

Odnos učiteljskog pristupa nastavi i učenikovih stavova i interesa prema tehnici i tehnologiji u hrvatskim osnovnim školama¹

Damir Purković, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska, damir@uniri.hr

Stjepan Kovačević, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, Hrvatska, stjepan@pmfst.hr

Sažetak

Ovaj rad istražuje moguće odnose između pozitivnih stavova i interesa učenika prema tehnici i tehnologiji i pristupa učitelja nastavi. Istraživanje je provedeno na uzorku učenika ($N = 2312$) od 5. do 8. razreda osnovne škole u Hrvatskoj. Reducirani opisi učiteljskih pristupa korišteni su kao prediktori pozitivnih stavova i interesa učenika. Višestrukom regresijom utvrđene su korelacije između pristupa učitelja i stavova učenika. Rezultati pokazuju slabu, ali pozitivnu korelaciju između stavova i interesa učenika i pristupa učitelja tipičnih za fleksibilni profil. Ovo se odnosi na pristupe u kojima učitelji osiguravaju učenicima da razumiju svrhu učenja, provode aktivnosti koje su korisne iz perspektive učenika i dopuštaju učenicima da rade ono u čemu su uspješni. Iako karakteristike hrvatskih učitelja tehnike i tehnologije odgovaraju fleksibilnom profilu učitelja, ne dominiraju pristupi koji koreliraju sa stavovima i interesima učenika. Unatoč rezultatima, složenost utjecaja na razvoj interesa i stavova učenika zahtijeva daljnja istraživanja koja će razmotriti i druge moguće prediktore i njihove interakcije.

Ključne riječi: učiteljski pristup nastavi, interesi i stavovi učenika, tehničko i tehnološko obrazovanje, profil učitelja.

Uvod

Kvaliteta učitelja i njegova poučavanja značajno je i pozitivno povezana s uspjehom učenika i često se smatra najvažnijim aspektom unutar škole (Vizek Vidović i Domović, 2013). Brojna istraživanja koja su dovela do promjene percepcije uloge škole i učitelja u postizanju visokokvalitetnih obrazovnih ishoda ukazuju na potrebu za daljnjim istraživanjem u cilju poboljšanja kvalitete nastavnika (Barber i Mourshead, 2007; Hattie, 2009; Mourshed i sur., 2010); Snoek i sur., 2011; Vizek Vidović i Domović, 2013; Gueriero, 2017). U ovim i brojnim drugim studijama, znanje, vještine i stavovi nastavnika prepoznati su kao jedan od najvažnijih čimbenika kvalitete nastave. Zbog toga je opravdano pretpostaviti da i učitelji mogu utjecati na poticanje interesa učenika i oblikovati razvoj stavova učenika. Ovo je osobito važno u tehnologiji, tehnici (inženjerstvu) i STEM obrazovanju jer je u mnogim zemljama utvrđen nedovoljan interes učenika za ovo područje (Roberts i sur., 2018.; May i sur., 2022.;

¹ Autorski prijevod – radni materijal. Citirati izvorni članak: Purković, D. & Kovačević, S. (2024). The relationship between the teacher's approach to teaching and the student's attitude toward technology in Croatian primary schools. *Int J Technol Des Educ* (2024). <https://doi.org/10.1007/s10798-023-09875-1>

OECD, 2020.; Tomperi i sur., 2022). To dovodi do manjka učenika i studenata koji svoju karijeru žele razviti u srodnim strukama i sve većeg rizika za održivost društva, budući da obrazovni sustavi često nisu u stanju adekvatno odgovoriti na potrebe gospodarstva i tržišta rada. Istodobno, osnovno tehničko-tehnološko obrazovanje ne treba zanemariti, budući da je donekle preteča strukovnog obrazovanja i osposobljavanja, koje se pokazalo osobito važnim za održivost i otpornost društva (OECD, 2020). Strukovno obrazovanje također je temelj bez kojeg nema uspješnog razvoja poduzetništva i samozapošljavanja stanovništva (OECD/EC, 2021). Iako se tehnološkom i inženjerskom (tehničkom) obrazovanju u općem i obveznom obrazovanju u Hrvatskoj ne posvećuje dovoljno pozornosti (Purković i sur., 2020), njegova uloga u kontekstu održivosti društva je neosporna (Purković, 2022a). Stoga se s pravom postavlja pitanje koja znanja, vještine i kvalitete treba imati nastavnik te kakvu praksu treba primijeniti kako bi uspješno poticao interes učenika i razvijao pozitivan stav prema ovom području.

U tehničkom i tehnološkom obrazovanju, učiteljev pristup poučavanju također se pokazao važnim, kao sposobnost prilagodbe vlastitog poučavanja kako bi zadovoljio posebne potrebe učenika i inovacije koje treba implementirati (Vinnervik, 2022). S obzirom na kompleksnost tehnike i tehnologije, učiteljev pristup nastavi odražava i njegov način na koji tehnologiju konceptualizira u vlastitoj svijesti i zatim je implementira u svom radu s učenicima (Purković, 2018). Stoga se i pozitivan stav učenika često povezuje s pravilnim i sveobuhvatnim konceptom tehnologije (Rohaani i sur., 2008). Drugim riječima, naglasak učitelja na samo nekoliko specifičnih aspekata tehnologije znatno povećava rizik da učenici razvijaju ograničeni koncept tehnologije. Zbog toga je važno da učitelji imaju ispravan i sveobuhvatan koncept tehnologije kako bi mogli oblikovati stavove učenika (De Vries, 2000). Takva konceptualizacija može proizlaziti iz načina na koji se tehničko-tehnološko znanje može manifestirati: kroz tehnološke artefakte (objekte, tvorevine), aktivnosti s tehnologijom, tehničko-tehnološko znanje u užem smislu te ljudski (voljni) aspekt (Mitcham, 1994; Jones i sur., 2013; Purković, 2018). Nicole DiGironimo (2011) objašnjava to kao prizmu i identificira pet dimenzija koje karakteriziraju pogled na tehnologiju. Te su dimenzije tehnologija kao artefakti, kao proces stvaranja, kao ljudska praksa, povijest tehnologije i kao trenutna uloga tehnologije u društvu (DiGironimo, 2011). Tek razmatranjem svih pet navedenih dimenzija moguće je u potpunosti razumjeti tehniku i tehnologiju. To je osobito važno za razumijevanje sadržaja predmetnog područja, kao i za poznavanje materijalnih i sintaktičkih struktura discipline zbog čijeg nerazumijevanja učitelji mogu pogrešno predstavljati i sadržaj i prirodu same discipline (Grossman, 1990). U praksi nastave tehnike i tehnologije često dominira naglasak nastavnika na jednoj ili više gore navedenih dimenzija, odnosno, načina na koje se tehnologija može konceptualizirati. Takvi različiti naglasci u obrazovanju unutar predmeta iz ovog područja mogu uvelike utjecati na percepciju i razumijevanje tehnologije kod učenika (Klasander, 2010), a time i na njihov interes i stavove prema ovoj nastavi. Claes Klasander (2010) prikazuje karakteristike ovih nastavničkih naglasaka na sljedeći način: projektiranje i izrada, industrijska faza, 'održivi' (ekocentrični) razvoj, svakodnevno upravljanje (antropocentrični pristup); građanski pristup (važnost tehnologije za pojedinca i društvo); i povijest

tehnologije (Klasander, 2010; Engström & Häger, 2015). Učitelji koji naglasak stavljaju na dizajniranje i izradu proizvoda u pravilu forsiraju tehničko crtanje i učenje o tome kako proizvesti model prema predviđenom dizajnu. Učiteljima s naglaskom na industrijsku fazu u fokusu su iskustva iz radnog života, industrije i inženjerstva, karijerni razvoj učenika, te utilitaristički i komercijalizirano gledaju prema prirodnim resursima. Ekocentrični učitelji razmatraju dobrobiti i posljedice tehničko-tehnološkog razvoja te su više usmjereni na deskripciju nego na akciju. Antropocentrični učitelji naglasak stavljaju na rukovanje artefaktima (tvorevinama, objektima) o kojima ovise sustavi, na ono što je korisno učenicima u svakodnevnom životu, te na individualnu odgovornost prema tehnološkim sustavima. Učitelji koji naglašavaju građanski pristup forsiraju razumijevanje uloge čovjeka i njegovu spremnost za djelovanje u društvu, pa više pažnje posvećuju razvoju kritičkog mišljenja učenika. Učiteljima koji naglasak stavljaju na povijest tehnike i tehnologije u fokusu je razumijevanje razvoja tehnoloških (tehničkih) sustava te prepoznavanje pokretačkih snaga i uvjeta za promjenu kao znanja važnog kada se raspravlja o mogućim izborima za budućnost. (prema: Klasander, 2010).

Učiteljevo znanje i pristup nastavi tehnike i tehnologije

Naglasci učitelja navedeni u prethodnom poglavlju nedvojbeno oblikuju učiteljski pristup nastavi tehnike i tehnologije, a rezultat su njegova znanja, ali i njegovih stavova prema tehnologiji. Pritom znanje učitelja obuhvaća njegovo cjelokupno znanje i uvide na kojima temelji vlastite postupke u praksi, uključujući i prešutno znanje (Verloop i sur., 2001). Eleen Rohaan i sur. (2008) definirali su šest tehnološki specifičnih aspekata znanja, koje se mogu svrstati u tri domene: znanje o predmetu (SMK), znanje o pedagoškom sadržaju (PCK), te stavove učitelja kao dio općeg konstrukta znanja učitelja (Rohaan i sur. 2008). Znanje o predmetu (SMK) je povezano s razumijevanjem predmeta poučavanja, ali i sa učiteljevim konceptom tehnologije opisanim u prethodnom poglavlju. Stavovi učenika, koji su u fokusu ove studije, ipak su izravnije povezani s učiteljevim znanjem o pedagoškom sadržaju (PCK) i njegovim stavovima prema tehnologiji. Znanje o pedagoškom sadržaju (PCK) je razumijevanje kako organizirati, predstaviti i prilagoditi određene teme, probleme ili pitanja kako bi se zadovoljili različiti interesi i sposobnosti učenika (Shulman, 1986; 1987; De Miranda, 2008; Huang i sur. 2022). Ono uključuje znanje o učeničkim konceptima i zabludama povezanim s tehnikom i tehnologijom, poznavanje pedagoških pristupa i strategija poučavanja specifičnih za ovu nastavu, te znanje o prirodi i svrsi tehničkog i tehnološkog obrazovanja (prema: Rohaan i sur., 2008). Stavovi učitelja obuhvaćaju njegov odnos prema tehnologiji i povjerenje u vlastitu sposobnost poučavanja tehnike i tehnologije u učionici. Uz sve navedeno, učiteljski pristup poučavanju može biti uvjetovan i njegovim tehnološko-pedagoškim znanjem (TPK), kao interakcijom između tehnoloških alata i specifičnih pedagoških praksi (Mishra i Koehler, 2006). Stoga je opravdano pretpostaviti da će učiteljevo poznavanje učenika, prirode i svrhe tehničko-tehnološkog obrazovanja, sposobnost primjene tehnoloških alata u nastavi, te njegovo povjerenje u vlastite sposobnosti pri izboru primjerenih pristupa i strategija, odrediti i njegovu nastavnu praksu, odnosno, pristup nastavi tehnologije. To su ujedno i

najvažnije komponente općeg pedagoško/psihološkog znanja (PPK) učitelja (Voss i sur., 2011) usklađene s posebnostima nastave tehnike i tehnologije. Unatoč tome, pristup učitelja nastavi može ovisiti i o obrazovnoj tradiciji određene zemlje, teorijskim konceptima koji se koriste u razvoju kurikuluma, modelima obuke nastavnika, obrazovnim politikama i drugim čimbenicima. U praksi se učiteljev pristup ogleda u vještinama i sposobnostima koje on ili ona primjenjuje kako bi transformirao vlastito znanje u smislene lekcije, što može biti vrlo izazovno u tehničko-tehnološkom obrazovanju. U tom kontekstu, cilj ovog istraživanja je utvrditi odnos između pozitivnih stavova i interesa učenika za tehniku i tehnologiju i učiteljskih pristupa poučavanju tehnike i tehnologije. Osim toga, željeli smo dobiti uvid u prevladavajuće pristupe učitelja tehnike i tehnologije u Hrvatskoj iz perspektive učenika. Glavni razlog ovakvog istraživanja je nedovoljna zainteresiranost studenata za daljnje obrazovanje i stručno usavršavanje u području tehnike (inženjerstva) i tehnologije, što za posljedicu ima nedovoljnu produkciju traženih zanimanja i narušava održivost društva u cjelini.

