

Milanka Džinović¹

Univerzitet u Beogradu,
Fakultet za obrazovanje učitelja i vaspitača

Branka Radulović²

Univerzitet u Novom Sadu,
Prirodno-matematički fakultet, Departman za fiziku

Original scientific paper

UDK: 371.388

DOI: 10.5937/IstrPed2501014D

UTICAJ EKSPERIMENTA NA MOTIVACIJU UČENIKA ZA UČENJE GEOGRAFIJE

Rezime: Cilj istraživanja je da se ispita uticaj eksperimenta kao nastavne metode na motivaciju učenika osnovne škole, za učenje geografije. Teorijski okvir čini Bandurina socio-kognitivna teorija motivacije. Istraživanje je vršeno metodom eksperimenta sa paralelnim grupama. U empirijskom istraživanju učestvovalo je 147 učenika petog razreda osnovne škole (u šest odeljenja, u kojima je predavao isti nastavnik geografije), na teritoriji opštine Šabac (Republika Srbija), od toga 73 učenika u kontrolnoj grupi (C) i 74 učenika u eksperimentalnoj (E). U eksperimentalnoj grupi primenjen je nastavni pristup zasnovan na korišćenju eksperimenta u obradi geografskih sadržaja na temu Zemljina kretanja, dok je u kontrolnoj grupi bio primenjen tradicionalni pristup, zasnovan na dominantnoj ulozi nastavnika. Nakon što je nastava realizovana na različite načine, ispitana je motivacija za učenje geografije u obe grupe. Kao instrument korišćen je upitnik SMTSL (*Students Motivation Towards Science Learning*), koji je prilagođen i dizajniran za samoprocenu motivacije učenika. Deskriptivna statistika i t-test nezavisnih uzoraka korišćeni su za određivanje razlika u motivaciji učenika. Rezultati istraživanja su pokazali da je došlo do znatno višeg nivoa ukupnog skora motivacije za učenje geografije kod učenika eksperimentalne u odnosu na kontrolnu grupu. Takođe, rezultati su pokazali statistički značajno povećanje motivacije kod svih subskala u E grupi – najveće kod Shvatanja značaja geografije kao nauke i Samoefikasnost, a najmanje razlike su u Motivaciji orijentisanoj na postignuća. Rezultati su korisni za nastavnike jer ukazuju na uticaj primene eksperimenta na motivaciju učenika za učenje geografije.

Cljučne reči: geografski sadržaji, eksperiment kao nastavni metod, motivacija, SMTSL.

1. Uvod

Motivacija kao složeni konstrukt prožima sve aspekte nastave i učenja. Upravo kao takva privukla je pažnju brojnih istraživača (Deci, 1975; Ryan & Deci, 2000; Schumm & Bogner, 2016; Schunk & Pajares, 2009; Tuan, Chin, & Shieh, 2005). Shodno tome, razvili su se različiti pristupi njenom definisanju (Bandura, 1991; Lalić-Vučetić, 2015). Tako, Pintrič i Šrauben (Pintrich and Schrauben) definišu motivaciju kao „angažovanost pojedinca u procesu učenja uslovljena interakcijom motivacionih i kognitivnih elemenata” (Jurišević, Glažar, Razdevšek Pučko, & Devetak, 2008: 2). Takođe, Lalić-Vučetić (2015) navodi da Mer i Majer (Maehr and Meyer) definišu motivaciju kao teorijski konstrukt koji služi za objašnjenje pokretanja, usmeravanja, intenziteta, postojanosti i kvaliteta ponašanja, naročito ponašanja koje je usmereno ka određenom cilju. Ovo je potpuno u saglasnosti sa definicijom u Pedagoškom rečniku, u kojem se navodi da je motivacija učenika za učenje definisana kao sistem motiva ili stimula koji pokreću učenika na raznovrsne intelektualne i druge aktivnosti u procesu učenja, odnosno u toku izvršenja pojedinačnog zadatka učenja. Motivacija ima dve osnovne

¹ <https://orcid.org/0000-0002-1143-626X>

² <https://orcid.org/0000-0003-2377-4773>

funkcije – jedna je inicijalna, odnosno pokretačka dok je druga direktivna, odnosno usmeravajuća. Znači, motivacija ne utiče samo na razlog zašto učenici uče nego i na intenzitet i trajanje aktivnosti učenja i može se definisati kao multidimenzionalna pojava koja se manifestuje kroz izbore ciljeva, nivo ulaganja napora i istrajnost (Bandura, 1991).

