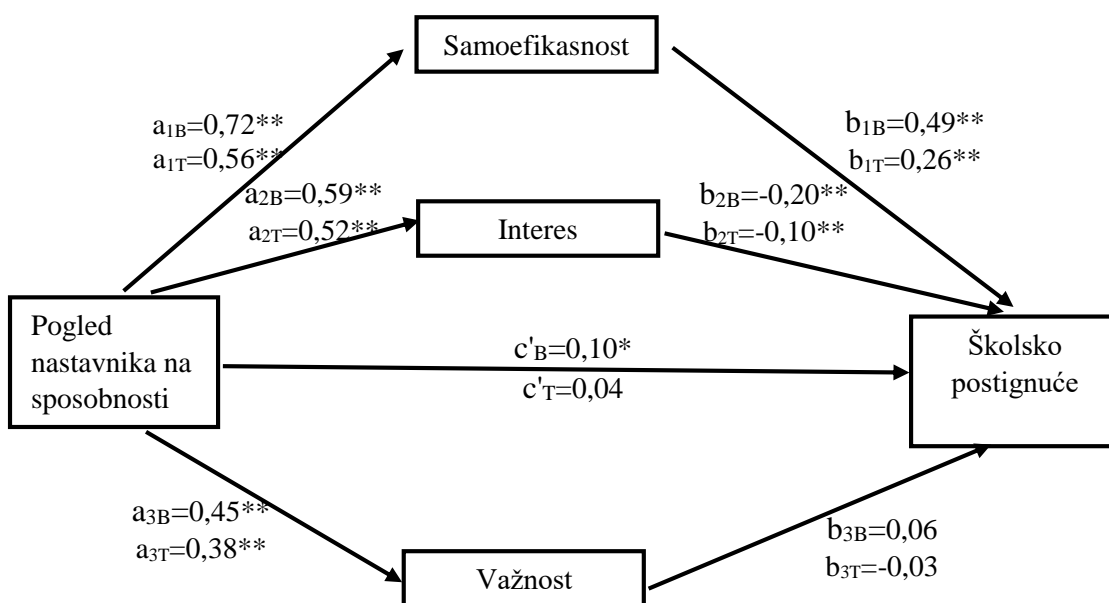
Tablica 8. Rezultati *post-hoc* testa učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika s obzirom na prethodno postignuće u predmetu biologija

Prethodno postignuće		Razlika aritmetičkih sredina	Pogreška	Značajnost
Dovoljan (2) i dobar (3)	Vrlo dobar (4)	-0,379	0,171	0,068
	Odličan (5)	-,37249*	0,158	0,048*
Vrlo dobar (4)	Dovoljan (2) i dobar (3)	0,379	0,171	0,068
	Odličan (5)	0,006	0,145	0,999
Odličan (5)	Dovoljan (2) i dobar (3)	,37249*	0,158	0,048*
	Vrlo dobar (4)	-0,006	0,145	0,999

\*\* $p < 0,01$ ; \* $p < 0,05$

Rezultati analize varijance kojima se nastojala opisati razlika u učeničkim doživljajima kvalitete nastave s obzirom na prethodno postignuće u predmetu biologije, prikazanim u *Tablici 5.*, također pokazuju da postoji statistički značajna razlika ( $F(2,557) = 3,276$ ,  $p < ,05$ ) u učeničkim percepcijama s obzirom na tri kategorije ocjena. Rezultatima *post - hoc* testa dobivena je statistički značajna razlika u učeničkim percepcijama doživljaja nastave zanimljivom i važnom kod učenika u sa školskim uspjehom dovoljan i dobar ( $M = 4,39$ ,  $sd = 1,38$ ) i učenika s odličnim školskom uspjehom ( $M = 4,76$ ,  $sd = 1,54$ ).

Uzimajući u obzir izrazito negativnu asimetričnu raspodjelu ocjena u predmetu tehničke kulture, usporedba učeničkih doživljaja pogleda nastavnika i učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika vršena je u dvije kategorije školskog postignuća. Kategorija niskog postignuća odnosi se na prethodnu zaključnu ocjenu iz predmeta dovoljan, dobar i vrlo dobar (N=185), a kategorija visokog postignuća odnosi se na ocjenu odličan (N=362). Provedbom t - testa može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika ( $t(545)=-5,86, p<.01$ ) u učeničkim doživljajima pogleda nastavnika na njihove sposobnosti s obzirom na prethodno postignuće, na način da su učenici koji su u prethodnoj školskoj godini postizali odličan uspjeh ( $M=5,52, sd=1,32$ ) procjenjivali da ih nastavnici vide boljima u predmetu u odnosu na učenike koji su imali zaključenu ocjenu dovoljan, dobar ili vrlo dobar ( $M=4,78, sd=1,51$ ). Također, u predmetu tehničke kulture, dobiveno je da ne postoji statistički značajna razlika ( $t(556)=-1,75, p>.05$ ) u učeničkim percepcijama kvalitete rada nastavnika s obzirom na njihovo prethodno postignuće.



