

Kompetencije budućih učitelja za primjenu mentalnih mapa u nastavi prirode i društva

UDK: [159.953.3:372.48]:371.13

Izvorni znanstveni rad

Primljeno: 24. 10. 2017.



Doc. dr. sc. Alena Letina¹
Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
alena.letina@ufzg.hr



Marija Ištvančić, mag.prim.educ.²
marija.istvanic92@gmail.com

Sažetak

U radu se razmatraju prednosti primjene mentalnih mapa u odgoju i obrazovanju s posebnim naglaskom na njihovu uporabu u nastavi prirode i društva. U tom kontekstu izloženi su rezultati istraživanja čiji je temeljni cilj bio utvrditi kompetencije budućih učitelja za primjenu tehnike mentalnog mapiranja u nastavi prirode i društva. Istraživanje je provedeno na uzorku od 183 studenata učiteljskog studija Učiteljskog fakulteta u Zagrebu. Dobiveni rezultati pokazuju visok stupanj znanja studenata o osnovnim obilježjima mentalnih mapa i zakonitostima njihove izrade te pozitivno mišljenje o njihovoj primjeni u nastavi prirode i društva. Međutim, studenti samoprocjenjuju da su njihove

¹ Alena Letina zaposlena je na Katedri za prirodoslovlje, geografiju i povijest. Znanstveni interesi su joj vezani uz područje metodike nastave prirode i društva i didaktike s posebnim fokusom na istraživački usmjerenu nastavu, aktivno učenje i razvoj učeničkih kompetencija. U tim je područjima objavila više znanstvenih i stručnih radova.

² Marija Ištvančić magistra je primarnog obrazovanja. Znanstveni interesi vezani su joj uz područje metodike nastave prirode i društva s posebnim naglaskom na metode aktivnog učenja te uporabu novih medija u nastavi prirode i društva.

sposobnosti za primjenu mentalnog mapiranja samo djelomično razvijene te se stoga preporučaju postupci za kvalitetnije osposobljavanje budućih učitelja za primjenu navedene tehnike.

Ključne riječi: mentalne mape, nastava prirode i društva, učinkovitost, studenti učiteljskog studija

Uvod

Vrlo često u području odgoja i obrazovanja postavlja se pitanje o tome kako potaknuti učenike na učinkovitiju primjenu vlastitih mentalnih sposobnosti. Jedan od pristupa koji se bavi upravo tim pitanjem preporuča obogaćenje procesa učenja primjenom mentalnih mapa. Mentalne mape Buzan i Buzan (1993., 59) definiraju kao „funkciju ljudskog uma koja ima oblik razgranatog mišljenja“ i kao „moćnu grafičku tehniku koja pruža univerzalni ključ za otključavanje potencijala ljudskog mozga“. Može ih se opisati i kao vrstu grafičkih organizatora, odnosno dvodimenzionalnih vizualnih prikaza u kojima se pomoću prostornog položaja, spojnih linija i prikaza prikazuju odnosi među odabranim pojmovima (John i Olusola, 2006.). Tehnika mentalnog mapiranja određuje se kao tehnika vizualizacije odnosa između različitih koncepata primjenom pojmovnih, slikovnih i grafičkih prikaza, s ciljem pospješivanja procesa učenja i poučavanja. Ostvaruje se u slobodnom obliku i bez strogo zadane strukture čime značajno oslobađa učeničku kreativnost (Martin, 2011.), a sama izrada podrazumijeva uporabu olovke i papira ili pak primjenu specijaliziranih računalnih aplikacija i programa za njihovo oblikovanje.

Orhan (2007.) govori o pozitivnim učincima njihove uporabe u razvoju opće sposobnosti učenja, prevladavanju pogrešnih predodžbi i zabluda o pojavama i procesima, poboljšanju akademskih postignuća i razvoju pozitivnih stavova učenika prema nastavnom predmetu u kojem se ta tehnika rabi. Brinkmann (2003.) također potvrđuje kako mentalno mapiranje učenicima koristi u organizaciji informacija, sažimanju ideja, smislenom povezivanju novih informacija s već postojećim spoznajama i razvoju njihove kreativnosti.