Karakterizacija učiteljskih pristupa nastavi

U nastavi tehnologije i tehnike (inženjerstva) ne postoji jedinstvena i opće prihvaćena klasifikacija učiteljskih pristupa nastavi, pa ispitivanje pristupa može biti složen i dugotrajan proces koji je teško promatrati u stvarnim školskim uvjetima. Budući da su percepcije učenika o tome kako učitelj realizira ovu nastavu važne za takvu evaluaciju, važno je i pronaći prepoznatljive karakteristike koje se mogu koristiti za prepoznavanje različitih pristupa. Glavne karakteristike učiteljskih pristupa poučavanju tehnologije u primarnom obrazovanju u Hrvatskoj ovdje su bile prvenstveno vođene prethodno prepoznatim karakteristikama učitelja tehničke kulture u Hrvatskoj (Purković, 2015). Damir Purković (2015), analizirajući učiteljsku percepciju vlastitog poučavanja i načina na koji bi nastava trebala biti organizirana, prepoznaje da u Hrvatskoj postoje dvije različite skupine učitelja tehnologije (Purković, 2015). Prvu skupinu čine tradicionalni učitelji koji podržavaju ulogu gotovih nastavnih materijala, a drugu skupinu fleksibilni, koji razvijaju vlastite materijale za učenje i poučavanje, primjenjuju suvremene metode poučavanja te prilagođavaju nastavu sklonostima i interesima učenika (Purković, 2015). Pritom navodi kako je za tradicionalne učitelje karakteristično izvođenje nastave prema udžbeniku i već pripremljenim obrazovnim sadržajima (koje je netko drugi pripremio). Pritom se praktične aktivnosti učenika realiziraju prema materijalima nakladnika, a naglasak je na frontalnoj i individualnoj nastavi nauštrb suradničkog rada učenika. Fleksibilne učitelje karakterizira usklađivanje aktivnosti s interesima i preferencijama učenika, izrada vlastitih materijala za učenje i poučavanje, te provođenje aktivnosti koje su smislene i značajne s gledišta učenika. Fleksibilni učitelji vode brigu o kvaliteti učeničkih proizvoda (osobito estetskoj) i promišljaju o aktivnostima učenika. Iako imaju iste obveze, tradicionalni učitelji poučavaju učenike više 'ex-cathedra', dok fleksibilni učitelji to rade kroz aktivnosti s tehnikom i tehnologijom. Osim toga, tradicionalni učitelji rade po principu 'gotovih rješenja za zadani problem', dok fleksibilni učitelji uče učenike dizajnirati i izraditi vlastite proizvode te pritom i rješavati probleme. Zbog ovih razlika u pristupu među učiteljima, vjerojatno je da se stavovi učenika

prema takvim aktivnostima, te prema tehnici i tehnologiji općenito, mogu jako razlikovati. U pristupima hrvatskih učitelja mogu se uočiti karakteristike koje spominje Klasander (2010). Tako neki učitelji u vlastitoj nastavi ističu osmišljavanje i izradu proizvoda, a drugi sam proces izrade. Istovremeno, neki ističu okoliš i održivi razvoj, dok se drugi više fokusiraju na aktivnosti koje su učenicima primjenjive u svakodnevnom životu. Također, neki učitelji naglašavaju važnost tehnologije za pojedince i društvo. Po pitanju fokusa na povijest tehnike i tehnologije, u Hrvatskoj je ovaj segment najmanje naglašen, ponajprije zbog malo vremena za ovu nastavu u osnovnoškolskom kurikulumu, ali i zbog negativnog iskustva obrazovne reforme iz 1997. godine (Purković, 2015). Budući da su Susanne Engström i Johnny Häger (2015) koristili Klasanderove naglaske za identificiranje tipičnih profila učitelja tehnike i tehnologije, njihova je karakterizacija također razmatrana u ovoj studiji. Tipovi učitelja koje su identificirali su učitelj praktičar ili izvršitelj ('the doer'), dovoljni sami sebi (samodostatan), orijentiran na društvo i fleksibilni (Engström i Häger, 2015). Prema ovom istraživanju, tip učitelja 'izvršitelja' karakterizira naglasak na praktičnim konstruktivnim aktivnostima učenika, a 'dovoljan sam sebi' učitelja karakterizira strogo pridržavanje kurikuluma, bez potrebe za suradnjom s kolegama ili partnerima izvan škole. Učitelja usmjerenog na društvo karakterizira prepoznavanje i analiza tehničkih rješenja i nekih praktičnih aktivnosti u nastavi koje su vezane uz svakodnevni život. Fleksibilnog učitelja karakteriziraju sve prethodno navedene dimenzije, a naglasak stavlja na stajališta i ideje učenika (Engström i Häger, 2015). Elementi navedenih naglasaka, obilježja 'tipova učitelja' i obilježja učitelja tehnike i tehnologije u Hrvatskoj razmatrani su pri izradi instrumenta koji se ovdje koristi za istraživanje učiteljskih pristupa poučavanju. Budući da su pristupi poučavanju istraženi iz perspektive učenika, opisi učiteljskih naglasaka su reducirani i prilagođeni njihovom razumijevanju i dobi.

Interesi učenika kao važan cilj tehničko-tehnološkog obrazovanja

Promicanje interesa učenika za inženjerstvo (tehniku) i tehnologiju jedan je od glavnih ciljeva općeg i obveznog obrazovanja, čiju važnost ističu mnoge zemlje i njihove obrazovne politike (Huang i sur., 2022). Uz dispozicijske sposobnosti i zalaganje učenika, stavovi i interesi učenika su osobito važni za njegov daljnji razvoj. Stavovi i interesi učenika prema sadržaju ili predmetu su motivacijske varijable koje mogu utjecati na uspjeh učenika (Krapp i Prenzel, 2011). Iako stavovi i interesi mogu biti povezani, ipak ih treba konceptualno razlikovati. Dakle, pojedinačni stavovi i uvjerenja predstavljaju podskup skupine konstrukata koji služe za imenovanje, definiranje i opisivanje strukture i sadržaja mentalnih stanja koja određuju postupke određene osobe (Richardson, 1996). Prema tome, stavovi učenika su osobne percepcije, uvjerenja, vrijednosti, prosudbe, mišljenja, predrasude, tendencije, osobne teorije i slične konstrukcije određene stvarnosti. Pritom istraživanja pokazuju važnost evaluacijskih reakcija pojedinca koje se događaju nesvjesno, čak i u odsutnosti svjesne namjere da se ocijeni predmet podražaja (Ajzen, 2001). To znači da pri formiranju stavova afektivna dimenzija stava često dominira nad kognitivnom, što može varirati u ovisnosti o objektu stava, ali i o individualnim razlikama pojedinca. Ovdje ne treba zanemariti niti bihevioralnu dimenziju, kao predispoziciju ili spremnost osobe za

djelovanje u vezi s objektom ponašanja (Ankiewicz i sur. 2001; Anziewicz, 2016). Stoga se stav može promatrati kao međugra afekta i kognicije s tendencijom ponašanja kao sekundarnom posljedicom (Ankiewicz, 2016). Kad je tehničko-tehnološko obrazovanje u pitanju pretpostavlja se da je vjerojatnije da će učenik koji ima pozitivan stav prema tehnologiji postići i opću tehnološku pismenost (Bame i sur., 1993; Svenningsson i sur., 2016). Za razliku od stavova, koji se promatraju kao psihološke tendencije izražene vrednovanjem određenog entiteta uz određeni stupanj predanosti (Eagly i Chaiken, 1993), interes je promjenjiva kategorija i može se mijenjati. Promjene interesa ovise o interakciji pojedinca s okolinom i njegovoj spremnosti za stjecanje novih znanja i iskustava u određenom području (Krapp i Prenzell 2011). Dakle, interes se može mijenjati ovisno o situaciji i znanju pojedinca (Svenningsson i sur., 2016; 2018). Istodobno, interes se može smatrati jednom od dimenzija stava učenika prema tehnologiji (Raaijmakers i sur., 1988; Ardies i sur., 2014), na koju mogu utjecati čimbenici okoline kao što su škola, obitelj i zajednica. Dakle, iako u razvoju stavova pojedinca afektivna komponenta ponekad može dominirati, interes potaknut određenom situacijom i iskustvom (spoznajom) može utjecati na promjenu stavova. Na žalost, ta promjena ne mora nužno biti pozitivna. Stoga se stav pojedinca prema tehnologiji može promatrati kao zbirka uvjerenja osobe i epizoda povezanih s emocionalnim reakcijama koje u ovisnosti o stimulaciji rezultiraju odlukama o ponašanju (Ankiewicz i sur., 2001; Ankiewicz, 2016). To pokazuje složenu i višedimenzionalnu prirodu stavova. Zbog toga je poticanje i razvijanje interesa i dalje jedan od glavnih ciljeva obrazovanja, koji posredno može utjecati na formiranje ili promjenu stavova učenika. Pritom se može pretpostaviti da odgovarajući učiteljski pristup nastavi može pozitivno utjecati na interes učenika, pa tako i na njegove pozitivne stavove. Ovo je vrlo važno u tehnološkom i tehničkom (inženjerskom) obrazovanju, koje je inherentno 'teško' i vrlo složeno za učenike, pa se mnoge zemlje danas suočavaju s eksplicitnom potrebom i padom interesa za ovo područje (Roberts i sur., 2018; Purković i sur., 2020; May i sur., 2022). Stoga je prepoznavanje učiteljskih pedagoških pristupa koji su prikladniji za poučavanje tehnike i tehnologije također bitno za razvoj kompetencija koje budući učitelji trebaju steći i unaprijediti.