Razmatrajući primenu gore navedene definicije na nastavne predmete, odnosno nauke, koje se izučavaju u školama, može se pretpostaviti da je angažovanost pojedinca u procesu učenja uzrokovana kompleksnošću nastavnog sadržaja i izborom nastavnih metoda. Kompleksnost nastavnog sadržaja direktno je povezana sa intenzitetom ostvarenih interaktivnosti među izučavanim konceptima (Horvat, Mihajlović, Rončević, & Rodić, 2021), te se stoga može smatrati gotovo konstantnom veličinom. Zaključuje se da učenička motivacija za izučavanje nastavnih predmeta okarakterisanih sa visokom kompleksnošću nastavnog sadržaja, kao što su to prirodne nauke, u velikoj meri zavisi od izbora nastavne metode.

Stoga su se sa ciljem pomeranja od tradicionalne nastave okarakterisane dominantnom ulogom nastavnika i pasivnom ulogom učenika, poslednjih decenija razvile i počele sve više da se primenjuju različite nastavne metode koje u fokus stavljaju učenika, kreirajući pri tome takva okruženja za učenje i podučavanje u kojima učenik aktivno učestvuje u izvođenju nastavnog procesa. Ovo aktivno učešće u prirodnim nauka najčešće podrazumeva aktivno učešće u izvođenju različitih eksperimenata u nastavi, gde je princip očiglednosti posebno istaknut. Međutim, aktivno učešće može da uključuje i upotrebu digitalnih i/ili ineraktivnih aplikacija kao što je *Google Earth Geoscience Video Library* (Wang, Stern, Urquhart, & Seals, 2022), istraživački rad u nastavi (Mak & Ivić, 2024), terensku nastavu (Džinović i Tadić, 2021; Radulović, Džinović, Mandić, Zukorlić, & Starijaš, 2023), upotrebu IKT-a (Czimre et al., 2024; Vuletić, 2024), kooperativno učenje (Trivić, Džinović, Milanović, & Živković, 2019) i drugo. Ograničavajući se na primenu eksperimenta u nastavi, koji su našli posebno mesto u nastavi fizike, hemije i biologije – u nastavi geografije nisu toliko zastupljeni, iako u svetu dobijaju na značaju (Kullman, 2013; Lugovskoy, Gildenskiöld, Volgin, & Krylov, 2020; Schubert, 2021; Tota, 2014). Eksperimenti omogućavaju učenicima da istraže složene koncepte kroz praktične aktivnosti i učenje zasnovano na istraživanju. Simulirajući fizičke pojave, učenici kroz eksperimente prolaze kroz sve stavke naučnih istraživanja, polazeći od formulisanja hipoteza, preko postavljanja i izvođenja eksperimenta, do razmatranja validnosti dobijenih rezultata i izvođenja zaključaka. Dodatna vrednost i pogodnost izvođenja eksperimenta u nastavi jeste grupni rad kroz koji se promovisu veštine timskog rada, komunikativne i kooperativne sposobnosti. Nastavnik je, tada, koordinator koji učenike uvodi u pravilno geografsko posmatranje prirodnih objekata, pojava i procesa, čime kod njih podstiče radoznalost, razvija istraživački duh i kritički odnos prema procesima koji se u njemu odvijaju. Njegova uloga nije, kao u tradicionalnoj nastavi da saopšti i objasni pojmove, već da podstiče učenike da kroz eksperimente, odnosno, istraživački rad samostalno istražuju i dolaze do zaključaka. Prema Maričić, Cvjetičanin, Petojević i Andić (2020) eksperimenti doprinose boljem razumevanju nastavnog sadržaja, te postizanju kvalitetnijih i trajnijih znanja; s tim da se doprinos značajno povećava sa većim samostalnim učešćem učenika u izvođenju eksperimenata.

Međutim, i pored navedenih benefita, u prethodnim istraživanjima (Džinović, Živković, & Milanović, 2020) pokazalo se da većina nastavnika geografije samo povremeno primenjuje eksperimente prilikom realizacije geografskih sadržaja u osnovnoj školi. Glavni navedeni razlog tome je nedostatak nastavnih sredstava u školi. Međutim, za izvođenje eksperimenata u nastavi geografije nije neophodna skupa i sofisticirana oprema i sredstva (Farndon, Challoner, Walshaw, & Kerrod, 2000), kao što je to potrebno za npr. fiziku i hemiju. Znači, da dobijeni rezultati ukazuju na potrebu da se ovakav nastavni pristup približi nastavnicima kroz davanja konkretnih smernica i metodičkih uputstava za njihovu implementaciju i upoznavanje sa efektima ovog pristupa (Radulović et al. 2021). Bazirajući se na tome, *predmet* ovog istraživanja usmeren je ka ispitivanju uticaja eksperimenta u nastavi geografije na motivaciju učenika petog razreda osnovne škole za učenje geografije. Specifičnost petog razreda, osim prelaska sa razredne na predmetnu nastavu, jeste u mogućnosti motivisanja učenika za nastavni predmet, ali i „razbijanje” potencijalnih miskoncepcija. Stoga je za

potrebe ovog istraživanja odabrana tema: Zemljina kretanja i njene posledice. Ova tema je, osim njene važnosti u svakodnevnom životu, izabrana iz tri razloga:

1. učenici već poseduju određene informacije o izučavanim pojavama kako bi se mogle uočiti i korigovati potencijalno pogrešno usvojeni pojmovi;
2. pojave se mogu lako i jasno demonstrirati, i
3. potrebni materijali za izradu aparatura su lako dostupni čime se omogućava ponovljivost izvođenja eksperimenta u kućnim uslovima.

Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja je da se ispita uticaj primene eksperimenta kao nastavne metode na motivaciju učenika, petog razreda osnovne škole, za učenje geografije. Na osnovu formulisanog cilja istraživanja postavljeni su istraživački zadaci:

- Utvrditi kako se menja ukupni skor učeničke motivacije u zavisnosti od primenjenog nastavnog pristupa.
- Utvrditi kako se menjaju motivacione komponente obuhvaćene SMTSL upitnikom (*Students Motivation Towards Science Learning*) u zavisnosti od primenjenog nastavnog pristupa.

Hipoteza

H1: Primena eksperimenta u nastavi geografije će uzrokovati povećanje ukupnog skora učeničke motivacije za učenje geografije.

H2: Primena eksperimenta u nastavi geografije će uzrokovati povećanje sve ispitivane subskale obuhvaćenje istraživanjem.

2. Metod

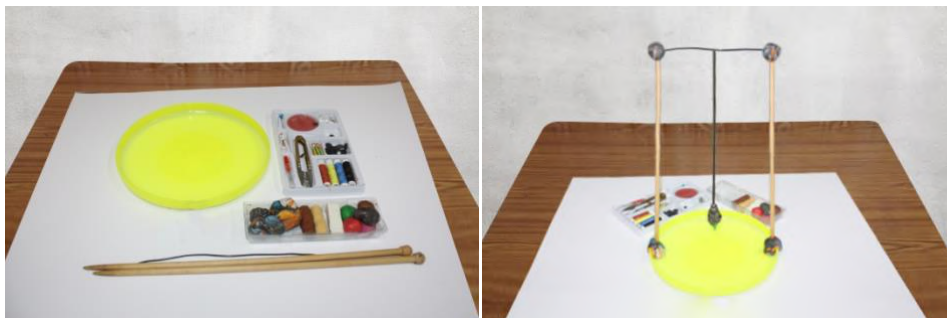
Uzorak

Uzorak je činilo 147 učenika petog razreda osnovne škole na teritoriji opštine Šabac (Republika Srbija), u dve škole – šest odeljenja u kojima je predavao isti nastavnik geografije. Tri odeljenja iz jedne škole činila su kontrolnu grupu (C), a tri odeljenja iz druge škole bila su eksperimentalna grupa (E). U C grupi bilo je 73 učenika, od toga 35 dečaka i 38 devojčica, dok je u E grupi bilo 74 učenika: 37 dečaka i 37 devojčica. Istraživanje je sprovedeno školske 2022/23. godine. Grupe su ujednačene po tri kriterijuma: ocene iz geografije, nastavnik (odnosno njegove verbalne sposobnosti i umešnost primene ispitivanja dva nastavna metoda) i opremljenost škola. Škole u kojima je sprovedeno istraživanje imale su identične uslove rada (opremljenost nastavnim sredstvima koja se nalaze u školama /materijal potreban za realizaciju eksperimenata/).

Procedura

Učenici u eksperimentalnoj grupi realizovali su sledeće eksperimente: Fukoovog dokaza za Zemljinu rotaciju pomoću klatna (Slika 1); smena obdanice i noći i prividno kretanje Sunca; promena dužine obdanice i noći; postojanje svetlosno-toplotnih pojaseva i smena godišnjih doba. Eksperimenti su izvođeni na časovima geografije. Učenici su dobijali potreban materijal i zadatak kako da pristupe izradi instrumenta i izvođenju eksperimenata. Nastavnik je usmeravao učenike i kroz potpitanja i sugestije navodio da samostalno urade eksperiment, nakon čega je usledila diskusija o urađenim eksperimentima i zajedničko izvođenje zaključaka.

Konkretna primjer eksperimenta je Fukoov dokaz Zemljine rotacije. Za realizaciju ovog eksperimenta bilo je potrebno: podmetač od hamer-papira, frizbi, dve drvene igle (od po 30 cm), konac, duža igla (ili žica dužine prečnika tanjira), čvrsta nit i plastelin (Sl. 1 levo). Trebalo je da učenici oblikuju četiri loptice od plastelina pomoću kojih će se za frizbi fiksirati vertikalne drvene igle, za njihove vrhove. Na sredini poprečne igle tako dobijenog "vratila" okači se klatno (konac – na kome se nalazi visak od plastelina). Klatno pustiti da se slobodno klati i obeležiti pravac klaćenja. Nakon toga, pažljivo zarotirati frizbi i posmatrati šta se dešava (Sl. 1 desno).