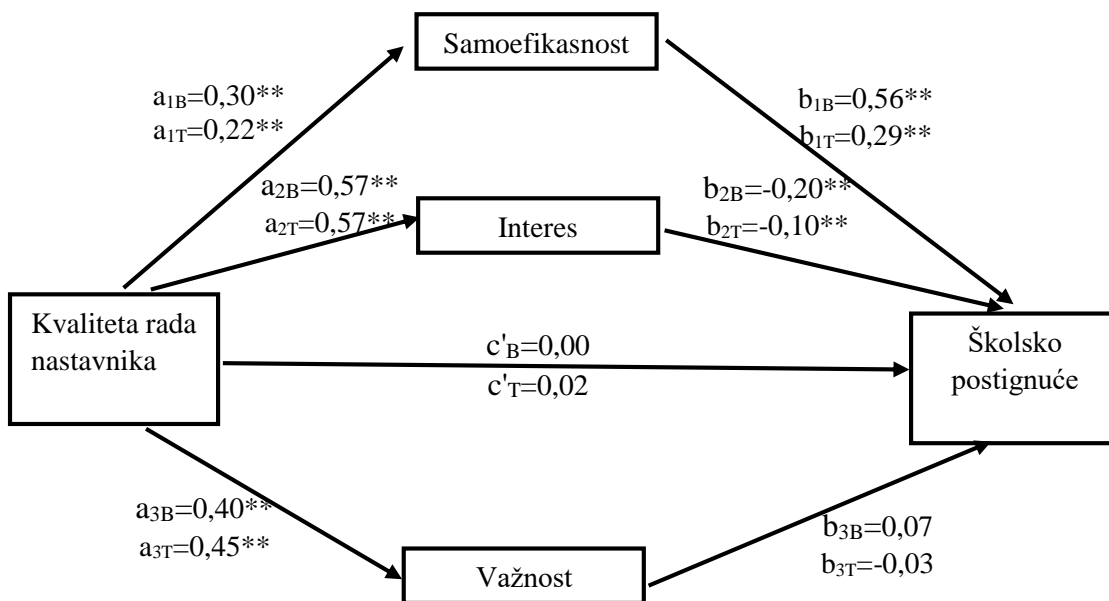
\* $p<.05$ ; \*\* $p<.01$

°95% CI

Slika 1. Model višestruke medijacijske analize u objašnjenju odnosa učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti kao prediktora i školskog postignuća učenika u predmetu biologija i tehnička kultura kao kriterija (napomena: B=biologija, T=tehnička kultura)

Pri testiranju medijacijskog efekta motivacijskih uvjerenja u objašnjenju odnosa učeničkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti i školskog postignuća u predmetu biologija dobiveni su značajni indirektni efekti učeničkog doživljaja samoefikasnosti ( $a_1*b_1=.35, CI=[.28, .42]$ ) i interesa ( $a_2*b_2=-.12, CI=[-.17, -.08]$ ), kao i značajni ukupni

indirektni ( $\sum(a*b) = .26$ ,  $CI = [.19, .32]$ ) i direktni efekt, što upućuje na to da je dobivena djelomična medijacija. Također, dobiven je i značajan ukupni efekt ( $c = 0,36^{**}$ ) temeljem čega se može zaključiti da pogled nastavnika na sposobnosti učenika značajno predviđa školsko postignuće. Korištenim setom prediktora može se objasniti 41% varijance školskog postignuća u predmetu biologija. U predmetu tehničke kulture također su dobiveni značajni ukupni indirektni efekt ( $\sum(a*b) = .09$ ,  $CI = [.05, .13]$ ), indirektni efekti učeničkog doživljaja samoefikasnosti ( $a_1*b_1 = .15$ ,  $CI = [.11, .19]$ ) i interesa ( $a_2*b_2 = -0,05$ ,  $CI = [-.08, -.02]$ ), no nije dobiven značajan direktni efekt, što upućuje na potpunu medijaciju. S obzirom na značajnost ukupnog efekta ( $c = 0,13^{**}$ ), može se zaključiti da učenička percepcija pogleda nastavnika tehničke kulture na njihove sposobnosti predstavlja značajan prediktor školskog postignuća. U predmetu tehničke kulture korištenim prediktorima može se objasniti 19,56% varijance školskog postignuća.



\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

°95% CI

Slika 2. Model višestruke medijacijske analize u objašnjenju odnosa učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika kao prediktora i školskog postignuća u predmetu biologija i tehnička kultura kao kriterija (napomena: B=biologija, T=tehnička kultura)

Pri testiranju medijacijskog modela motivacijskih uvjerenja u objašnjenju odnosa učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika i školskog postignuća u predmetu biologija dobivena je potpuna medijacija, s obzirom na neznačajnost direktnog efekta, kao što je

prikazano na *Slici 2*. Kao značajni medijatori pokazali su se učenički doživljaj samoefikasnosti ( $a_1*b_1=.17$ ,  $CI=[.13, .22]$ ) i interes ( $a_2*b_2=-.12$ ,  $CI=[-.16, -.07]$ ) te je dobiven značajan ukupni indirektni efekt ( $\sum(a*b)=.08$ ,  $CI=[.04, .13]$ ). Ukupan efekt učeničke percepcija kvalitete rada nastavnika u predviđanju školskog postignuća je značajan, no malen ( $c=0,09^{**}$ ). Korištenim setom prediktora može se objasniti 41% varijance školskog postignuća u predmetu biologija. U predmetu tehničke kulture, nije dobiven značajan ukupni indirektni ( $\sum(a*b)= -.01$ ,  $CI=[-.04, .02]$ ), direktni ni ukupni efekt učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika u objašnjenju školskog postignuća.

## 5. Rasprava

Dobiveni rezultati doprinose spoznajama o odrednicama obrazovnih ishoda u promatranim STEM predmetima na nekoliko načina. Najprije, opisan je odnos učeničkih percepcija rada nastavnika s različitim motivacijskim uvjerenjima učenika i školskim postignućem.