Kontekst istraživanja

U hrvatskim osnovnim školama nastava tehnike i tehnologije ostvaruje se uglavnom kroz dva predmeta: Tehnička kultura i Informatika. Ujedno, ova dva predmeta sadrže većinu elemenata integriranog STEM obrazovanja, budući da su ciljevi koji to podupiru uključeni u njihove kurikulume. Tako je jedan od ciljeva kurikuluma Tehničke kulture objediniti inženjerska (tehnička) i tehnološka znanja sa znanstvenim i društvenim osnovama njihova djelovanja (NN 7/2019), dok se u kurikulumu Informatike predviđa primjena matematičke logike za rješavanje raznih problema korištenjem računala (NN 22/2018). Izvođenje ove nastave uključuje kraću nastavu (poučavanje) određene tehnologije praćenu praktičnim aktivnostima učenika (Purković, Suman i Jelaska, 2020). Praktične aktivnosti uključuju tehničko crtanje (projektiranje/konstruiranje) i korištenje tehničkih alata i/ili aplikacija, te izradu, montažu i ispitivanje proizvoda i sklopova ili aplikacija. U Tehničkoj kulturi se većinom provode

na temelju gotovih nastavnih sadržaja i materijala za izvođenje vježbi (tzv. kutija) koje proizvode nakladnici. Ipak, predmetni kurikulumi (NN 7/2019; NN 22/2018) predviđaju korištenje suvremenih metoda, pristupa i strategija poučavanja, kao što su projektno, problemsko i suradničko učenje, što zahtijeva od učitelja i nastavnika veću kreativnost i kompetentnost. Učitelji koji izvode ovu nastavu većinom su primjereno osposobljeni za učitelje, ali značajan dio njih nema stečene formalne nastavničke kompetencije, dok velik udio njih ne zadovoljava minimalne standarde učiteljske profesije (Purković i Ban, 2013; Purković, 2015). Pritom se malo pozornosti posvećuje učiteljskom poznavanju pedagoških sadržaja, koje se stječe tek na nekoliko učiteljskih fakulteta, a njihovo naknadno usavršavanje često je samo formalno kako bi ispunili propisane uvjete (Purković i Ban, 2013; Purković, 2015; Purković i Kovačević, 2018). Nažalost, nezainteresiranost za učiteljsku profesiju u Hrvatskoj je sve veća, pa su programi cjeloživotnog učenja često jedini model upoznavanja učitelja s tom profesijom. Stoga je važno istražiti učiteljske pristupe i njihovu moguću povezanost sa stavovima i interesima učenika, jer je to važan korak u poboljšanju obrazovanja i osposobljavanja učitelja i nastavnika tehnike i tehnologije, bez obzira na model uvođenja u profesiju.

Metode

Istraživanje je provedeno kao anonimno anketno ispitivanje stavova i interesa učenika osnovnih škola u Hrvatskoj prema tehnici i tehnologiji te učiteljskim pristupima nastavi. Instrument razvijen u istraživačke svrhe korišten je u prethodnim studijama studentskih preferencija prema tehnici i tehnologiji (Purković i sur., 2022a; Purković i sur., 2022b). Stavke koje se odnose na pristup učitelja odabrane su s namjerom da obuhvate glavne karakteristike učitelja tehnike i tehnologije u Hrvatskoj navedene u prethodnom odjeljku. Tvrdnje iz upitnika formulirane su u suradnji s učiteljima kako bi ih učenici bolje razumjeli i prepoznali. Prikupljanje podataka obavljali su učitelji koji su prethodno upoznati sa svrhom i načinom provedbe istraživanja. Podaci su prikupljeni uglavnom putem online upitnika, uz osiguravanje anonimnosti učenika, a istraživanje je provedeno u skladu s Etičkim kodeksom istraživanja s djecom u Hrvatskoj (Ajduković i Kolesarić, 2003; Ajduković i Keresteš, 2020). U početnoj fazi istraživanja instrument je validiran i korigiran. Prikupljeni podaci obrađeni su deskriptivnim statističkim postupkom, dok je faktorskom analizom ispitana pouzdanost dijela upitnika koji se odnosi na učiteljske pristupe. Normalnost distribucije ispitana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom, te je utvrđeno da su svi podaci normalno distribuirani, što je glavna pretpostavka za odabir odgovarajućih statističkih postupaka i daljnju obradu. Statističkim postupkom MANOVA utvrđene su razlike u iskazima učenika s obzirom na dob i spol. Kako bi se utvrdio međuodnos između učiteljskih pristupa i pozitivnih stavova i interesa učenika, korištena je višestruka regresijska analiza s *forward* algoritmom selekcije varijabli u model. Pritom su stavke iz tablice 2 korištene kao kriterijske varijable, a stavke iz tablice 3 kao prediktorske varijable. Na kraju su izračunati koeficijenti višestruke korelacije i višestruke

determinacije, parametri b i β te pridružena statistička značajnost te su dobiveni rezultati kvalitativno interpretirani.

Problem i istraživačko pitanje

Problem na koji se fokusiralo ovo istraživanje je utvrditi optimalne pristupe učitelja u nastavi tehnike i tehnologije koji mogu bolje utjecati na razvoj pozitivnih stavova i interesa učenika za ovo područje i nastavu iz ovih predmeta, te pospješiti karijerni razvoj učenika u ovom području. Zbog toga je postavljeno glavno istraživačko pitanje: *Jesu li i kako povezani učiteljski pristupi poučavanju s pozitivnim stavovima i interesima učenika prema tehnici i tehnologiji i nastavi iz ovog područja?* Na ovaj smo način željeli saznati koji su pristupi učitelja najučinkovitiji u promicanju pozitivnih interesa i stavova učenika prema tehnici i tehnologiji. Iz tog smo razloga ispitali stavove i interese učenika prema tehnici i tehnologiji općenito, prema nastavi iz tehničke kulture i informatike, te njihov međuodnos s odabranim karakteristikama učiteljskih pristupa nastavi. Na taj smo način dobili uvid u prevladavajuće pristupe nastavi učitelja tehničke kulture i informatike u Hrvatskoj iz perspektive učenika, što je važno polazište za buduće aktivnosti u obrazovanju i usavršavanju učitelja u ovom području.

Uzorak

Istraživanje je provedeno na prigodnom uzorku učenika ($N = 2312$) od 5. do 8. razreda osnovne škole, odnosno, u dobi od 11 do 15 godina. Pritom se vodilo računa da u istraživanju budu zastupljeni učenici iz svih hrvatskih županija i različitih urbanih kategorija u kojima žive, prema proporcionalnom udjelu u ukupnoj populaciji učenika.

Tablica 1. Uzorak ispitanika po razredima

<i>Razred (dob)</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
5.	556	24,5 %
6.	551	23,8 %
7.	578	25,0 %
8.	617	26,7 %
Ukupno	2312	100 %

Uzorak ispitanika činile su 1202 (52%) djevojčice i 1110 (48%) dječaka, od čega 556 učenika petog razreda, 551 učenik šestog razreda, 578 učenika sedmog razreda i 617 učenika osmog razreda (Tablica 1). Prosječan broj ispitanika po razredu koji su pohađali iznosio je 575,5. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, na početku školske godine 2019./2020. u Republici Hrvatskoj bilo je ukupno 156.586 učenika od 5. do 8. razreda (DZS, 2020), što znači da je uzorak ovdje razmatranih ispitanika predstavlja 1,48% ukupne populacije učenika od 5. do 8. razreda.

Instrument

Za prikupljanje podataka o stavovima učenika korišten je instrument PUTTOR (Preferencije učenika prema tehnici, tehnologiji i održivom razvoju). Iz dijela upitnika koji se odnosi na stavove i interese (tablica 2) odabrane su čestice pozitivnih stavova i interesa iz upitnika PATT-SQ (*Pupils' Attitudes Toward Technology - Short Questionnaire*) kojim se ispituju stavovi učenika prema tehnologiji (Ardies i sur., 2013). Instrument je prilagođen hrvatskom obrazovnom kontekstu te je proširen dodatnim skupovima izjava o učiteljskim pristupima i pitanjima održivog razvoja (Purković i sur., 2022a; 2022b). Tako je odabrano 11 zavisnih i 12 nezavisnih varijabli u obliku tvrdnji s kojima su učenici iskazali svoje slaganje. Slaganje s tvrdnjama ocijenjeno je na Likertovoj ljestvici od 1 - *uopće se ne slažem* do 5 - *u potpunosti se slažem*. Pouzdanost upitnika određena je test-retest metodom na klsterskom uzorku učenika ($N=56$) s vremenskim odmakom od 3 mjeseca, a za procjenu pouzdanosti upitnika korišteni su t-test i korelacijska analiza. Unutarnja konzistentnost čestica procijenjena je Cronbach-alfa parametrom. T-test je pokazao da nema statistički značajnih razlika između prvog i ponovljenog testa ($p = 0,264$). Daljnjom analizom utvrđena je visoka prosječna korelacija prvog i ponovljenog upitnika ($r = 0,926$) na razini statističke značajnosti $p < 0,01$ i visoka prosječna unutarnja konzistentnost čestica ($C-\alpha = 0,718$), što pokazuje valjanost instrumenta. Kao zavisne varijable izdvojene su čestice koje se odnose na pozitivne stavove studenata prema tehnici i tehnologiji (Tablica 2). Prema Ardies i sur. (2013), stavke 1 do 4 i 9 dio su faktora 'Interes za tehnologiju', stavke 5 do 7 te 1 i 2 dio su faktora 'Posljedice tehnologije', a stavke 8 do 11 dio su faktora 'Karijerne aspiracije u tehnologiji'.

Tablica 2. Izdvojene čestice stavova učenika iz upitnika PUTTOR

Br.	Varijabla
1.	<i>Nastava Tehničke kulture je važna za život (TCIL)</i>
2.	<i>Nastava Informatike je važna za život (INIL)</i>
3.	<i>U školi treba biti više Tehničke kulture (MOTC)</i>
4.	<i>U školi treba biti više Informatike (MINF)</i>
5.	<i>Uz pomoć tehnike i tehnologije sve se bolje radi (BTEC)</i>
6.	<i>Tehnika i tehnologija su važni za život (TECL)</i>
7.	<i>Tehnika i tehnologija trebaju svakome (TECE)</i>
8.	<i>Vjerojatno ću odabrati posao u tehnici i tehnologiji (JTEC)</i>
9.	<i>Uživam raditi s tehnikom i tehnologijom (ETEC)</i>
10.	<i>Želio bih biti tehničar ili inženjer (LING)</i>
11.	<i>Želio bih biti programer ili informatičar (LINF)</i>

U tablici 3 prikazane su stavke odabrane kao nezavisne varijable za učiteljske pristupe, formulirane kao tvrdnje s kojima su učenici također iskazivali svoje slaganje. Iako su se stavke koje se odnose na učiteljske pristupe nastojale povezati s naglascima učitelje koje navodi Klasander (2010) i

tipovima učitelja koje navode Engström i Häger (2015), one su ovdje ipak najviše prilagođene onome što učenici mogu prepoznati u hrvatskom kontekstu obrazovanja. Dakle, stavke 1 - 3 su usmjerene na prepoznavanju onih učitelja koji nastavu doživljavaju formalno, ne posvećuju pažnju idejama učenika i profesionalnoj zajednici te znanje u užem smislu (strukturirano 'enciklopedijsko' znanje) stavljaju ispred vještina i iskustva učenika (tradicionalnost). Stavkama 4 – 6 se željelo identificirati učiteljske pristupe koji naglasak stavljaju na dizajn, proizvodnju i korištenje različitih artefakata (objekata, tvorevina) tehnologije u nastavi (dizajn i proizvodnja). Stavkama 7 – 9 su identificirani učitelji koji uvažavaju učenikove ideje, raspravljaju s učenicima o dobrim i lošim stranama tehnologije te koji provode refleksiju nastavnih aktivnosti na učenike (ekocentričnost). Stavke 10 – 12 odnose se na učitelje koji provode učenicima smislene i autentične aktivnosti, te koji nastavu usklađuju sa sklonostima učenika (antropocentričnost). Kako je bilo potrebno utvrditi konstruktivnu valjanost ovog dijela upitnika, provedena je faktorska analiza metodom glavnih komponenta. Preliminarne analize pokazale su da su podaci prikladni za faktorizaciju ($KMO = 0,841$; $\chi^2 = 5744$; $p = 0,000$). Uzimajući u obzir Guttman-Kaiserov (GK) kriterij ekstrakcije faktora čije su svojstvene vrijednosti veće od 1, dobili smo dvokomponentno rješenje koje objašnjava 42,36% ukupne varijance. Od toga je 30,41% varijance objašnjeno prvom komponentom, a 12,22% drugom komponentom. Postupkom ortogonalne varimax rotacije faktora dobivena je jednostavna faktorska struktura (tablica 4) u kojoj je svaka pojedinačna varijabla općenito u korelaciji samo s jednim faktorom.