Slika 1. Levo –materijal za konstrukciju instrumenta, desno – konstruisan instrument

Frizbi se zarotirao, vratilo zajedno sa njim, a klatno se i dalje klati u istom pravcu (istoj ravni) kao na početku. Opaženo je u skladu sa zakonom inercije (težnja tela da ostane u stanju relativnog mirovanja ili ravnomerno pravolinijskog kretanja) po kome klatno ne menja ravan klaćenja. Na tome se zasniva najubedljiviji fizički dokaz za Zemljinu rotaciju, poznat kao Fukoov dokaz (Džinović & Tadić, 2020).

U kontrolnoj grupi primenjena je tradicionalna nastava, uz korišćene Power Point prezentacija. Nastavnik je primenio monološko-dijalošku metodu, frontalni oblik rada i njegova uloga u učionici je bila dominantna.

Istraživanje je vršeno metodom eksperimenta sa paralelnim grupama. Nakon što je nastava realizovana na različite načine, ispitana je motivacija učenika za učenje geografije u obe grupe.

Instrument

Kao instrument korišćen je standardizovani upitnik SMTSL (*Students Motivation Towards Science Learning*), koji su razvili Tuan et al. (2005), a koji je prilagođen i dizajniran za samoprocenu motivacije učenika za učenje prirodnih nauka u Republici Srbiji (Olić, Ninković, & Adamov, 2016). U okviru ovog istraživanja upitnik je prilagođen za ispitivanje motivacije učenika za učenje geografskih sadržaja, konkretno na temi: Zemljina kretanja. U radovima Tuan et al. (2005), Yılmaz, Çavaş (2007) i Cavaş (2011), pokazano je da je upitnik imao zadovoljavajuće psihometrijske karakteristike. Primenjeni upitnik se sastojao od 29 tvrdnji i obuhvata 5 subskala motivacije: Samoefikasnost, Primena strategija aktivnog učenja, Shvatanje značaja geografije kao nauke, Motivacija orijentisana na učenje i Motivacija orijentisana na postignuća.

Subskala Samoefikasnost ispituje učenička uverenja u posedovanje i razvijenost sopstvenih veština da može da uradi određeni zadatak, odnosno da se oseća dovoljno osposobljenim za to. Iz pojma samoefikasnosti se dalje granaju ostali pojmovi; jer bez samouverenosti u sopstvene mogućnosti i kvalitete neće doći do ulaganja dodatnih energija da se primene određene strategije aktivnog učenja niti da se fokusira na srž nastavnog sadržaja. Zbog toga se upravo pojam samoefikasnosti smatra centralnim pojmom socio-kognitivne teorije motivacije (Olić, Ninković, & Adamov, 2016).

Originalni SMTSL upitnik uključuje još jednu subskalu – Stimulacija okruženja za učenje. Ova šesta subskala je u okviru standardizovanog upitnika na srpskom jeziku isključena, jer učenici petog razreda prema nastavnom programu izučavaju geografske sadržaje u okviru obaveznog nastavnog predmeta Geografija (prema nastavnom planu i programu koji utvrđuje Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, Geografija se kao nastavni predmet prvi put uvodi u petom razredu osnovne škole), a ne u okviru izbornih predmeta gde bi se ova subskala mogla pratiti i analizirati.

U okviru svake tvrdnje, učenici su pomoću petostepene Likertove skale ocenjivali nivo slaganja (vrednost 1 označava potpuno neslaganje, dok vrednost 5 označava potpuno slaganje). Cronbachov Alfa koeficijent je prihvatljiv ($\alpha = 0.76$), što pokazuje značajnu pouzdanost za istraživanje. Vrednosti Cronbachov Alfa koeficijenata za pojedinačne subskale su bile u opsegu od 0.63 do 0.89.

Statistička analiza

Pošto su vrednosti skewness i kurtosis (Tabela 1) bile u opsegu od -1 do +1 (Tabachnick & Fidell, 2007), korišćen je parametarski test. Deskriptivna statistika i t-test nezavisnih uzoraka korišćeni su za određivanje razlika u motivaciji studenata: pojedinačnih tvrdnji i subskala. Sve analize su obavljene korišćenjem softvera SPSS 21.0.

3. Rezultati

U Tabeli 1 prikazani su rezultati deskriptivne statistike, dok su u Tabeli 2 prikazani rezultati t-testa nezavisnih uzoraka.

Tabela 1. Deskriptivni indikatori motivacije učenika za učenje prirodnih nauka – Geografije

Grupa	M	SD	Skjunis	Kurtozis
E	126.27	3.86	.096	.103
C	116.25	8.66	-.272	.561

Tabela 2. T- test nezavisnih uzoraka za ukupan skor motivacije

	M	SD	t	eta-kvadrat
E – C	10.02	9.01	13.487**	.556

** $p < .001$

Dobijene vrednost t-testa i odgovarajućeg eta-kvadrat pokazatelja ukazuju na značajan uticaj primenjene nastavne metode na ukupnu motivisanost učenika.