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da što učenici procjenjuju da ih nastavnici smatraju boljima u predmetu, to je učenički doživljaj samoefikasnosti i važnosti predmeta viši, učenici imaju razvijeniji interes za STEM predmete te visoko školsko postignuće. Također, može se zaključiti da učeničke percepcije zanimljivosti nastave i važnosti sadržaja STEM predmeta koreliraju sa visokim interesom i važnosti, višim doživljajem samoefikasnosti i školskim uspjehom. Pritom, visine povezanosti promatranih konstrukta bile su veće za predmet biologija, s obzirom na nizak varijabilitet i izraženu negativno asimetričnu raspodjelu ocjena iz predmeta tehničke kulture. Ove spoznaje u skladu su s prethodnim istraživanjima kognitivno-motivacijskih odrednica školskog postignuća i u skladu su s postavkama teorije očekivanja i vrijednosti. Prema pretpostavci modela Eccles i suradnika (1983), učeničke percepcije vjerovanja i ponašanja nastavnika direktno predviđaju učenički doživljaj samoefikasnosti. Ipak, s obzirom da su nalazi dobiveni temeljem korelacijske metode, odnos među ovim konstruktima moguće je protumačiti dvojako. Tako je moguće i da učenici zaključuju o doživljajima koje nastavnici imaju o njihovim sposobnostima temeljem vlastitog doživljaja samoefikasnosti, kao što su dobili Eccles i suradnici (1983) u svojem istraživanju. Značajna i srednja povezanost interesa i važnosti predmeta s učeničkim doživljajima koje nastavnici imaju o njihovim sposobnostima također predstavlja važnu spoznaju ovog istraživanja, s obzirom da, iz perspektive učenika, mišljenje nastavnika o njihovim sposobnostima asocira s višim interesom i važnosti predmeta.



Različitim istraživanjima potvrđeno je da prakticanje različitih nastavnih metoda i kontekstualizacija nastavnog sadržaja može potaknuti interes i intrinzičnu motivaciju učenika (Bergin, 1999; Harackiewicz i sur., 2016). Ipak, uz percepciju zanimljivosti nastave, ovaj rad predstavlja doprinos u vidu korisnosti isticanja relevantnosti sadržaja predmeta za poticanje doživljaja važnosti i za poticanje interesa za STEM predmete. Pozitivna povezanost učeničke percepcije kvalitete rada nastavnika i vrijednosti važnosti i interesa može se objasniti u kontekstu teorije samodeterminacije, prema kojoj je ljudsko ponašanje rezultat tri osnovne psihološke potrebe čije zadovoljenje pozitivno djeluje na motivaciju i angažiranost u različitim aktivnostima (Deci i Ryan, 2002). U kontekstu obrazovanja, nastavnici mogu potaknuti motivaciju učenika različitim *nastavničkim stilovima motivacije*, koji se odnose na stupanj u kojem nastavnik podupire razvoj tri osnovne psihološke potrebe kod učenika - potrebu za autonomijom, povezanošću i kompetentnošću. Prema De Loof i suradnicima (2021), jedan od načina poticanja potrebe za autonomijom od strane nastavnika jest isticanje važnosti sadržaja nastave, kao i pružanje mogućnosti učenicima da se upuste u aktivnosti koje su u skladu s njihovim vrijednostima i interesima, što pozitivno djeluje na njihovu motivaciju za područjem. Stoga i ovo istraživanje ide u prilog pretpostavci da nastavnički stilovi motivacije usmjereni na poticanje potrebe za autonomijom doprinose učeničkim doživljajima važnosti i korisnosti predmeta biologije i tehničke kulture.

Osim za doživljaje vrijednosti STEM predmeta, učeničke percepcije nastave važnom i zanimljivom povezane su i s učeničkim doživljajem samoeфикаsnosti, što upućuje na to da različiti pokušaji kontekstualizacije nastave u vidu iznošenja različitih primjera, prakticanje aktivnosti u koje su učenici direktno uključeni u nastavi, povezivanje gradiva sa osobnom važnošću za učenike, kao i različiti drugi pokušaji uvođenja noviteta u nastavu dovode do učeničkih pozitivnih uvjerenja vezanih uz sposobnosti u STEM predmetima, što je potvrđeno i rezultatima medijacijske analize, a do istih nalaza došli su i Diemer i suradnici (2016) i McKellar i suradnici (2018).

Kako bi se odgovorilo na drugo istraživačko pitanje, može se zaključiti da prethodno postignuće u predmetu ima važnu ulogu u formiranju percepcija učenika o pogledu nastavnika na njihove sposobnosti, kao i to da je, iz perspektive učenika, pogled nastavnika na njih u predmetu to bolji što su učenici imali veće postignuće u STEM predmetima. Tako, prema doživljajima učenika, ako su u ranijoj školskoj godini postigli ocjenu odličan iz predmeta biologija, nastavnici će o njima misliti kao dobrima u predmetu. S druge strane, oni učenici koji su postigli ocjenu dobar ili dovoljan imaju doživljaj da nastavnici o njima misle kao lošijima u

predmetu. U predmetu tehničke kulture, također se može zaključiti da učenici formiraju različiti doživljaj pogleda nastavnika o njihovim sposobnostima uzimajući u obzir prethodno postignuće, odnosno, da učenici koji su u predmetu imali zaključenu ocjenu odličan u većoj mjeri smatraju da ih nastavnici smatraju dobrima u predmetu, u odnosu na učenike koji su postizali niži uspjeh u prethodnoj školskoj godini. Dobivene spoznaje mogu se povezati s postavkama razvojnog modela vještina (Helmke i van Aken, 1995) po kojemu je prethodno postignuće glavni izvor temeljem kojeg učenici grade doživljaj o vlastitim sposobnostima u predmetu. Također, postignuće učenika i nastavnica predstavlja glavni izvor informacija temeljem kojeg procjenjuju metakognitivne sposobnosti učenika, učenički doživljaj samoefikasnosti u predmetu i atribucijska vjerovanja učenika (Carr i Kurtz-Costes, 1994). Stoga se može zaključiti da školske ocjene, kao povratna informacija učeniku, ali i nastavniku o razini usvojenosti gradiva, i iz perspektive učenika, predstavljaju važnu povratnu informaciju nastavniku. Kao implikacija za buduća istraživanja, bilo bi korisno opisati i doživljaje nastavnika o uvjerenjima učenika vezanim uz učenički doživljaj samoefikasnosti, uzimajući u obzir prethodno postignuće.