Tablica 3. Čestice iz upitnika PUTTOR koje se odnose na učiteljev pristup poučavanju

Br.	Čestica 'S našim učiteljem...'
1.	<i>Sve učimo i radimo samo prema udžbeniku (TBON)</i>
2.	<i>Radimo samo praktične vježbe iz kutija/propisanih materijala (PEBO)</i>
3.	<i>Učitelj puno priča, a mi malo radimo na nastavi (TOON)</i>
4.	<i>Puno crtamo tehničke crteže – dizajniramo (DESI)</i>
5.	<i>Jako pazimo na izgled onoga što izradimo (LOCE)</i>
6.	<i>Često koristimo svakakve naprave, alate, uređaje i slično (ARTI)</i>
7.	<i>Često izrađujemo ono što mi želimo (MAWW)</i>
8.	<i>Često pričamo o tome kako se nešto radi i proizvodi (TOPR)</i>
9.	<i>Uvijek razgovaramo o onome što smo napravili (TOOW)</i>
10.	<i>Uvijek radimo i učimo ono što nam je korisno, potrebno i važno (DOUS)</i>
11.	<i>Uvijek razumijem zašto je važno to što učim i radim (OLUN)</i>
12.	<i>Često imam priliku učiti i raditi ono što mi dobro ide (OPGO)</i>

Iz tablice 4. vidljivo je da se prva komponenta sastoji od varijabli koje u manifestnom prostoru predstavljaju obilježja učiteljskog pristupa koja se uglavnom povezuju s skupinom fleksibilnih učitelja. Druga komponenta sadrži tipične karakteristike povezane sa skupinom tradicionalnih učitelja tehnike i

tehnologije u Hrvatskoj. Iz analize se može zaključiti da dobivena faktorska struktura gotovo u potpunosti odgovara utvrđenom teoretskom konceptu dvaju profila učitelja, koji su ovdje nazvani fleksibilnim i tradicionalnim, što dokazuje konstruktivnu valjanost ovog dijela upitnika.

Tablica 4. Faktorska struktura učiteljskih pristupa nastavi

<i>Varijabla</i>	<i>Komponenta</i>	
	1	2
<i>Sve učimo i radimo samo prema udžbeniku (TBON)</i>		0.733
<i>Radimo samo praktične vježbe iz kutija/propisanih materijala (PEBO)</i>		0.701
<i>Učitelj puno priča, a mi malo radimo na nastavi (TOON)</i>		0.374
<i>Puno crtamo tehničke crteže – dizajniramo (DESI)</i>		0.481
<i>Jako pazimo na izgled onoga što izradimo (LOCE)</i>	0.523	
<i>Često koristimo svakakve naprave, alate, uređaje i slično (ARTI)</i>	0.528	
<i>Često izrađujemo ono što mi želimo (MAWW)</i>	0.531	
<i>Često pričamo o tome kako se nešto radi i proizvodi (TOPR)</i>	0.640	
<i>Uvijek razgovaramo o onome što smo napravili (TOOW)</i>	0.684	
<i>Uvijek radimo i učimo ono što nam je korisno, potrebno i važno (DOUS)</i>	0.783	
<i>Uvijek razumijem zašto je važno to što učim i radim (OLUN)</i>	0.771	
<i>Često imam priliku učiti i raditi ono što mi dobro ide (OPGO)</i>	0.721	-

Rezultati

Podaci deskriptivne statistike za prediktorske varijable (tablica 5) pokazuju da su učenici iskazali najvišu prosječnu ocjenu za pristup kojim učitelj puno pažnje posvećuje estetskom izgledu učeničkih radova ($M = 4,26$) i u najvećoj mjeri se slažu s tom izjavom ($CV = 21,95\%$). Najniže su procijenili to da učitelj samo priča, a oni malo rade na nastavi ($M = 2,12$) i da često rade ono što žele ($M = 2,13$). No, ovdje su zabilježene i najveće razlike (neslaganja) u procjenama ($CV = 57,07\%$ i $CV = 51,90\%$). Ovaj nalaz sugerira da bi mogle postojati velike razlike u pristupima učitelja nastavi. Procjene i najčešće vrijednosti procjena relativno su visoke i za izjave da često imaju priliku slušati o tome kako se nešto radi i proizvodi ($M = 3,89$), da razgovaraju o onome što su sami proizveli ili radili ($M = 3,88$), te da često koriste razne vrste opreme, alata i uređaja u nastavi ($M = 3,78$). Ovaj nalaz pokazuje to da većina učitelja u nastavi intenzivno koristi različite artefakte tehnologije (tehničke tvorevine) te da s učenicima razgovaraju o tehnologiji i provode refleksiju učeničkih aktivnosti.

Multivarijantnom analizom varijance (MANOVA) utvrđena je značajnost razlika između odgovora učenika s obzirom na spol i razred (dob). Dane su preliminarne analize homogenosti varijance i matrice kovarijance (Box $M = 150,665$; $p = 0,000$) i (Box $M = 534,331$; $p = 0,000$), a Leveneov test

pokazao je da su varijance jednake i da nije bilo značajnog kršenja osnovne pretpostavke za izvođenje MANOVA-e.

Tablica 5. Parametri deskriptivne statistike za nezavisne varijable: srednja vrijednost (M), najčešća vrijednost (Mod), učestalost najčešće vrijednosti (F-Mod), standardna devijacija (SD), koeficijent varijacije (CV), skewness (SKEW), kurtosis (KURT)

<i>Monitored variable</i>	<i>M</i>	<i>Mod</i>	<i>F-Mod</i>	<i>SD</i>	<i>CV (%)</i>	<i>SKEW</i>	<i>KURT</i>
<i>Sve učimo i radimo samo prema udžbeniku (TBON)</i>	2.76	3	624	1.28	46.13	0.19	-0.96
<i>Radimo samo praktične vježbe iz kutija/propisanih materijala (PEBO)</i>	2.94	3	470	1.41	47.95	0.03	-1.28
<i>Učitelj puno priča, a mi malo radimo na nastavi (TOON)</i>	2.12	1	870	1.21	57.07	0.93	-0.06
<i>Puno crtamo tehničke crteže – dizajniramo (DESI)</i>	3.28	3	691	1.17	35.64	-0.23	-0.71
<i>Jako pazimo na izgled onoga što izradimo (LOCE)</i>	4.26	5	1095	0.94	21.95	-1.32	1.47
<i>Često koristimo svakakve naprave, alate, uređaje i slično (ARTI)</i>	3.78	5	772	1.20	31.72	-0.70	-0.47
<i>Često izrađujemo ono što mi želimo (MAWW)</i>	2.13	1	777	1.11	51.90	0.79	-0.07
<i>Često pričamo o tome kako se nešto radi i proizvodi (TOPR)</i>	3.89	5	752	1.08	27.85	-0.85	0.13
<i>Uvijek razgovaramo o onome što smo napravili (TOOW)</i>	3.89	5	839	1.16	29.94	-0.84	-0.14
<i>Uvijek radimo i učimo ono što nam je korisno, potrebno i važno (DOUS)</i>	3.56	3	604	1.18	33.18	-0.47	-0.60
<i>Uvijek razumijem zašto je važno to što učim i radim (OLUN)</i>	3.64	4	670	1.19	32.59	-0.60	-0.50
<i>Često imam priliku učiti i raditi ono što mi dobro ide (OPGO)</i>	3.59	4	644	1.18	32.83	-0.54	-0.51

Daljnja analiza pokazala je da postoje statistički značajne razlike u odgovorima između dječaka i djevojčica [F (1, 2310) = 4,899; p = 0,000; Wilksova lambda = 0,975, $\eta^2 = 0,025$]. Analiza rezultata za svaku varijablu, uzimajući u obzir Bonferronijevu prilagodbu od $\alpha = 0,01$, pokazala je da je ta razlika statistički značajna za samo dvije varijable. To su varijable: *Uvijek razumijem zašto je važno to što učim i radim* [F (1, 2310) = 31,810, p = 0,000; $\eta^2 = 0,14$] i *Često imam priliku učiti i raditi ono što mi dobro ide* [F (1, 2310) = 8,329, p = 0,003, $\eta^2 = 0,04$]. Ispitivanje parcijalnih eta kvadrata varijable *Uvijek razumijem zašto je važno to što učim i radim* važno pokazuje da je udio varijance u zavisnim varijablama učiteljskih pristupa objašnjen varijablom spol velik. Inspekcijom aritmetičkih sredina utvrđeno je da dječaci (M = 3,741, SD = 1,151) češće razumiju zašto je ono što uče i rade važno od djevojčica (M = 3,454, SD = 1,254). Nasuprot tome, u varijabli *Često imam priliku učiti i raditi ono što mi dobro ide*, spol objašnjava tek 4% varijance, što je zanemarivo. Analizom su također utvrđene statistički značajne razlike s obzirom na dob (razred) učenika [F (3, 2308) = 17,060; p = 0,000; Wilksova lambda = 0,774, $\eta^2 = 0,082$]. Ovdje su razlike statistički značajne za sedam varijabli. To su varijable koje se odnose na često korištenje razne opreme, alata i uređaja [F (3, 2308) = 56,384, p = 0,000; $\eta^2 = 0,068$]; razgovor o tome kako se nešto radi i proizvodi [F (3, 2308) = 27,450, p = 0,000; $\eta^2 = 0,034$]; intenzivno crtanje tehničkih crteža [F (3, 2308) = 26,642, p = 0,000; $\eta^2 = 0,033$]; aktivnosti koje su korisne i važne sa

stajališta učenika [$F(3, 2308) = 20,189, p = 0,000; \eta^2 = 0,026$]; pridavanje pozornosti izgledu učeničkih radova [$F(3, 2308) = 17,149, p = 0,000; \eta^2 = 0,022$]; razumijevanju važnosti onoga što uče i rade [$F(3, 2308) = 15,336, p = 0,000; \eta^2 = 0,020$] i prilika za aktivnosti u kojima su uspješni [$F(3, 2308) = 15,106, p = 0,000; \eta^2 = 0,019$]. Za pristup intenzivnog korištenja razne opreme utvrđene su statistički značajne razlike između svih razreda, pri čemu su učenici petih razreda imali najniže, a učenici osmih razreda najviše procjene. To može ukazivati na nezadovoljstvo učenika opremom koju koriste u nižim razredima. Slične razlike su utvrđene za pristup kojim učitelj razgovara s učenicima o tome kako se nešto radi i proizvodi, pri čemu su učenici petih razreda dali najniže, a osmih najviše ocjene. Ovaj nalaz može ukazivati na to da učitelji s učenicima nižih razreda manje razgovaraju o tehnologiji ili su takvi razgovori neprilagođeni učenicima. Za pristupe koji se odnose na intenzitet tehničkog crtanja (dizajniranja), korisnost i važnost aktivnosti u nastavi, pridavanje pažnje estetskom izgledu uradaka, te prilike da učenici rade ono u čemu su uspješni, utvrđena je razlika između učenika osmih razreda u odnosu na sve ostale razrede. Pritom su učenici osmih razreda najniže procijenili ove pristupe. To može ukazivati na to da za učenike osmih razreda nastavni sadržaji i aktivnosti nisu dovoljno izazovni ili smisleni, ali i na gubitak interesa za tehniku i tehnologiju u ovoj dobi. Ipak, valja naglasiti da je udio varijance varijable dob učenika, na svim varijablama na kojima je utvrđena statistički značajna razlika, statistički gledano mala.