U Tabeli 2 su prikazani rezultati t-testa prema posmatranim subskalama.

Tabela 2. T-test ispitivanih subskala

	M	SD	t	eta-kvadrat
Samoeфикаsnost – E	23.77	2.85	9.202*	.369
Samoeфикаsnost – C	20.29	3.50		
Primena strategija aktivnog učenja – E	35.02	1.77	2.635*	.046
Primena strategija aktivnog učenja – C	34.12	4.55		
Shvatanje značaja geografije kao nauke – E	23.84	1.01	14.343*	.587
Shvatanje značaja geografije kao nauke – C	20.14	2.90		
Motivacija orijentisana na postignuće – E	19.42	.87	5.767*	.187

Motivacija orijentisana na postignuće – C	19.10	.83		
Motivacija orijentisana na učenje – E	24.16	.88	7.325*	.270
Motivacija orijentisana na učenje – C	22.61	2.75		

* $p < .05$

Dobijene vrednosti eta-kvadrata ukazuju na značajan uticaj primene eksperimenata u nastavi geografije na četiri subskale (Samoefikasnost, Shvatanje značaja geografije kao nauke, Motivacija orijentisana na postignuće i Motivacija orijentisana na učenje), dok je umeren uticaj dobijen za subskalu Primena strategija aktivnog učenja.

4. Diskusija

Dvadeset prvi vek zahteva društvo znanja, odnosno društvo koje je osposobljeno da kritički razmišlja i poseduje primenljivo znanje, odnosno da je osposobljeno da kombinuje informacije dobijene iz različitih izvora u jedinstvenu koherentnu celinu kako bi se rešile problemske situacije. Ovaj zahtev direktno utiče na potrebu za unapređivanjem obrazovnog sistema. Shodno tome, uporedo se razvijaju nova, podsticajna okruženja za učenje i poučavanje, kao i faktori (kognitivni i nekognitivni) koji teže da objasne uticaj tih okruženja na povećanje učeničkih performansi i podizanje kvaliteta nastave.

Pošto su istraživanjem obuhvaćeni učenici petog razreda, čije apstraktno mišljenje nije u potpunosti razvijeno, istraživanje je fokusirano na realno okruženje i primeni eksperimenta u nastavi geografije. Eksperiment, kao fundament prirodnih nauka, stavlja učenika u položaj da postavlja pitanja, prikuplja podatke, analizira rezultate i izvodi zaključke. Međutim, u nastavi geografije nije toliko zastupljena primena eksperimenata. Zbog toga je cilj ovog istraživanja bio da se ispita uticaj primene eksperimenta na motivaciju učenika petog razreda osnovne škole za učenje geografije, pri čemu je motivacija za učenje uzeta kao afektivni pokazatelj kvaliteta nastave.

Rezultati dobijeni u ovom empirijskom istraživanju pokazuju da su učenici E grupe iskazali veću motivisanost za učenje geografije nego učenici C grupe. Učenici iz C grupe imali su pasivnu ulogu, slušajući nastavnika čija je uloga bila dominantna, i gledajući demonstracije uz korišćene Power Point prezentaciju na temu Zemljina kretanja i njene posledice. Učenici iz E grupe sticali su znanja istraživačkim radom, kroz praktične aktivnosti. Učenici E grupe formulisali su hipoteze, realizovali eksperimente, prezentovali rezultate, diskutovali i donosili zaključke o proučavanim procesima i pojavama na temu o Zemljinim kretanjima i njenim posledicama. Na kraju se diskutovalo o praktičnoj primeni tih znanja u svakodnevnom životu. Primena pristupa zasnovanog na eksperimentima i istraživački rad, menja položaj učenika, a odražava se na radoznalost učenika i razvoj kritičkog mišljenja. Nastavnik je u E grupi bio koordinator koji podstiče učenike da samostalno istražuju i dolaze do zaključaka.

Analize po subskalama, takođe, pokazuju porast motivacije u svim subskalama, ali razlike nisu iste. Najveće razlike su ostvarene kod subskala Shvatanje značaja geografije kao nauke i Samoefikasnost, dok je najmanja razlika ostvarena kod subskale Motivacija orijentisana na postignuća. Znači da su učenici E grupe kroz praktični rad uvideli značaj geografije u objašnjavanju svakodnevnih fizičkih pojava i procesa. Takođe, ovakav pristup je uzrokovao povećanje samoefikasnosti, što se odrazilo na početke razvijanja određenih strategija učenja i bolju raspodelu uloženog vremena za učenje nastavnog sadržaja, kao i bolje razumevanje nastavnog gradiva.