Razlike u učeničkim percepcijama kvalitete rada nastavnika s obzirom na prethodno postignuće nisu dobivene u predmetu tehničke kulture, a u predmetu biologije je razina značajnosti razlika bila na granici. Stoga se može zaključiti da postignuće učenika nije formativni čimbenik u percepcijama kvalitete nastave, odnosno, učeničkim percepcijama nastavničkih pokušaja da sadržaj predmeta prenesu na zanimljiv način, ističući važnost sadržaja.

Kao odgovor na treći istraživački problem, može se zaključiti da percepcija nastavnika o učeniku kao dobrim u predmetu, iz perspektive učenika, potiče učeničku motivaciju za predmetom, što posljedično dovodi i do boljeg školskog uspjeha. Točnije, dobiveno je da učenički doživljaj samoefikasnosti i interes za predmete biologije i tehničke kulture mogu značajno objasniti odnos učeničkih percepcija pogleda nastavnika na njihove sposobnosti i školskog postignuća, pri čemu u tehničkoj kulturi interes i samoefikasnost mogu u potpunosti objasniti taj odnos, s obzirom na dobivenu potpunu medijaciju. Stoga, može se zaključiti da učeničke percepcije pogleda nastavnika na njih kao dobrima u predmetu, potiču visok doživljaj samoefikasnosti učenika, a potom učeničko uvjerenje da imaju razvijene sposobnosti i da mogu uspjeti u predmetu ima pozitivan učinak na njihovo školsko postignuće. Poticajna uloga visokog doživljaja samoefikasnosti učenika na školski uspjeh potvrđena je brojnim ranijim istraživanjima (Jaiswal i Choudhuri, 2017; West i sur., 1980). Naime, pojedinci s percepcijom

visoke samoefikasnosti u predmetu ulažu više truda u predmet i dulje ustraju u zadacima vezanim uz njega, što dovodi do više razine postignuća i uspjeha (Wigfield i Eccles, 2002). Nalaz dobiven ovim istraživanjem ukazao je i na važnost koju nastavnici imaju u formiranju učeničkih doživljaja samoefikasnosti, iz perspektive samih učenika, kao što je i pretpostavljeno modelom Eccles i suradnika (1983). Tako je moguće da nastavnici različitim pisanim ili usmenim povratnim informacijama o izvedbi ili emocionalnim reakcijama prema učenicima, primjerice, u vidu pohvala u slučaju dobrog uspjeha ili sažaljenja u situacijama lošeg uspjeha, često nesvjesno šalju učenicima poruke o vlastitim uvjerenjima vezanim uz njihove sposobnosti (Georgiou i sur., 2002). Također, dobiveno je da učenički doživljaj pogleda nastavnika na njih kao kompetentnima potiče razvoj interesa za predmet učenika, temeljem kojeg se također može predvidjeti školsko postignuće. No, i u predmetu biologije i tehničke kulture interes se pokazao negativnim prediktorom školskog postignuća, što se može povezati sa zaključkom Schiefele i suradnika (1992) da učenici niskog interesa mogu postizati visok školski uspjeh u predmetima koji nisu zahtjevni, a kao primjer takvog predmeta u području prirodoslovlja navode biologiju. Među predmete niske zahtjevnosti za učenike u STEM području može se ubrojiti i tehnička kultura, s obzirom na visok prosjek zaključnih ocjena u ovom predmetu.

Rezultatima medijacijskih analiza također je potvrđena važna uloga doživljaja samoefikasnosti i interesa u objašnjenju odnosa učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika i školskog postignuća u predmetu biologije. Nastavnici koji učenicima predstavljaju sadržaj predmeta zanimljivim i ističu važnost predmeta potiču viši doživljaj samoefikasnosti učenika. Visok doživljaj samoefikasnosti potom potiče učenike da ulože više truda u izvršavanje zadataka što dovodi i do boljeg školskog uspjeha (Wigfield i Eccles, 2002). Također, medijacijskim analizama potvrđeno je da učeničke percepcije isticanja zanimljivosti i važnosti sadržaja od strane nastavnika potiču učenički interes za predmet, što je na tragu istraživanja u kojima se različitim intervencijama u nastavi prirodoslovlja nastojao potaknuti interes, postignuće učenika i odabir obrazovnih programa u STEM području (npr. Harackiewicz, 2016). Međutim, jednako kao i u prvom medijacijskom modelu, dobiveno je da interes predstavlja negativan prediktor školskog postignuća, što se također može povezati sa zaključkom Schiefele i suradnika (1992). Učeničkim doživljajem važnosti predmeta nije se mogao značajno objasniti odnos percepcije kvalitete nastave i školskog postignuća, no ipak je dobiveno da percepcija nastavničkog isticanja važnosti i zanimljivosti sadržaja predviđa učenički doživljaj važnosti. Doživljaj važnosti predmeta od posebnog je značaja u STEM području obrazovanja, s obzirom da važnost, uz interes, kao sastavnice vrijednosti, u većoj mjeri određuju obrazovne odabire

učenika, poput pohađanja dodatnih STEM predmeta ili upisa u srednju školu ili fakultet, u odnosu na samo školsko postignuće (Eccles i sur.,1983; Eccles i Wigfield, 2020). To može značiti da intervencije tijekom nastave u vidu poticanja važnosti i interesa mogu imati implikacije i na daljnje obrazovanje učenika, no to bi ipak bilo poželjno provjeriti empirijski. Stoga se kao implikacija za buduća istraživanja preporučuje i testiranje sveobuhvatnog modela učeničkih percepcija kvalitete rada nastavnika i daljnjih obrazovnih odabira učenika.