Višestrukom regresijskom analizom (Prilog 1) izrađeni su modeli s uključenim nezavisnim varijablama za svaku odabranu zavisnu varijablu te su dobivene višestruke korelacijske vrijednosti i beta vrijednosti koje su određivale kriterijske varijable. Sažetak varijabli uključenih u modele, vrijednosti korelacije i beta vrijednosti prikazan je u tablici 6. Tablica uključuje samo vrijednosti koje su statistički značajne na razini $p < 0,05$. Koeficijenti višestruke korelacije ukazuju na to da je povezanost odabranih učiteljskih pristupa najviša za stavove učenika da je Tehnička kultura važna za život ($R = 0,627$), da uživaju raditi s tehnikom i tehnologijom ($R = 0,541$) i da treba biti više nastave Tehničke kulture u školi ($R = 0,537$). Te vrijednosti ukazuju na relativno visoku prediktivnu vrijednost varijabli uključenih u ove modele. Nešto niže, ali još uvijek umjereno visoke vrijednosti korelacije zabilježene su za stavove da svatko treba tehniku i tehnologiju ($R = 0,433$) te da je tehnika i tehnologija vrlo važna u životu ($R = 0,425$), što ukazuje da varijable uključene u ove modele također treba smatrati važnim i mogućim prediktorima. Umjerene vrijednosti višestrukih korelacija zabilježene za stavove da se pomoću tehnike i tehnologije sve bolje radi ($R = 0,386$), da će odabrati posao u tehnologiji ili tehnici (inženjerstvu) ($R = 0,365$), da bi želio postati tehničar ili inženjer ($R = 0,373$), te da je nastava Informatike važna za život ($R = 0,323$). Najniže vrijednosti višestrukih korelacija bilježe se za stavove da treba bi više Informatike u školi ($R = 0,277$) i da učenik želi postati programer ili informatičar ($R = 0,217$). To znači da učiteljski pristupi u tim modelima imaju manju prediktivnu vrijednost za potonje dvije varijable u usporedbi s prethodnim. Tablica 6 također pokazuje koji su učiteljski pristupi povezani sa stavovima i interesima učenika. Može se primijetiti da je pristup kojim učitelj omogućuje učeniku da razumije zašto je važno

to što uči i radi pozitivno povezan sa svim varijablama stavova i interesa učenika. Pritom je najviše povezan sa stavovima da je nastava Tehničke kulture važna i da uživa raditi s tehnikom i tehnologijom. Ovaj prediktor najniže je povezan sa stavovima da treba bi biti više Informatike u školi i da bi učenik želio postati programer ili informatičar. Drugi pristup, kojim učitelj pruža priliku učeniku da uči i radi ono u čemu je uspješan, pozitivno je povezana s većinom stavova i interesa učenika. Pritom je najviše povezan sa stavom da učenik uživa raditi s tehnikom i tehnologijom, a najmanje da bi trebalo bi biti više Informatike u školi. Treći pristup kojim učitelj učenicima omogućuje da rade ono što im je korisno također je pozitivno povezan s većinom stavova i interesa učenika. Najviše je povezan sa stavovima da je nastava Tehničke kulture važna, a najmanje sa stavom da učenik uživa raditi s tehnikom i tehnologijom. Učiteljski pristup kojim veliku pozornost posvećuje estetskom izgledu učenikovih uradaka pozitivno je povezan sa šest kriterijskih varijabli (stavova i interesa učenika). Ipak, ovdje su beta vrijednosti u modelu niske, pa se može govoriti o slaboj korelaciji. Osim toga, uočena je i slaba negativna korelacija sa stavovima koji se odnose na vjerojatnost izbora posla u tehnici i tehnologiji i želju učenika da postane programer ili informatičar. To može ukazivati na to da pretjerana briga učitelja o estetskom izgledu radova učenika može negativno utjecati na ove stavove, ali vjerojatnije je da nema nikakvog utjecaja na njih. Učiteljski pristup kojim učenicima omogućuje da proizvode ono što žele pozitivno je povezan s pet stavova učenika. Ipak, ovdje se samo povezanost sa stavom da bi trebalo biti više nastave Tehničke kulture u školi može smatrati važnom, dok je povezanost s ostalim varijablama zaista slaba.

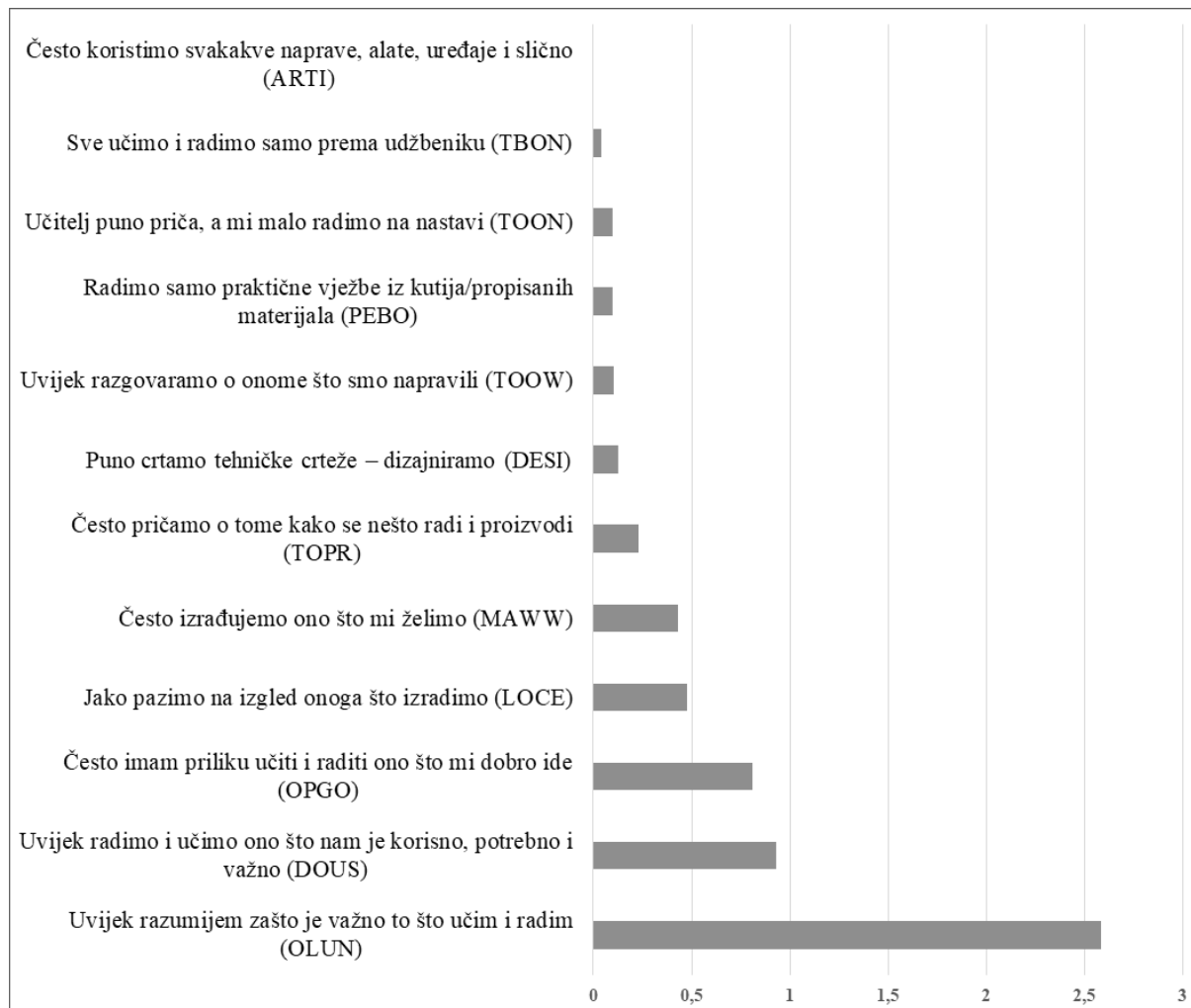
Tablica 6. Višestruke korelacije i beta vrijednosti provedene višestruke regresijske analize*

<i>Stavovi / R</i>	<i>TCIL</i>	<i>INIL</i>	<i>MOTC</i>	<i>MINF</i>	<i>BTEC</i>	<i>TECL</i>	<i>TECE</i>	<i>JTEC</i>	<i>ETEC</i>	<i>LING</i>	<i>LINF</i>
<i>Pristupi</i>	0.627	0.323	0.537	0.277	0.386	0.425	0.433	0.365	0.541	0.373	0.217
<i>OLUN</i>	0.356	0.187	0.279	0.114	0.155	0.232	0.189	0.224	0.335	0.373	0.143
<i>OPGO</i>	0.119		0.112	0.056	0.077		0.076	0.158	0.168	0.132	0.068
<i>DOUS</i>	0.196	0.110	0.164	0.118	0.070	0.092	0.125		0.057		
<i>LOCE</i>	0.078	0.093			0.093	0.102	0.062	-0.07	0.051		-0.05
<i>MAWW</i>			0.119	0.060	-0.05			0.077	0.051	0.077	0.048
<i>TOPR</i>			-0.06		0.069	0.096	0.064				
<i>DESI</i>				0.058							0.067
<i>TOON</i>	-0.04				-0.07			0.049			0.046
<i>PEBO</i>				0.052							0.043
<i>ARTI</i>											
<i>TOOW</i>					0.047		0.056				
<i>TBON</i>										0.039	

* Rezultati na razini statističke značajnosti $p < 0.05$.

Preostali beta koeficijenti ukazuju na mali doprinos određivanju kriterijskih varijabli ($Beta < 0,1$) pa tako i na slabe korelacije preostalih učiteljskih pristupa sa stavovima učenika. Zanimljivo je da učiteljski

pristup koji se odnosi na intenzivno korištenje razne opreme, alata i uređaja u nastavi nije povezan ni s jednom varijablom stavova učenika. To nije bilo za očekivati s obzirom na pretpostavljenu važnost artefakata (tvorevina, objekata) u tehničko-tehnološkom obrazovanju.



Slika 1. Simbolični prikaz skupnih korelacija između učiteljskih pristupa i učeničkih stavova i interesa

Kako bi se dobio bolji uvid u povezanost učiteljskih sa stavovima i interesima učenika, korelacije su prikazane simboličnim grafikonom (slika 1). Iz grafikona je vidljivo da se varijabla *Uvijek razumijem zašto je važno to što učim i radim* ističe u odnosu na sve ostale nezavisne varijable. To znači da su oni učitelji koji osiguravaju da učenici razumiju svrhu poučavanja u nadređenom položaju kada je riječ o utjecaju na stav i interes učenika. Visoka korelacija uočena je i za varijable *Često imam priliku učiti i raditi ono što mi dobro ide* i *Uvijek radimo i učimo ono što nam je korisno, potrebno i važno*. Ovaj rezultat sugerira da učitelji koji priređuju aktivnosti koje su smislene iz perspektive učenika i koji omogućuju individualizirano učenje u skladu s preferencijama učenika imaju veći utjecaj na njihove stavove i interese. Ovdje treba spomenuti korelaciju varijabli *Jako pazimo na izgled onoga što izradimo*, *Često izrađujemo ono što mi želimo* i *Često pričamo o tome kako se nešto radi i proizvodi*. Ovaka

povezanost sugerira da učitelji koji posebnu pozornost posvećuju estetskom izgledu učeničkih radova, koji učenicima pružaju priliku za samoostvarenje i razgovaraju s učenicima o tehnologiji i proizvodnji također imaju veće šanse zainteresirati učenike i time utjecati na njihove pozitivne stavove. prema tehnologiji. Udjeli ostalih nezavisnih varijabli, iako su statistički značajni, ne mogu se smatrati pravim prediktorima učeničkih stavova i interesa za područje tehničko-tehnološkog obrazovanja.