Ako se posmatraju pojedinačni odgovori, učenici su pokazali najveći stepen slaganja sa tvrdnjama: „Osećam zadovoljstvo kada sam siguran u svoje geografsko znanje” i „Osećam zadovoljstvo kada ostvarim dobar rezultat iz geografije.” Najniži stepen slaganja učenika je bio sa tvrdnjama motivacije orijentisane na postignuće: npr. „Geografiju učim s ciljem da budem bolji od drugih učenika” i „Bez obzira koliko se trudim ne mogu da naučim gradivo prirodnih nauka – geografske sadržaje”.

Dobijeni rezultati su u saglasnosti sa rezultatima dobijenim u drugim istraživanjima gde se pokazao pozitivan uticaj primene eksperimenta na učeničke performanse (Nurani, Handoyo, Rashid, & Meilana, 2024; Yulianti, 2024). Međutim, ove ohrabrujuće rezultate potrebno je sagledati sa određenim limitacijama. Osnovna limitacija je vezana za uzorak, u smislu brojnosti učenika i uzorak gradiva. Istraživanjem je obuhvaćeno dve škole. Povećanje populacije učenika obuhvaćenih istraživanjem bi dovelo do povećane objektivnosti, ali bi uvelo i nove varijable, kao što su komunikacijske veštine nastavnika, razlike u učeničkim socio-ekonomskim aspektima i dr. Sa druge strane, izvođenje eksperimenta zahteva dosta vremena i detaljnu pripremu nastavnika i učenika (Tomčíková, 2020).

5. Zaključak

Cilj istraživanja je bio da se ispita uticaj primene eksperimenta u nastavi geografije na motivaciju učenika petog razreda osnovne škole. Rezultati istraživanja su pokazali da je došlo do značajnog povećanja ukupnog skora motivacije za učenje geografije kod učenika eksperimentalne u odnosu na kontrolnu grupu. Stavljanje učenika u poziciju da budu aktivni kreatori svog znanja, a ne samo pasivni primaoci informacija uzrokuje veću učeničku angažovanost, odnosno veću motivaciju. Takođe, rezultati su pokazali statistički značajno povećanje svih ispitivanih subskala u E grupi u odnosu na C grupu. Najveće razlike su ostvarene kod subskala Shvatanje značaja geografije kao nauke i Samoefikasnost, dok je najmanja razlika ostvarena kod subskale Motivacija orijentisana na postignuća.

Stoga, glavna preporuka nastavnicima geografije jeste da u toku svoje nastave u većoj meri primenjuju eksperimente zbog njihovog neposrednog povezivanja sa svakodnevnim pojavama i procesima, kao i pozitivnog uticaja na samoefikasnost. Osim toga, primena eksperimenta u nastavi geografije može uzrokovati i druge praktične implikacije za nastavnu praksu:

- povećanje angažovanja i interesa učenika;
- razvijanje kritičkog mišljenja;
- podsticanje samostalnog izvođenja eksperimenta;
- unapređivanje učeničkih kompetencija za timski rad i saradnju;
- unapređivanje učeničkih kompetencija za komunikaciju;
- osposobljavanje učenika da razviju i primene određene strategije aktivnog učenja;
- razvijanje samoefikasnosti.

Predlozi za dalja istraživanja

Objedinjujući dobijene rezultate i izdvojene implikacije i limitacije, buduća istraživanja treba usmeriti ka sprovođenju komparativnih analiza između motivacije učenika za učenje geografskih sadržaja primenom različitih pristupa koji u fokus stavljaju učenika – kao, na primer, NTC (Gojkov, Rajović, & Stojanović, 2015), STEM (Županec, Radulović, & Lazarević, 2022) i 3D modelovanje (Anđić et al., 2024a, b) – uz uključivanje još nekih faktora: kognitivnih, poput stilova učenja (Gojkov, Stojanović, & Babić, 2013; Olić & Adamov, 2016; Olić & Adamov, 2018), i nekognitivnih, poput samopouzdanja (Stankov, Morony & Lee, 2017) i metakognicije (Gojkov, 2009; Kleitman & Stankov, 2007), kako bi se se upotrebio podatak o efektima razvijenih nastavnih pristupa i njihovih uticaja na učeničke performanse.

Zahvalnica

Istraživanja je finansiralo Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (Ev.br. 451-03-137/2025-03/200125; 451-03-136/2025-03/200125; 451-03-137/2025-03/200138 i 451-03-136/2025-03/200138).