U predmetu biologije, kao i u tehničkoj kulturi, učeničke percepcije nastave zanimljivom i važnom ne mogu direktno objasniti školsko postignuće učenika. Za razliku od prijašnjih pokušaja poticanja motivacije učenika za STEM područjem, u vidu intervencija usmjerenih na poticanje učenika da samostalno pronađu vezu između sadržaja predmeta i svakodnevnog života, koji su doveli do poboljšanja postignuća učenika (Hulleman i Harackiewicz, 2009), moguće je da naglašavanje važnosti i poticanje interesa od strane eksternalnih utjecaja, kao što su nastavnici, ima manji direktan utjecaj na školsko postignuće. Kao što su zaključili Canning i Harackiewicz (2015), osim što bi potaknule doživljaj važnosti i interes učenika, intervencije u vidu poticanja učenika da sami generiraju razloge zbog kojih bi im sadržaj predmeta bio osobno važan i koristan može imati veći i direktan značaj za školsko postignuće. U predmetu tehničke kulture, učeničkim doživljajem samoefikasnosti, interesom i vrijednošću važnosti predmeta nije se mogao značajno objasniti odnos učeničkih doživljaja kvalitete nastave i školskog postignuća, s obzirom na neznačajnost ukupnog indirektnog efekta, kao i direktnog i ukupnog efekta.

Za kraj, kao implikacija za buduća istraživanja, bilo bi korisno umjesto školskog postignuća, kao kriterijsku mjeru obrazovnih ishoda učenika uzeti i postignuća učenika u standardiziranim testovima vezanim uz predmet, s obzirom da postoji mogućnost pristranosti nastavnika u zaključivanju ocjena učenika. To se posebice odnosi na predmete vezane uz STEM područje, uzimajući u obzir različite stereotipe o izvedbi, postignuću i sposobnostima djevojčica vezanim uz ove predmete. Također, u radu je posebnu pažnju potrebno posvetiti rezultatima u predmetu tehničke kulture, s obzirom na izrazito negativno asimetričnu distribuciju zaključnih ocjena u ovom predmetu. S obzirom na to da su podaci za ovaj rad prikupljeni od učenika iz čak 8 osnovnih škola na području grada Zagreba i okolice, što se može smatrati reprezentativnim uzorkom, može se zaključiti da postoji trend izrazito visokih ocjena u ovom predmetu. Nadalje, u narednim istraživanjima bilo bi korisno opisati učeničke percepcije nekih od dodatnih pokazatelja kvalitete rada nastavnika, kao što su pripremljenost nastavnika za nastavni sat, mogućnost odgovaranja na pitanja učenika i slično. Na taj bi se način doprinijelo i povećanju pouzdanosti konstrukta kvalitete rada nastavnika korištenim u ovom

istraživanju, s obzirom na to da je moguće da korištena dva pokazatelja nisu jedini reprezentativni pokazatelji ovog konstrukta. Također je važno naglasiti da se provedenim istraživanjem ne mogu donositi uzročno-posljedični zaključci, ali se nakon ovog istraživanja uvjerljivost iznesenih polaznih pretpostavki čini većom.

Ovim je istraživanjem istaknuta važnost učeničkih percepcija nastavničkih praksi i ponašanja u učioničkom kontekstu u objašnjenju obrazovnih ishoda u predmetima biologije i tehničke kulture, što je rijetko istraživana tematika u području STEM obrazovanja općenito, a posebice u kontekstu hrvatskog obrazovnog sustava. Stoga, ovo istraživanje ima važan doprinos u vidu opisivanja učeničkih doživljaja nastave u objašnjenju subjektivnih stanja učenika, a potom i njihovih ponašajnih posljedica, što može poslužiti kao temelj brojnim praktičnim implikacijama u STEM području obrazovanja. Najprije, s obzirom na dobivenu važnost učeničkih percepcija uvjerenja nastavnika o njihovim sposobnostima u formiranju učeničkih doživljaja samoefikasnosti, interesa i doživljaja važnosti predmeta, od koristi mogu biti intervencije nastavnika kojima se potiče doživljaj kompetencije i uspjeha učenika, u vidu stvaranja optimističnog ozračja u nastavi, primjerice, putem pohvala i opširnijih povratnih informacija o izvedbi učenika, ali i putem zadavanja zadataka primjerenim sposobnostima učenika, kako ne bi došlo do osjećaja frustracije (Rittmayer i sur., 2009). S ciljem stvaranja pozitivnih percepcija učenika o uvjerenjima nastavnika, ali i s ciljem stvaranja pozitivne slike o sposobnostima kod samih učenika, korisnim mogu biti i intervencije usmjerene na poticanje mentalnog sklopa usmjerenog na rast (eng. *growth mindset*) kojima se ističe da svatko ima priliku za napredak i rast u različitim disciplinama (Paunesku i sur., 2015). Također, ovo istraživanje upućuje na važnost isticanja relevantnosti sadržaja za učenike, važnost produkcije zanimljivih primjera i prakticiranja različitih nastavnih metoda tijekom nastave za poticanje motivacije učenika za STEM predmete, a potom i boljeg školskog postignuća, koji pak, u STEM području obrazovanja ima važne implikacije u razdoblju viših razreda osnovne škole. Školski uspjeh učenika u tom razdoblju određuje izbor daljnjeg obrazovnog puta, a time dugoročno utječe i na izbor zanimanja, ali i na buduću kvalitetu cjelokupnog života (Babarović i sur., 2010; Bae i DeBusk-Lane, 2019; Singh i sur., 2002).

## 6. Zaključak

Cilj ovog istraživanja bio je opisati odnos dva do sada rijetko istraživana konstrukta - učenčkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti i učenčkih percepcija kvalitete rada nastavnika, s motivacijskim uvjerenjima i školskim postignućem, u kontekstu teorije očekivanja i vrijednosti, u odabranim STEM predmetima – prirodi, odnosno, biologiji (u području prirodoslovlja) i tehničkoj kulturi (u području inženjerstva). Kao glavna spoznaja istraživanja, može se zaključiti da učenčke percepcije rada nastavnika imaju važnu ulogu u objašnjenju učenčkih motivacijskih uvjerenja vezanim uz STEM predmete, a potom i u objašnjenju školskog postignuća. Uz to, može se zaključiti da prethodno postignuće učenika ima važnu ulogu u formiranju percepcija učenika o radu nastavnika.