Diskusija

Analiza odabranih obilježja učiteljskih pristupa pokazala je da se učitelji tehnike i tehnologije (tehničke kulture i informatike) u Hrvatskoj mogu podijeliti u dvije skupine, tradicionalne i fleksibilne. Ovaj rezultat potvrđuje dosadašnje nalaze koji su sugerirali postojanje takvih profila učitelja tehničke kulture u Hrvatskoj (Purković, 2015). Neke analize iz drugih zemalja, poput one koju su proveli Engström i Häger (2015) u kontekstu švedskog obrazovnog sustava, pokazuju drugačije profiliranje učitelja tehnike i tehnologije. Ovdje prepoznati pristupi se razlikuju i od klasifikacije koju su iznijeli Boser i sur. (1998), a koji su prepoznali pristupe usmjerene na razumijevanje industrijske tehnologije, integrirani pristup, modularni pristup, te pristup nastavi rješavanjem problema (Boser i sur., 1998). Stoga je malo vjerojatno da će se učitelji iz ovog područja kategorizirati u neke univerzalne skupine ili profile koji vrijede za svaku zemlju. Drugim riječima, različiti obrazovni sustavi i prakse, način na koji se učiteljske kompetencije stječu i usavršavaju, ali i mnogi drugi specifični kulturološki elementi pojedine zemlje mogu utjecati na pristup učitelja vlastitoj nastavi i na taj način oblikovati njihove profile.

Deskriptivni statistički podaci o učiteljskim pristupima kao mogućim prediktorima stavova i interesa učenika pokazuju koje su dominantne pristupe učenici prepoznali. Analiza pokazuje da u hrvatskim školama dominiraju učitelji koji ističu estetski izgled učeničkih proizvoda, koji učestalo razgovaraju s učenicima o tehnologiji, koji razgovaraju o rezultatima učeničkih aktivnosti te učitelji koji u nastavi intenzivno koriste razne objekte (artefakte, tvorevine) tehnologije. Budući da je riječ o karakteristikama profila fleksibilnog učitelja, moglo bi se zaključiti da su takvi učitelji najzastupljeniji u Hrvatskoj. Ipak, valja istaknuti da to nisu pristupi koji imaju jak prediktivni potencijal te stoga ne utječu na interese i stavove učenika u ovom području. Međutim, analiza učiteljskih pristupa koji su povezani s interesima i stavovima učenika pokazala je da su i takvi pristupi zastupljeni među učiteljima tehnike i tehnologije u Hrvatskoj. Tako se većina učenika (59,58%) slaže s obilježjem kojim učitelj osigurava da učenik razumije svrhu nastave. Ovo ukazuje na to da većina učitelja još uvijek uspijeva omogućiti učenicima da razumiju razloge zašto uče i rade nešto, osobito ako se to učini primjenjivim na situacije u 'stvarnom svijetu'. Što se tiče pristupa kojim učitelj osigurava individualizirano učenje (tako da učenik ima priliku raditi ono u čemu je dobar), većina učenika (56,47%) slaže se s ovom tvrdnjom. Isto tako, većina učenika (54,15%) složila se s pristupom kojim učitelj učenicima priređuje aktivnosti koje smatraju korisnima i važnima. Ovi rezultati također može ukazivati na dominaciju fleksibilnog profila učitelja tehnologije u Hrvatskoj. Međutim, ako se uzme u obzir još jedna važna karakteristika

fleksibilnog učitelja, a to je da pruža učenicima priliku za samoostvarenje (tako da stvaraju vlastite kreacije), procjene učenika pokazuju da samo 11,04% učitelja to omogućuje učenicima. Iako bi se moglo tvrditi da ovaj rezultat ne podržava u potpunosti dominaciju fleksibilnog profila učitelja, prije bi ga trebalo pripisati malom broju sati iz ovih predmeta u hrvatskom osnovnoškolskom kurikulumu. Vjerojatno je to razlog zašto izostaju aktivnosti koje su potrebne za samoostvarenje učenika, jer oduzimaju previše vremena. Dakle, dosadašnji rezultati govore u prilog dominaciji fleksibilnog profila učitelja tehnike i tehnologije u Hrvatskoj. Tome pridonosi i razina slaganja učenika s tvrdnjama koje su povezane s profilom tradicionalnog učitelja. Primjerice, 68,35% učenika nije se složilo s tvrdnjom da učitelj samo poučava, a učenici su pasivni promatrači, što pokazuje da učitelji tehnike i tehnologije prihvaćaju aktivne strategije učenja. Učenici su se manjim dijelom složili i s tvrdnjom da uče i rade samo iz udžbenika te da rade samo s kutijama ili već pripremljenim materijalima za učenje. Ovi pokazatelji predstavljaju određeni napredak u odnosu na prethodna istraživanja. Naime, u prethodnom istraživanju (Purković, 2015) uočena je tendencija porasta skupine učitelja koji nastavu žele izvoditi isključivo na temelju scenarija i materijala koje je netko drugi unaprijed pripremio, što je potpuno nedopustivo u ovoj nastavi. Međutim, upravo je u takvim tradicionalnim pristupima utvrđena najveća disperzija procjena. U prilog tome govori i činjenica da se značajan udio učenika slaže s ovim tvrdnjama: 13,96% za pasivnu nastavu, 37,86% za praktične aktivnosti samo uz korištenje pripremljenih materijala/kutija i 28,25% za učenje samo iz udžbenika. Ovaj rezultat pokazuje da značajan udio učitelja još uvijek ima karakteristike tradicionalnog učitelja.

Iako su razlike u percepcijama učiteljskih pristupa s obzirom na spol učenika načelno male, može se primijetiti da su one izražene kada je riječ o shvaćanju svrhe i važnosti učenja i poučavanja u ovoj nastavi. Naime, djevojčice se u manjoj mjeri od dječaka slažu s tvrdnjama da uvijek razumiju zašto je važno to što uče i rade na nastavi. Takvi rezultati upućuju na to da su rodni stereotipi još uvijek prisutni među učiteljima, u razredu, u društvu, ali i među djecom (Purković, 2022b), ali i da djevojčice, suprotno suvremenim edukacijskim tendencijama, još uvijek imaju slabiji interes prema tehnici i tehnologiji od dječaka (Sultan i sur., 2019). Stoga tvrdimo da bi nastavu trebalo nastaviti prilagođavati tako da bude inovativnija i manje utemeljena na zanatima i manualnim vještinama (Volk i sur., 2003), da bi trebala uključiti više dizajnerskih i istraživačkih aktivnosti (Ardies i sur., 2015) ili aktivnosti u kojima se djevojčice i dječaci podjednako potiču na aktivnosti u ovom području (Purković, 2022b). Dobne su razlike, u kontekstu opće percepcije tehničko-tehnološkog obrazovanja, statistički gledano znatno izraženije od spolnih. No, stvarna veličina utjecaja dobi (razreda) je malog intenziteta i uglavnom se odnosi na pristupe koji se mogu tješnje povezati s nastavnim sadržajima. Iz razlika proizlazi da učenici nižih razreda manje cijene korištenje raznih artefakata (objekata, tvorevina) tehnologije u nastavi i razgovore s učiteljem o tome kako se nešto izrađuje i proizvodi. Ovaj rezultat može sugerirati da je visoko kognitivno opterećenje štetno za izgradnju kognitivnih shema učenika (Sweller i sur., 2011). Drugim riječima, možda su sadržaji tehnike i tehnologije i dinamika obrade previše složeni i intenzivni

da bi ih većina učenika mogla kognitivno obraditi u kratkom vremenu. Osim toga, učenici niže dobi imaju slabije motoričke sposobnosti, što može izazvati frustracije pri korištenju tehnologije. Stoga bi učitelji trebali dobro poznavati vlastite učenike i prilagoditi sadržaje njihovim sposobnostima i interesima. Istovremeno, korištenje tehnologije ne bi smjelo biti besmislena aktivnost koju učenik izvodi u izolaciji (Allvin, 2014), već bi se trebala odvijati uz aktivno sudjelovanje odraslih kako bi postojale prilike za interakcije i odnose (Donohue i Schomberg, 2017). Međutim, iako bi učitelji trebali uskladiti strukturu nastave s razinama vještina učenika, oni također moraju zadovoljiti motivacijske potrebe učenika kako bi optimizirali kognitivno opterećenje i napor (Kuldass i sur., 2014). To znači da je veći kognitivni napor povezan s pozitivnim emocijama (npr. radost i nada), dok je niži kognitivni napor povezan s negativnim emocijama kao što su strah i beznade (Kuldass i sur., 2014). S obzirom na to da je nastava tehnike i tehnologije (tehničke kulture i informatike) u Hrvatskoj puna izoliranih aktivnosti koje se realiziraju u vrlo kratkom vremenu, tijekom kojih učitelj ne može dovoljno vremena posvetiti učenicima pa nema prave interakcije i odnosa, vjerojatno je to razlog uočenih dobnih razlika. Ovo sugerira da bi učitelj trebao tretirati sve učenike jednako u ovoj nastavi i ne pretpostavljati da su učenici nižih razreda kognitivno ili na neki drugi način inferiorni u odnosu na učenike viših razreda. Kad je riječ o intenzitetu aktivnosti tehničkog crtanja (oblikovanja-dizajniranja), aktivnostima koje učenici smatraju korisnima, posvećivanju pažnje na estetski izgled proizvoda, razumijevanju svrhe učenja, te mogućnostima samoostvarenja, učenici osmih razreda pokazuju uvjerljivo najnižu razinu slaganja. Konkretnije, slaganje s ovim pristupima obrnuto je proporcionalno dobi učenika. Ovaj se nalaz vjerojatno može povezati s činjenicom da učenicima viših razreda nastava tehnike i tehnologije nije dovoljno izazovna, odnosno da su učenici zainteresirani na početku učenja, dok se ta percepcija postupno mijenja kako sazrijevaju (Purković i sur., 2020.).

Identificirani odnos između odabranih učiteljskih pristupa i stavova i interesa učenika istaknuo je neke pristupe koji se mogu smatrati važnima. To se prvenstveno odnosi na pristup nastavi kojim učitelj osigurava da učenici steknu istinsko razumijevanje svrhe učenja i aktivnosti u učionici. Ovaj nalaz potvrđuje važnost teleoloških pitanja kao jednog od najvažnijih polazišta za strukturiranje i osmišljavanje nastave (Milat, 2005), te dobro strukturiranje ciljeva učenja kao komponente općeg pedagoškog znanja učitelja (Guerriero, 2017). Dobro strukturirani ciljevi učenja i nastave trebali bi uključivati ne samo kognitivnu komponentu, već i razvoj osobnih karakteristika učenika te socijalne i demokratske ciljeve (Nilholm i sur., 2021). Drugim riječima, učeniku mora biti jasna svrha učenja i poučavanja s pedagoškog stajališta, odnosno svrha za njegov osobni život i razvoj, ali i sa stajališta značenja (svrha i primjena) u svijetu tehnike, tehnologije i društva. Iako se to čini samorazumljivim, ovaj se problem tijekom dosadašnjih istraživanja (Purković, 2015) i višegodišnjeg rada autora ovog teksta s učiteljima pokazao izuzetno složenim. Naime, učitelji tehnike i tehnologije često poučavaju a da nisu svjesni važnosti toga što poučavaju u kontekstu života i razvoja učenika, često ni u kontekstu društvenog razvoja, a pogotovo ne u kontekstu demokratskih ciljeva. Po pitanju pedagoškog konteksta,