Literatura:

- Andić, B., Lavicza, Z., Ulbrich, E., Cvjetičanin, S., Petrović, F., & Maričić, M. (2024a). Contribution of 3D modelling and printing to learning in primary schools: a case study with visually impaired students from an inclusive Biology classroom. *Journal of Biological Education*, 58(4), 795–811.
- Andić, B., Lavicza, Z., Vučković, D., Maričić, M., Ulbrich, E., Cvjetičanin, S., & Petrović, F. (2024b). The effects of 3D Printing on Social interactions in Inclusive classrooms. *International Journal of Disability, Development and Education*, 71(6), 883–907.
- Bandura, A. (1991). Social Cognitive Theory of Self-Regulation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 248–281.
- Cavas, P. (2011). Factors Affecting the Motivation of Turkish Primary Students for Science Learning. *Science Education International*, 22(1), 31–42.
- Czimre, K., Teperics, K., Molnár, E., Kapusi, J., Saidi, I., Gusman, D., & Bujdosó, G. (2024). Potentials in Using VR for Facilitating Geography Teaching in Classrooms: A Systematic Review. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 13(9), 332.
- Deci, E.L. (1975). *Intrinsic Motivation*. Plenum Press New York and London.
- Džinović, M., Milanović, K., Mandić, D., Živković, Lj., Janković, N. (2016). *The Use of ICT in Social, Environmental and Scientific Education in Serbian Primary Schools*. Pedagogy, Education and Instruction, Conference Proceedings, 3rd International Scientific Conference, Mostar 21st-22nd October 2016, 852–862.
- Džinović, M., Tadić, M. (2020). *Geographical concepts through experiments*. Belgrade: Faculty of Teacher Education.
- Džinović, M., Tadić, M. (2021). *Native Geography*. Belgrade: Faculty of Teacher Education.
- Džinović, M., Živković, Lj., & Milanović, N. (2020). Application of experiment in the realization of Geographical contents in the first cycle of Compulsory education from a teacher's perspective. In: Kopas-Vukašinović, E. & Stojadinović, A. (eds.), *The Strategic Directions of the Development and Improvement of Higher Education Quality: Challenges and Dilemmas, Proceedings of the International Conference* (pp. 174–186). Vranje: University of Niš, Faculty of Education; Jagodina: University of Kragujevac, Faculty of Education.
- Farndon, J., Challoner, J., Walshaw, R., & Kerrod, R. (2000). *Amazing Planet Earth*. London: Annes Publishing Limited Hermes House.
- Gojkov, G. (2009). *Didaktika i metakognicija*. Vršac: Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača „Mihailo Palov”.
- Gojkov, G., Rajović, R., & Stojanović, A. (2015). NTC learning system and divergent production. *Research in Pedagogy*, 5(1), 109–128.
- Gojkov, G., Stojanović, A., & Babić, S. (2013). Cognitive and learning styles and a method of discourse in higher education teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 762–774.
- Horvat, S. A., Mihajlović, J., Rončević, T., & Rodić, D. (2021). Procedure for the assessment of cognitive complexity: Development and implementation in the topic "Hydrolysis of salts". *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 40(1), 119–130.
- Jurišević, M., Glažar, S. A., Razdevšek Pučko, C., & Devetak, I. (2008). Intrinsic motivation of pre-service primary school teachers for learning chemistry in relation to their academic achievement. *International Journal of Science Education*, 30(1), 87–107.
- Kleitman, S., & Stankov, L. (2007). Self-confidence and metacognitive processes. *Learning and individual differences*, 17(2), 161–173.
- Kullman, K., (2013). Geographies of Experiment/Experimental Geographies: A Rough Guide, *Geography Compass*, 7(12), 879–894.
- Lalić-Vučetić, N. (2015). *Disertacija: Postupci nastavnika u razvijanju motivacije učenika za učenje*. Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet: Beograd.
- Lugovskoy, A., Gildenskiold, S., Volgin, A., Krylov, P. (2020). *Place of demonstration experiment in geography lessons*. E3S Web of Conferences, 210, 18121 (2020), ITSE-2020, pp 1–9.