Korelacijskim analizama dobiveno je da učenčke percepcije pogleda nastavnika na njihove sposobnosti i učenčke percepcije kvalitete rada nastavnika značajno i u pozitivnom smjeru koreliraju s motivacijskim uvjerenjima učenika i školskim postignućem. Također, dobivena je statistički značajna razlika ( $F(2,553)=59,748, p<,01$ ) u učenčkim doživljajima pogleda STEM nastavnika na njihove sposobnosti s obzirom na prethodno postignuće učenika u predmetu biologija, na način da su učenici koji su u prethodnoj školskoj godini postigli ocjenu odličan smatrali da ih nastavnici doživljavaju boljima u predmetu, u odnosu na učenike koji su postigli ocjenu dovoljan i dobar ili vrlo dobar. Dobivena je i statistički značajna razlika u učenčkim percepcijama kvalitete rada nastavnika ( $F(2,557)=3,276, p<,05$ ) s obzirom na prethodno postignuće, na način da su učenici koji su imali ocjenu odličan doživljavali nastavu zanimljivijom i važnijom, u odnosu na učenike koji su imali ocjenu dovoljan ili dobar. U predmetu tehničke kulture, dobivena je statistički značajna razlika ( $t(545)=-5.86, p<,01$ ) u učenčkim doživljajima pogleda nastavnika na njihove sposobnosti s obzirom na prethodno postignuće, na način da su učenici koji su u prethodnoj školskoj godini postizali odličan uspjeh procjenjivali da ih nastavnici vide boljima u predmetu u odnosu na učenike koji su imali zaključenu ocjenu dovoljan, dobar ili vrlo dobar.

Za kraj, može se zaključiti da učenčki doživljaj samoefikasnosti i interes za predmete biologiju i tehničku kulturu mogu značajno objasniti odnos između učenčkih doživljaja pogleda nastavnika na njihove sposobnosti i školskog postignuća. Također, samoefikasnost i interes za predmet imaju ulogu medijatora u objašnjenju odnosa učenčkih percepcija kvalitete rada nastavnika i školskog postignuća u predmetu biologije, ali ne i u predmetu tehničke kulture.

## 7. Literatura

- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B. i Wong, B. (2012). Science Aspirations, Capital, and Family Habitus. *American Educational Research Journal*, 49(5), 881–908. <https://doi.org/10.3102/0002831211433290>
- Arias, J. J. i Walker, D. M. (2004). Additional Evidence on the Relationship between Class Size and Student Performance. *The Journal of Economic Education*, 35(4), 311–329. <https://doi.org/10.3200/jece.35.4.311-329>
- Babarović, T., Burušić, J. i Šakić, M. (2010). Psihosocijalne i obrazovne odrednice školskog uspjeha učenika osnovnih škola: dosezi dosadašnjih istraživanja. *Suvremena psihologija*, 13(2), 235-256.
- Bae, C. L. i DeBusk-Lane, M. (2019). Middle school engagement profiles: Implications for motivation and achievement in science. *Learning and Individual Differences*, 74, 101753. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.101753>
- Bergin, D. A. (1999). Influences on classroom interest. *Educational Psychologist*, 34(2), 87–98. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep3402\\_2](https://doi.org/10.1207/s15326985ep3402_2)
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C. i Koehler, C. M. (2012). What Is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3–11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Brophy, J. E. i Good, T. L. (1970). Teachers' communication of differential expectations for children's classroom performance: Some behavioral data. *Journal of Educational Psychology*, 61(5), 365–374. <https://doi.org/10.1037/h0029908>
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K. i Merrill, C. (2011). Understanding STEM: current perceptions. *Technology and Engineering Teacher*, 70(6), 5-9.
- Burušić, J., Blažev, M. i Dević, I. (2017). Intervencijski programi u STEM području: Analiza vrsta, teorijske utemeljenosti, ciljnih skupina, ishoda i načina vrednovanja intervencijskih programa u školskom i izvanškolskom okruženju. *Napredak: Časopis za interdisciplinarna istraživanja u odgoju i obrazovanju*, 158(4), 481-502.
- Byrnes, J. P. i Miller, D. C. (2007). The relative importance of predictors of math and science achievement: An opportunity–propensity analysis. *Contemporary Educational Psychology*, 32(4), 599–629. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2006.09.002>
- Canning, E. A. i Harackiewicz, J. M. (2015). Teach it, don't preach it: The differential effects of directly-communicated and self-generated utility–value information. *Motivation Science*, 1(1), 47–71. <https://doi.org/10.1037/mot0000015>
- Carr, M. i Kurtz-Costes, B. E. (1994). Is being smart everything? The influence of student achievement on teachers' perceptions. *British Journal of Educational Psychology*, 64(2), 263-276.
- Chen, X. (2009). Students Who Study Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) in Postsecondary Education. Stats in Brief. NCES 2009-161. *National Center for Education Statistics*.