ciljevi učenja i poučavanja nužno moraju biti jasno strukturirani i razumljivi učitelju i učenicima. U kontekstu inženjersko-tehnološkog sadržaja ovaj koncept mora uključivati određeno konstruiranje jer daje autentičan uvid u inženjersku praksu (Fantz i sur., 2010), odnosno, uvid u sadržajnu svrhu aktivnosti. Drugi učiteljski pristup koji se može smatrati važnim za razvoj stavova i interesa učenika odnosi se na organizaciju aktivnosti koje učenici smatraju korisnima i važnima. Ovaj nalaz potvrđuje važnost identifikacije potreba, kao faze procesa inženjerskog dizajna (Fantz i sur., 2010; Sutaphan i Yuenyong, 2018; Williams, 2019). Stoga je identifikacija potreba važan dio ove nastave, koja nije samo dio inženjerskog dizajna (EDP), već i element koji je duboko integriran s pedagoškim (obrazovnim) potrebama učenika. Treći pristup, koji se još uvijek može smatrati važnim, je učiteljski pristup kojim dopušta učenicima da rade ono u čemu su dobri. Riječ je o samoostvarenju učenika kao razvoju pojedinca u kojem postoji optimalan stupanj korespondencije između njegovog napretka s jedne strane i njegovih potencijala s druge strane (Sandven, 2006). Time se u fokus stavljaju analitičke sposobnosti nastavnika, koji propituju učenikovo razumijevanje, motivaciju i provedbu procesa i ciljeva poučavanja (Jurčić, 2014). To ujedno ukazuje i na važnost učiteljskih vještina specifičnih za situaciju te na potrebu mjerenja kvalitete nastave, što je nužno ako se želi povezati znanje učitelja s postignućem učenika (Blömeke i sur., 2015; Guerriero, 2017). Ovaj je pristup nedvojbeno važan za razvoj pozitivnih stavova i interesa učenika, budući da sposobnosti i sklonosti učenika mogu jako varirati. To također znači da se svaki učenik može 'pronaći' u određenom segmentu širokog tehničko-tehnološkog područja. Što se tiče prethodna tri obilježja učiteljskih pedagoških pristupa iz ovog istraživanja je jasno da se ne mogu zanemariti kada je u pitanju njihova korelacija s pozitivnim stavovima i interesima učenika za tehničko-tehnološko obrazovanje. Drugim riječima, ovi pedagoški pristupi učitelja tehnike i tehnologije mogu se smatrati važnim prediktorima poticanja interesa učenika i razvoja pozitivnih stavova prema tehnici i tehnologiji. Zbog toga bi metodologija strukturiranja ciljeva učenja, metode i tehnike za utvrđivanje potreba, te strategije individualizacije učenja i poučavanja trebale biti prisutnija u obrazovanju i usavršavanju učitelja i nastavnika u ovom odgojno-obrazovnom području.

Među ostalim učiteljskim pristupima, čija je povezanost s pozitivnim stavovima i interesima znatno slabija, valja istaknuti još neke koji bi pod određenim uvjetima i na pojedine učenike mogli imati pozitivan učinak. To uključuje naglašavanje estetskog izgleda onoga što učenici rade, davanje učenicima slobode da rade što žele, te razgovor s učenicima o tome kako se nešto izrađuje i proizvodi. Iako su to nedvojbeno važni elementi obrazovanja u području tehnike i tehnologije, oni očito ne mogu imati presudan utjecaj na razvoj stavova i interesa učenika u ovom području i na ovoj razini obrazovanja. Tome u prilog govore određene slabe, ali negativne korelacije sa stavovima i interesima, što znači da ima učenika za koje to može biti demotivirajuće. Ovo svakako vrijedi dodatno istražiti, posebno ako se nastava želi modularno prilagoditi određenim skupinama učenika. Povezanost između ostalih učiteljskih pristupa nastavi sa stavovima i interesima učenika je slaba i prisutna samo za neke stavove i interese. To ne znači da ostala obilježja učiteljskih pristupa nastavi nisu važna, već da jednostavno ne mogu biti

prediktori razvoja pozitivnih stavova i interesa učenika. U tom kontekstu svakako iznenađuje niska korelacija s obilježjem koje se odnosi na učiteljevo intenzivno korištenje objekata (artefakata) tehnologije, za koju se smatralo da ima više veze s tim. To znači da sama uporaba različitih tehničkih sredstava i opreme u nastavi nije dovoljna da pobudi interes učenika i razvije njihove pozitivne stavove.

Ograničenja istraživanja

Unatoč rezultatima koji pokazuju povezanost između učiteljskih pedagoških pristupa s pozitivnim stavovima i interesima učenika prema tehnici i tehnologiji, moraju se istaknuti neka ograničenja ovog istraživanja. Naime, interesi, a posebno stavovi učenika vrlo su osjetljiva kategorija na koju mogu utjecati razni čimbenici, poput roditelja i lokalne zajednice. Iz tog razloga ne možemo govoriti o pravoj uzročno-posljedičnoj vezi, pa se može reći da učenici koji pokazuju veći interes i imaju pozitivne stavove prema tehnici i tehnologiji ujedno iskazuju i veće slaganje s određenim obilježjima pedagoških pristupa učitelja. U isto vrijeme, samo se određeni pristupi mogu smatrati potencijalnim prediktorima stavova i interesa učenika prema tehnici i tehnologiji, kao što su naponi učitelja da osiguraju učenikovo razumijevanje svrhe učenja, da učine aktivnosti učenika smislenim sa stajališta učenika, te da im omoguće da se razvijaju prema svojim preferencijama. Ostali pristupi se, unatoč uočenim korelacijama, ne mogu smatrati pravim prediktorima. Ograničenja studije također su vidljiva u odabiru obilježja učiteljskih pristupa, koja su ovdje više fokusirana na opće tehničko-tehnološko obrazovanje (tehničku kulturu), a manje na nastavu informatike. Zbog toga je ove pokazatelje potrebno proširiti obilježjima specifičnim za učitelje informatike. Za dublje proučavanje pristupa koji mogu pobuditi interes za nastavu i pozitivno utjecati na stavove učenika također bi bilo potrebno istražiti čine li učenici koji su iskazali veće slaganje s povezanim pristupima skupinu sličnih obilježja ili možda skupinu koja je povezana s istim profilima učitelja. Također je potrebno ispitati obilježja i kompetencije skupine učitelja tehnike i tehnologije čiji su učenici iskazali više razine pozitivnih stavova i interesa za područje. Budući da u ovom istraživanju nemamo saznanja o navedenim pokazateljima, rezultate analize svakako treba uzeti s određenim oprezom.

Zaključci

Istraživanje je pokazalo da u Hrvatskoj dominiraju učitelji tehnike i tehnologije koji naglasak stavljaju na estetski izgled učeničkih uradaka, koriste razne artefakte (objekte, tvorevine) tehnologije u nastavi, često razgovaraju o tome kako se nešto radi ili proizvodi, te koji razgovaraju o rezultatima aktivnosti učenika. Iako su to obilježja fleksibilnog profila učitelja, treba napomenuti da to nisu pristupi koji najviše utječu na stavove i interese učenika. Iz rezultata je također vidljivo da su obilježja tradicionalnog i samodostatnog učitelja manje zastupljena u odnosu na karakteristike fleksibilnog učitelja, što je pozitivan pokazatelj mogućeg trenda razvoja učitelja tehnike i tehnologije u Hrvatskoj. No, još uvijek postoji značajan udio učitelja čija obilježja nisu poželjna, što predstavlja određeni rizik

za poticanje interesa i razvoj pozitivnih stavova učenika, a time posredno i za njihov budući profesionalni razvoj u području tehnike i tehnologije.

Po pitanju korelacije između učiteljskih pristupa nastavi i stavova i interesa učenika, utvrđeno je da korelacija postoji. Međutim, korelacija je uglavnom umjerena ili slaba, što znači da se samo neki pristupi mogu smatrati važnim prediktorima poticanja i razvoja interesa i stavova učenika prema tehnici i tehnologiji. Zapaženo najvažniji prediktor je pristup kojeg učitelj koristi kako bi učenici shvatili svrhu učenja i poučavanja. To znači da je dobro strukturiranje ciljeva nastave i učenja, koji su jasni i razumljivi učenicima, najvažnije za razvoj pozitivnih stavova učenika i interesa za tehniku i tehnologiju. Ti ciljevi trebaju sadržavati barem pedagošku komponentu, koja je važna za individualni razvoj učenika, kao i komponentu koja se bavi kontekstom primjene stečenih znanja i vještina. Drugi važan prediktor je pristup koji učitelj koristi kako bi učeniku omogućio da uči i radi ono u čemu je dobar. Time se naglašava važnost samoostvarenja učenika za razvoj njihovih interesa i stavova, što zahtijeva potrebne analitičke sposobnosti i situacijski specifične vještine učitelja. Osim toga, pedagoški pristup učitelja koji učenicima daje priliku da uče i rade ono što im je korisno i važno nameće se kao važan prediktor razvoja stavova i interesa učenika. Ovo naglašava važnost identificiranja potreba kao neizbježne faze procesa inženjerskog dizajniranja (EDP). Ovi nalazi upućuju na to da se tri prije spomenuta učiteljska pristupa nastavi mogu smatrati najvažnijim prediktorima uspješnog promicanja i razvoja stavova i interesa učenika u nastavi tehnike i tehnologije. Detaljnijom korelacijskom analizom utvrđeno je da su odabrani pristupi u većoj mjeri povezani s općim stavovima učenika prema tehnici i tehnologiji, nastavi tehničke kulture te s tehničkim (inženjerskim) zanimanjima, a znatno manje s nastavom informatike i povezanih zanimanja. Korelacija ostalih pristupa sa stavovima i interesima učenika je prisutna, ali vrlo niska, pa nema dokaza da se oni mogu smatrati pravim prediktorima razvoja pozitivnih stavova i interesa učenika.

Unatoč rezultatima ovog istraživanja i izvedenim zaključcima, dobivanje potpunije slike o poželjnim karakteristikama učitelja za područje tehnike i tehnologije zahtijeva dodatna istraživanja. Ovakva istraživanja traže dublju analizu profila „uspješnih“ učitelja, ali i školskog, kulturnog, ekonomskog, socijalnog i obiteljskog okruženja, posebice učenika koji pokazuju pozitivan stav i interes za ovo područje nastave. Iz tog razloga prikazane rezultate treba promatrati s određenim oprezom, iako u svojoj ukupnosti predstavljaju relevantne pokazatelje stavova i interesa učenika prema tehnici i tehnologiji u aktualnom kontekstu hrvatskog obrazovnog sustava.

Reference

- Ajduković, M. & Kolesarić, V. (2003). *The code of ethics for research with children*. Zagreb: Council for Children of the Government of the Republic of Croatia. State Office for the Protection of the Family, Maternity and Youth.
- Ajduković, M. & Keresteš, G. (Eds.) (2020). *The code of ethics for research with children*. <https://mrosp.gov.hr> (15.02.2021)
- Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual Reviews of Psychology*, 2001, 52, 27–58.
- Allvin, R. E. (2014). Technology in the early childhood classroom. *Young Children*, 69 (4) , 62-65, 67.
- Ankiewicz, P. (2016). Perceptions and Attitudes of Pupils Toward Technology. In: de Vries (ed.), *Handbook of Technology Education*, Springer International Handbooks of Education. DOI: 10.1007/978-3-319-38889-2_43-1
- Ankiewicz, P., Van Rensburg, S., & Myburgh, C. (2001). Assessing the attitudinal profile of South African learners: A pilot study. *International Journal of Technology and Design Education*, 11 (2), 93–109. DOI:10.1023/A:1011210013642.
- Ardies, J., De Maeyer, S., Gijbels, D. & van Keulen, H. (2014). Students attitudes towards technology. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(1), 43–65. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10798-014-9268-x>
- Ardies, J., De Maeyer, S. & Gijbels, D. (2013). Reconstructing the Pupils Attitude Towards Technology-survey. *Design and Technology Education: An International Journal*, 18(1), 1–19.
- Ardies, J., De Maeyer, S., Gijbels, D. (2015). A longitudinal study on boys' and girls' career aspirations and interest in technology. *Research in Science & Technology Education*, 33(3), 366-386.
- Bame, E., Dugger, W., de Vries, M., & McBee, J. (1993). Pupils' attitudes towards technology - PATT -USA. *Journal of Epsilon Pi Tau*, 12(1), 40-48.