- Mak, K., & Ivić, I. (2024). Student Perceptions of Research Work in Geography Teaching: Motivation, Difficulties, and Values, *Croatian Journal of Education*, 26 (1); 307–331.
- Maričić, M., Cvjetičanin, S., Petojević, N., & Anđić, B. (2020). Contribution of laboratory-experimental method to the quality of students knowledge. *Norma*, 25(1), 53–64.
- Nurani, M. P. G., Handoyo, B., Rashid, S., & Meilana, L. N. (2024). The Effect of Geographical Inquiry Based on Learning Style Differentiation on Students' Critical Thinking Skills. *Future Space: Studies in Geo-Education*, 1(2), 129–144.
- Olić, S., & Adamov, J. (2016). Relationship between learning styles grammar students and school achievement. *TEME: Časopis za društvene nauke*, 40(4), 1223–1240.
- Olić, S., & Adamov, J. (2018). The relationship between learning styles and students chemistry achievement. *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 37(1), 79–88.
- Olić, S., Ninković, S., & Adamov, J. (2016). Adaptation and empirical evaluation of the questionnaire on students' motivation towards science learning. *Psihologija*, 49 (1), 51–66.
- Radulović, B., Džinović, M., Bandur, V., & Starijaš, G. (2021). Serbian teachers' perspectives of implementation of inquiry-based science instruction during the first cycle of primary education. In: L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds), *Proceedings of EDULEARN21 13th International Conference on Education and New Learning Technologies* (pp. 2554–2559). Published by IATED Academy ISBN: 978-84-09-31267-2, 5-6. July 2021.
- Radulović, B., Džinović, M., Mandić, D., Zukorlić, M., & Starijaš, G. (2023). Outdoor Science Approach with Peer Tutoring at University Level as an Example of Implementing Sustainable Development Strategies. *Sustainability*, 15(6).
- Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2000). When Rewards Compete With Nature: The Undermining of Intrinsic Motivation and Self-Regulation, 14–48 in: *Intrinsic and Extrinsic Motivation The Search for Optimal Motivation and Performance*, edited by Carol Sansone and Judith M. Harackiewicz, Academic Press: San Diego, San Francisco, New York, Boston, London, Sydney, Tokyo.
- Schubert, J. C. (2021). Developing geographic skills through experiments: Implementing experiments in geography classroom through GeoBoxes. *Review of International Geographical Education (RIGEO)*, 11(2), 525–539.
- Schumm, M.F., & Bogner, F.X. (2016). Measuring adolescent science motivation. *International Journal of Science Education*, 38(3), 434–449.
- Schunk, D.H., & Pajares, F. (2009). Self-Efficacy Theory. 35-53, In: *Handbook of Motivation at School*, Edited by Kathryn R. Wentzel and Allan Wigfield, Routledge: New York and London.
- Stankov, L., Morony, S., & Lee, Y. P. (2017). Confidence: the best non-cognitive predictor of academic achievement?. *Noncognitive psychological processes and academic achievement* (pp. 19–38). Routledge.
- Tabachnick, B., & Fidell, L. (2007). *Using multivariate statistics* (5th edition). Pearson Education.
- Tomčíková, I. (2020). Implementation of inquiry-based education in geography teaching—findings about teachers attitudes. *Review of International Geographical Education Online*, 10(4), 533–548.
- Tota, M. (2014). *Pokusi u nastavi geografije*. Zagreb: Školska knjiga.
- Trivić, D. D., Džinović, M., Milanović, V. D., & Živković, Lj. (2019). Cooperation of the Pre-Service Chemistry and Geography Teachers on An Interdisciplinary Lesson Planning. *Journal of Baltic Science Education*, Vol. 18, No 4, 620–633.
- Tuan, H., Chin, C., & Shieh, S. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27 (6), 639–654.
- Vuletić, J. (2024). *Virtuelna realnost u nastavi geografije kao izvor motivacije kod učenika* [Članak]. Zbornik radova – VI Kongres geografa Srbije sa međunarodnim učešćem, Zlatibor. <https://doi.org/10.5937/KonGef24063V>
- Wang, N., Stern, R. J., Urquhart, M. L., & Seals, K. M. (2022). Google earth geoscience video library (GEGVL): Organizing geoscience videos in a google earth environment to support fieldwork teaching methodology in earth science. *Geoscience*, 12 (6), 250.

- Yilmaz, H., & Çavaş, P. H. (2007). Reliability and validity study of the students' motivation toward Science Learning (SMTSL) questionnaire. *Elementary Education Online*, 6(3), 430–440.
- Yulianti, T. (2024). Investigating the Impacts of Inquiry-Based Learning on Students' Understanding of Geographical Concepts. *Future Space: Studies in Geo-Education*, 1(1), 56–72.
- Županec, V., Radulović, B., & Lazarević, T. (2022). Instructional Efficiency of STEM Approach in Biology Teaching in Primary School in Serbia. *Sustainability*, 14(24), 16416.

Biografske note

Dr Milanka Džinović, vanredni profesor (2020) za predmete Uvod u društvene nauke, Upoznavanje okoline, Zavičajna geografija, Geografski pojmovi kroz oglede i Savremena shvatanja prirode. Radi na Fakultetu za obrazovanje učitelja i vaspitača u Beogradu od 2008. godine. Diplomirala je, magistrirala (2005) i doktorirala (2015) na Geografskom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Koautor je dva univerzitetska udžbenika: *Geografski pojmovi kroz oglede* (2020) i *Zavičajna geografija* (2021). <https://orcid.org/0000-0002-1143-626X>

Dr Branka Radulović je viši naučni saradnik na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu. Oblast njenog interesovanja je metodika nastave prirodnih nauka, sa posebnim akcentom na ispitivanje efikasnosti nastavnih metoda i pružanje podrške nastavnicima u radu sa darovitim učenicima. U poslednjih 10 godina ima objavljeno više od 20 radova u međunarodnim časopisima. Bila je član tri nacionalna projekta i četiri međunarodna, od kojih je na dva projekta bila rukovodilac. <https://orcid.org/0000-0003-2377-4773>