- Chowdhury, T., Holbrook, J. i Rannikmäe, M. (2020). Addressing Sustainable Development: Promoting Active Informed Citizenry through Trans-Contextual Science Education. *Sustainability*, 12(8), 3259. <https://doi.org/10.3390/su12083259>
- Deci, E. L. i Ryan, R. M. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. U Deci, E. L. i Ryan, R. M. (Ur.), *Handbook of self-determination research* (str. 3–33). University of Rochester Press.
- De Loof, H., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J. i Van Petegem, P. (2021). Teachers’ motivating style and students’ motivation and engagement in STEM: The relationship between three key educational concepts. *Research in Science Education*, 51(1), 109-127. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-9830-3>
- Denissen, J. J. A., Zarrett, N. R. i Eccles, J. S. (2007). I Like to Do It, I’m Able, and I Know I Am: Longitudinal Couplings Between Domain-Specific Achievement, Self-Concept, and Interest. *Child Development*, 78(2), 430–447. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01007.x>
- Dicke, A. L., Rubach, C., Safavian, N., Karabenick, S. A. i Eccles, J. S. (2021). Less direct than you thought: Do teachers transmit math value to students through their cognitive support for understanding? *Learning and Instruction*, 76, 101521. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101521>
- Diemer, M. A., Marchand, A. D., McKellar, S. E. i Malanchuk, O. (2016). Promotive and Corrosive Factors in African American Students’ Math Beliefs and Achievement. *Journal of Youth and Adolescence*, 45(6), 1208–1225. <https://doi.org/10.1007/s10964-016-0439>
- Dischino, M., DeLaura, J. A., Donnelly, J., Massa, N. M. i Hanes, F. (2011). Increasing the STEM pipeline through problem-based learning. *Technology Interface International Journal*, 12(1), 21-29.
- Eccles, J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L. i Midgley, C. (1983). Expectancies, values and academic behaviors. U: J. T. Spence (Ur.), *Achievement and Achievement Motives* (str. 75–146). Freeman.
- Eccles, J. S. i Roeser, R. W. (2011). Schools as Developmental Contexts During Adolescence. *Journal of Research on Adolescence*, 21(1), 225–241. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2010.00725.x>
- Eccles, J. S. i Wigfield, A. (1995). In the Mind of the Actor: The Structure of Adolescents’ Achievement Task Values and Expectancy-Related Beliefs. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(3), 215–225. <https://doi.org/10.1177/0146167295213003>
- Eccles, J. S. i Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values, and Goals. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 109–132. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135153>
- Eccles, J. S. i Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101859. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101859>
- Eccles, J., Wigfield, A., Harold, R. D. i Blumenfeld, P. (1993). Age and Gender Differences in Children’s Self- and Task Perceptions during Elementary School. *Child Development*, 64(3), 830–847. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1993.tb02946.x>



- Fast, L. A., Lewis, J. L., Bryant, M. J., Bocian, K. A., Cardullo, R. A., Rettig, M. i Hammond, K. A. (2010). Does math self-efficacy mediate the effect of the perceived classroom environment on standardized math test performance?. *Journal of educational psychology*, 102(3), 729 - 740.
- Freeman, B., Marginskon, S. i Tytler, R. (2014). Widening and Deepening the STEM effect. U Freeman, B., Marginskon, S. i Tytler, R. (Ur.), *The Age of STEM* (str. 22-32). Routledge.
- Green, M. (2007). *Science and Engineering Degrees: 1966–2004 (NSF 07-307)*. National Science Foundation.
- Georgiou, S. N., Christou, C., Stavrinides, P. i Panaoura, G. (2002). Teacher attributions of student failure and teacher behavior toward the failing student. *Psychology in the Schools*, 39(5), 583–595. <https://doi.org/10.1002/pits.10049>
- Guo, J., Marsh, H. W., Parker, P. D., Morin, A. J. i Dicke, T. (2017). Extending expectancy-value theory predictions of achievement and aspirations in science: Dimensional comparison processes and expectancy-by-value interactions. *Learning and Instruction*, 49, 81–91. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.12.007>
- Harackiewicz, J. M., Canning, E. A., Tibbetts, Y., Priniski, S. J. i Hyde, J. S. (2016). Closing achievement gaps with a utility-value intervention: Disentangling race and social class. *Journal of Personality and Social Psychology*, 111(5), 745–765. <https://doi.org/10.1037/pspp0000075>
- Hayes, A. F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. The Guilford Press.
- Helmke, A. i Van Aken, M. A. (1995). The causal ordering of academic achievement and self-concept of ability during elementary school: A longitudinal study. *Journal of educational Psychology*, 87(4), 624 - 637. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.87.4.624>
- Hulleman, C. S. i Harackiewicz, J. M. (2009). Promoting Interest and Performance in High School Science Classes. *Science*, 326(5958), 1410–1412. <https://doi.org/10.1126/science.1177067>
- Jaiswal, S. K. i Choudhuri, R. (2017). Academic self concept and academic achievement of secondary school students. *American Journal of Educational Research*, 5(10), 1108-1113.
- Johnson, C. C. (2013). Conceptualizing Integrated STEM Education. *School Science and Mathematics*, 113(8), 367–368. <https://doi.org/10.1111/ssm.12043>
- Jones, K. K. i Byrnes, J. P. (2006). Characteristics of students who benefit from high-quality mathematics instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 31(3), 328–343. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2005.10.002>
- Kiemer, K., Gröschner, A., Pehmer, A. K. i Seidel, T. (2015). Effects of a classroom discourse intervention on teachers' practice and students' motivation to learn mathematics and science. *Learning and instruction*, 35, 94-103. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.10.003>
- Koedel, C. (2009). An empirical analysis of teacher spillover effects in secondary school. *Economics of Education Review*, 28(6), 682–692. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2009.02.003>