Barber, M. & Mourshed, M. (2007). *How the world's best-performing schools come out on top*. London: McKinsey.

Blömeke, S., Gustafsson, J. E., & Shavelson, R. (2015), Beyond dichotomies: Competence viewed as a Continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223, 3–13.

Boser, R., Palmer, J., & Daugherty, M. (1998). Students attitudes toward technology in selected technology education programs. *Journal of Technology Education*, 10(1), 4–19.

Croatian Bureau of Statistics (2020). *Basic Schools end of 2018/2019 School Year and Beginning of 2019/2020 School Year. First Release*, YEAR: LVII., No: 8.1.2., Zagreb, 30 April, 2020.

DiGironimo, N. (2011). What is technology? Investigating student conceptions about the nature of technology. *International Journal of Science Education*, 33(10), 1337-1352.

De Miranda, M. A. (2008). Pedagogical Content Knowledge and Engineering and Technology Teacher Education: Issues for thought. *Journal of the Japanese Society of Technology Education* 50 (1) 17-26.

De Vries, M. (2000). Can we train researchers and teachers to make a team? Win-win strategies in technology education. In *First Biennial International Conference on Technology Education Research Proceedings*. Griffith University, Brisbane, pp. 1–12.

Donohue, C. & Schomberg, R. (2017). Technology and interactive media in early childhood programs. *Young Children*, 72 (4) , 72-78.

Eagly, A. & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

Engström, S. & Häger, J. (2015). Four teacher profiles within technology teaching. in *Plurality and Complementarity of Approaches in Design and Technology Education*, Marjolaine Chatoney (Ed.), Apr 2015, Marseille, France. 2015, 978-2-85399-994-6. <hal-01161553>

Fantz, T. D., De Miranda, M. A. & Siller, T. J. (2010). Knowing what engineering and technology teachers need to know: an analysis of pre-service teachers engineering design problems. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-010-9121-9>

Grossman, P. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press, Columbia University.

Guerriero, S. (2017). Teachers' pedagogical knowledge: What it is and how it functions. In Guerriero, S. (Ed.), *Pedagogical Knowledge and the Changing Nature of the Teaching Profession*. pp. 99-118, Paris: OECD Publishing. DOI: 10.1787/9789264270695-6-en

Hattie, J. C. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. London, New York: Routledge, Taylor & Francis Group.

Huang, B., Jong, M., S-Y., Tu, Y-F., Hwang, G-J., Chai, C., S. & Jiang, M., Y-C. (2022). Trends and exemplary practices of STEM teacher professional development programs in K-12 contexts: A systematic review of empirical studies. *Computers & Education*, 189 (2022), 104577. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104577>

Jones, A., Bunting, C. & de Vries, M. J. (2013). The developing field of technology education: a review to look forward. *International Journal of Technology and Design Education*, 23, 191–212.

Jurčić, M. (2014). Teacher's competence – pedagogical and didactical dimensions. *Pedagogical Research*, 11 (1), 77-91. <https://hrcak.srce.hr/139572> (23.02.2019)

Kuldass, S., Satyen, L., Ismail, H. N. & Hashim, S. (2014). Greater Cognitive Effort for Better Learning: Tailoring an Instructional Design for Learners with Different Levels of Knowledge and Motivation. *Psychologica Belgica*, 2014; 54(4): 350–373. <https://doi.org/10.5334/pb.aw>

Klasander, C. (2010). *The speech about technological systems. Expectations, traditions and school realities*. Norrköping: ISV, Linköpings universitet. <https://www.diva-portal.org> (15.07.2020)

Krapp, A. & Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33(1), 27–50.

May, B., K., Wendt, J. L. & Barthlow, M. J. (2022). A comparison of students' interest in STEM across science standard types. *Social Sciences & Humanities Open*, 6 (1), 2022, 100287. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100287>

Milat, J. (2005). Pedagogical Paradigms of Curriculum Construction. *Pedagogical Research*, 2(2), 199-208. Zagreb: Hrvatsko pedagogijsko društvo. <https://hrcak.srce.hr/en/clanak/205407> (12.05.2018)

Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*. 108 (6), 1017–1054.

Mitcham, C. (1994). *Thinking through technology: The path between engineering and philosophy*. Chicago: Chicago University.

Mourshed, M., Chijioke, C. & Barber, M. (2010). How the world's most improved school systems keep getting better. <http://mckinseyonsociety.com/downloads/reports/> (15.03.2019)

Nilholm, C., Sundberg, D., Forsberg, E., Hirsh, Å. & Román, H. (2021). The aims and meaning of teaching as reflected in high-impact reviews of teaching research, *Teaching and Teacher Education*, 107(2021), 103488, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103488>.

OECD (2020). *Education at a Glance 2020: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/69096873-en>

OECD/EC (2021). *The Missing Entrepreneurs 2021: Policies for Inclusive Entrepreneurship and Self-Employment*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/71b7a9bb-en>

OG 22/2018 (2018). *Decision on adopting the curriculum for the subject of Informatics for primary schools and grammar schools in the Republic of Croatia*. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_03_22_436.html

OG 7/2019 (2019). *Decision on adopting the curriculum for the subject of Technical Culture for primary schools in the Republic of Croatia*. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_161.html

Purković, D. & Ban, E. (2013). The relationship of formal qualification of teachers and perception of achievement in teaching technical education. *Life and School: Journal for the Theory and Practice of Education*, LIX(29), 223-238. <https://hrcak.srce.hr/en/clanak/179501> (15.08.2015)

Purković, D. (2015). *Realities of Technical Culture*. Rijeka: University of Rijeka, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of Polytechnics. (ISBN: 978-953-7975-22-7)

Purković, D. (2018). Conceptualization of Technology as a Curriculum Framework of Technology Education. in Milicevic, I. (ed.), *Proceedings TIE 2018*, pp. 3-11, Serbia, Cacak: University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Cacak.

Purković, D. (2022a). The Importance of Technical and Technological Knowledge for the Development of Students' Critical Thinking. in: Mrnjaus, K. (ed.), *VIII. International European Congress on Social Sciences-Full Text Book* (pp. 326-338). <https://www.bib.irb.hr/1245987> (14.02.2023)

Purković, D. (2022b). Analysis of primary school students' preferences towards future career development in technology and engineering. *Polytechnica*, 6(2), 8-17. DOI: <https://doi.org/10.36978/cte.6.2.1>

Purković, D. & Kovačević, S. (2018). The Problems and Challenges of Professionalization of the Technology Teachers in Croatia. *Polytechnica*, 1(1), 17-43. <https://politehnika.uniri.hr/index.php/politehnika/article/view/3> (12.05.2022)

Purković, D., Suman, D. & Jelaska, I. (2020). Age and gender differences between pupils' preferences in teaching general and compulsory technology education in Croatia. *International Journal of Technology and Design Education*, 17, 234, 19. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09586-x>

Purković, D., Delač, D. & Kovačević, S. (2022). Interests of Croatian primary school pupils about elective technology teaching and school activities. *Metodički ogledi*, 29 (1), 167-189. DOI: <https://dpi.org/10.21464/mo.29.1.6>

Purković, D., Kovačević, S. & Runko Luttenberger, L. (2022). Attitudes of Croatian Pupils on the relationship of Environmental Issues and Sustainable Development with Technology and Engineering. *International journal of technology and design education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09779-6>

Raat, J., Coenen-van den Bergh, R., de Klerk Wolters, F., & de Vries, M. (1988). *Basic principles of school technology; Report PATT-3 conference*. Eindhoven, NL: Technische Universiteit Eindhoven.

Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula, T. J. Buttery, & E. Guyton (Eds.), *Handbook of research on teacher education (2d ed.)* (pp. 102–119). New York: Simon & Schuster Macmillan.

Roberts, T., Jackson, C., Mohr-Schroeder, M.J. et al. (2018). Students' perceptions of STEM learning after participating in a summer informal learning experience. *IJ STEM Ed*, 5, 35 (2018). DOI: <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0133-4>

Rohaan, E. J., Taconis, R., & Jochems, M. G. Wim (2008). Reviewing the relations between teachers' knowledge and pupils' attitude in the field of primary technology education. *International Journal of Technology and Design Education*. (2010) 20, 15–26, DOI: DOI 10.1007/s10798-008-9055-7

Sandven, J. (2006). Conditions for Self-Realization. A Theoretical Discussion. *Scandinavian Journal of Educational Research*. 23(1), 1979, 15-30, DOI: <https://doi.org/10.1080/0031383790230102>

Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15, (2), 4-14.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

Sultan, U. N., Axell, C., & Hallström, J. (2019). Girls' Engagement with Technology Education: A Scoping Review of the Literature. *Design and Technology Education: An International Journal*, 24(2), n2.

Svenningsson, J., Hultén, M. & Hallström, J. (2016). Student attitudes toward technology: what is hidden behind the survey answers?, in *PATT-32 Proceedings Technology Education for 21st Century Skills*, Marc J. de Vries, Arien Bekker-Holtland and Gerald van Dijk (Eds.), The 32nd PATT conference, Utrecht, Netherlands, August 23-26, 2016.

Svenningsson, J., Hultén, M. & Hallström, J. (2018). Understanding attitude measurement: exploring meaning and use of the PATT short questionnaire. *Int J Technol Des Educ* (2018) 28, 67–83. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10798-016-9392-x>

Sweller J., Ayres P. & Kalyuga S. (2011). *Cognitive load theory*. New York: Springer.

Sutaphan, S. & Yuenyong, C. (2018). STEM Education Teaching approach: Inquiry from the Context Based. *Journal of Physics: Conference Series*, 1340 (1), (2019). DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1340/1/012003>

Tomperi, P., Kvivesen, M., Manshadi, S., Uteng, S., Shestova, Y., Lyash, O., Laza-reva, I. & Lyash, A., A. (2022). Investigation of STEM Subject and Career Aspirations of Lower Secondary School Students in the North Calotte Region of Finland. *Norway, and Russia. Educ. Sci.*, 2022, 12, 192. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci12030192>

Verloop, N., Van Driel, J., & Meijer, P. (2001). Teacher knowledge and the knowledge base of teaching. *International Journal of Educational Research*, 35, 441–461.

Vinnervik, P. (2022). Programming in school technology education: the shaping of a new subject content. *International Journal of Technology and Design Education*, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09773-y>

Vizek Vidović, V. & Domović, V. (2013). Teachers in Europe - Main Trends, Issues and Challenges. *Croatian Journal of Education*, 15(Sp. Ed. 3), 219-250.

Volk, K., Yip, W.M. & Lo, T.K. (2003). Hong Kong Pupils' Attitudes Toward Technology: The Impact of Design and Technology Programs. *Journal of Technology Education*, 15(1), 48-63. DOI: <https://doi.org/10.21061/jte.v15i1.a.4>

Voss, T., Kunter, M., & Baumert, J. (2011). Assessing Teacher Candidates' General Pedagogical/Psychological Knowledge: Test Construction and Validation. *Journal of Educational Psychology*, 103(4), 952–969.

Williams, P. J. (2019). The principles of teaching and learning in STEM education. *AIP Proceeding*, 2081: 020001-1 - 020001-7.

Prilog 1. Rezultati provedene višestruke regresijske analize s *forward* algoritmom selekcije varijabli u model: Beta vrijednost (β), b koeficijent (b), koeficijent višestruke korelacije (R), koeficijent determinacije (R^2) i statistička značajnost (p).

Vidi *Appendix 1* na: <https://rdcu.be/dwhGG>

NEKOPIRATI