- Maulana, R. i Helms-Lorenz, M. (2016). Observations and student perceptions of the quality of preservice teachers' teaching behaviour: construct representation and predictive quality. *Learning Environments Research*, 19(3) 335–357. <https://doi.org/10.1007/s10984-016-9215-8>
- Maulana, R., Opdenakker, M. C. J. L., den Brok, P. i Bosker, R. J. (2012). Teacher–student interpersonal relationships in Indonesian lower secondary education: Teacher and student perceptions. *Learning Environments Research*, 15(2), 251–271. <https://doi.org/10.1007/s10984-012-9113-7>
- McKellar, S. E., Marchand, A. D., Diemer, M. A., Malanchuk, O. i Eccles, J. S. (2018). Threats and Supports to Female Students' Math Beliefs and Achievement. *Journal of Research on Adolescence*, 29(2), 449–465. <https://doi.org/10.1111/jora.12384>
- Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2017). *Nacionalni kurikulum za osnovnoškolski odgoj i obrazovanje: Prijedlog nakon javne rasprave*. Preuzeto s [https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrazovanje/NacionalniKurikulum/NacionalniKurikulumi/Nacionalni kurikulum za osnovnoškolski odgoj i obrazovanje.pdf](https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrazovanje/NacionalniKurikulum/NacionalniKurikulumi/Nacionalni%20kurikulum%20za%20osnovno%C5%A1kolski%20odgoj%20i%20obrazovanje.pdf)
- Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). *Odluka o donošenju kurikulumu za nastavni predmet Biologije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj*. Narodne novine.
- Murdock-Perriera, L. A. i Sedlacek, Q. C. (2018). Questioning Pygmalion in the twenty-first century: the formation, transmission, and attributional influence of teacher expectancies. *Social Psychology of Education*, 21(3), 691–707. <https://doi.org/10.1007/s11218-018-9439-9>
- Paunesku, D., Walton, G. M., Romero, C., Smith, E. N., Yeager, D. S. i Dweck, C. S. (2015). Mind-set interventions are a scalable treatment for academic underachievement. *Psychological science*, 26(6), 784–793. <https://doi.org/10.1177/0956797615571017>
- Rittmayer, M.A. i Beier, M.E. (2009). Self-Efficacy in STEM. U B. Bogue i E. Cady (Ur.). *Applying Research to Practice (ARP) Resources*. Pribavljeno s <http://www.engr.psu.edu/AWE/ARPresources.aspx>
- Reynolds, A. J. i Walberg, H. J. (1991). A structural model of science achievement. *Journal of Educational Psychology*, 83(1), 97–107. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.83.1.97>
- Rosenthal, R. (2002). The Pygmalion Effect and its Mediating Mechanisms. *Improving Academic Achievement*, 25–36. doi:10.1016/b978-012064455-1/50005-1
- Rosenthal, R. i Jacobson, L. (1968). Pygmalion in the classroom. *The Urban Review*, 3(1), 16–20. <https://doi.org/10.1007/bf02322211>
- Rovan, D., Pavlin-Bernardić, N. i Vlahović-Štetić, V. (2013). The Structure of Students' Motivational Beliefs in Mathematics and Their Relation to Academic Outcomes. *Drustvena Istrazivanja*, 22(3), 475–495. <https://doi.org/10.5559/di.22.3.05>
- Schiefele, U., Krapp, A. i Winteler, A. (1992). Interest as a predictor of academic achievement: A meta-analysis of research. U Renninger, Hidi i Krapp (Ur.), *The role of interest in learning and development* (str.183-212). Lawrence Erlbaum.
- Singh, K., Granville, M. i Dika, S. (2002). Mathematics and Science Achievement: Effects of Motivation, Interest, and Academic Engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323–332. <https://doi.org/10.1080/00220670209596607>

- Spearman, J. i Watt, H. M. G. (2013). Perception shapes experience: The influence of actual and perceived classroom environment dimensions on girls' motivations for science. *Learning Environments Research*, 16(2), 217–238. <https://doi.org/10.1007/s10984-013-9129-7>
- Šimunović, M., Reić Ercegovac, I. i Burušić, J. (2018). How important is it to my parents? Transmission of STEM academic values: the role of parents' values and practices and children's perceptions of parental influences. *International Journal of Science Education*, 40(9), 977–995. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1460696>
- Tsupros, N., Kohler, R. i Hallinen, J. (2009). *STEM Education in Southwestern Pennsylvania: Report of a project to identify the missing components*. Intermediate Unit 1: Center for STEM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach, Carnegie Mellon University, Pennsylvania. Preuzeto s <https://www.cmu.edu/gelfand/documents/stem-survey-report-cmu-iu1.pdf>
- Upadyaya, K. i Eccles, J. (2014). Do teachers' perceptions of children's math and reading related ability and effort predict children's self-concept of ability in math and reading? *Educational Psychology*, 35(1), 110–127. <https://doi.org/10.1080/01443410.2014.915927>
- Vlada Republike Hrvatske (2013). *Strategija znanosti, obrazovanja i tehnologije: radni materijal*. Preuzeto s [https://vlada.gov.hr/UserDocsImages/ZPPI/Strategije/Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije \(radni materijal\).pdf](https://vlada.gov.hr/UserDocsImages/ZPPI/Strategije/Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije (radni materijal).pdf)
- Wang, M. T. (2012). Educational and career interests in math: A longitudinal examination of the links between classroom environment, motivational beliefs, and interests. *Developmental Psychology*, 48(6), 1643–1657. <https://doi.org/10.1037/a0027247>
- Wang, M. T. i Eccles, J. S. (2014). Multilevel Predictors of Math Classroom Climate: A Comparison Study of Student and Teacher Perceptions. *Journal of Research on Adolescence*, 26(3), 617–634. <https://doi.org/10.1111/jora.12153>
- West, C. K., Fish, J. A. i Stevens, R. J. (1980). General self-concept, self-concept of academic ability and school achievement: Implications for "causes" of self-concept. *Australian Journal of Education*, 24(2), 194-213.
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective. *Educational Psychology Review*, 6(1), 49–78. <https://doi.org/10.1007/bf02209024>
- Wigfield, A. i Eccles, J. S. (2000). Expectancy–Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68–81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- Wigfield, A. i Harold, R. D. (1992). Teacher beliefs and children's achievement self-perceptions: A developmental perspective. *Student perceptions in the classroom*, 95-121.
- Wigfield, A., Rosenzweig, E. Q. i Eccles, J. S. (2017). Achievement values: Interactions, interventions, and future directions. U A. J. Elliot, C. S. Dweck i D. S. Yeager (Ur.), *Handbook of competence and motivation* (str. 116-134). Guilford.
- Žarković-Pečenković, J. (2017). *STEM u osnovnoj školi: 59. natjecanje mladih tehničara*. Agencija za odgoj i obrazovanje.