Primjena vizualnih tehnika poput mentalnog mapiranja duboko je ukorijenjena u konstruktivističkoj teoriji učenja (Jones, 1977; Novak i Gowin, 1984). Ona polazi od aktivacije učeničkih prethodnih spoznaja i osjetila, pokrećući pritom djelovanje obje polutke mozga. Prema konstruktivističkom shvaćanju, učenici konstruiraju znanje u svojim mislima na temelju određenog životnog iskustva (İşman, 1999., prema Şeyihoğlu i Kartal, 2010.), što znači da su informacije koje su stvorili ovisne o njihovim prethodnim spoznajama i iskustvima, organizaciji tih iskustava i uvjerenja

o njima. Na temelju njihova tumačenja formira se osobni pogled na svijet svakog pojedinca pa učitelj stoga ne može u potpunosti prenijeti svoje vlastite percepcije učenicima jer učenici i učitelji nemaju identična znanja i iskustva. Konačna svrha i cilj obrazovanja je oblikovati pojedince koji će postavljati pitanja i kritički razmišljati pa je primjena postupaka poput mentalnog mapiranja koji pridonose postizanju ovoga cilja od izuzetne važnosti (Bütüner, 2006., prema Şeyihoğlu i Kartal, 2010.).

Teorijski temelji

Tehnika izrade mentalnih mapa ima mnoge prednosti u odnosu na tradicionalnu metodu bilježenja informacija. Naime, tradicionalna metoda bilježenja podataka najčešće je usmjerena na zapamćivanje informacija, sortiranje ideja i analizu problema. Ostvaruje se u linearnom formatu i sastoji od rečenica i fraza koje čine jednu vrstu organiziranoga popisa. Zbog nedostatka boje, vizualnog ritma, slike i prostornih odnosa, ta metoda ne omogućuju značajniji razvoj potencijala koje ljudski mozak posjeduje (Buzan, 2004.). Problem takvih bilješki jest što one nisu potpune i ne uključuju niti jednu funkciju desne polutke mozga. Osim toga nedostatak linearnih bilješki jest i pojava ključnih pojmova na različitim mjestima, najčešće okruženi manje važnim pojmovima, što onemogućava stvaranje prikladnih veza među njima. Zapisivanje bilježaka u takvom obliku stvara monotonu listu čiji je sadržaj teže pamtljiv. Prilikom linearnog bilježenja često se zapisuju i nebitne informacije, a vrijeme se dodatno gubi na čitanje i traženje ključnih pojmova (Buzan, 2004.). Neka od istraživanja primjene tradicionalne tehnike bilježenja informacija pokazuju kako ona umanjuje interes učenika i otežava postizanje željenih ishoda suvremenog obrazovanja (Celebi, 2006., prema Şeyihoğlu i Kartal, 2010.). Za osiguranje potpunog i učinkovitog učenja potrebno je koordinirano aktivirati rad obje polutke mozga, odnosno osigurati holističko učenje, jer dječji mozak preferira suradnju obaju moždanih polutki (Healy, 1997., prema Şeyihoğlu i Kartal, 2010.). Za razliku od klasičnog načina bilježenja novih spoznaja u linearnom obliku, mentalno mapiranje omogućuje željenu aktivaciju obje polutke mozga. Njihovom istovremenom suradnjom poboljšavaju se i njihove performanse, što rezultira optimalnim moždanim radom koji učeniku omogućava grupiranje i regrupiranje pojmova, njihovo uspoređivanje i sintetiziranje u nove klastere, što u konačnici dovodi do produkcije novih ideja (Findlay i Lumsden, 1988.).

Primjena mentalnih mapa, osim kontinuiranog protoka ideja, omogućuje mozgu aktivno i učinkovito prepoznavanje i uklanjanje pogrešnih predodžbi (Buzan i Buzan, 1993.). Njihova izrada potiče aktivno sudjelovanje učenika u nastavi i motivira ih da postojeće spoznaje i iskustva uporabe za konstrukciju novih, pri čemu

u procesu mišljenja dolazi do značajnijih idejnih promjena. Također, studije ističu kako uporaba tehnike mentalnog mapiranja kod učenika razvija vještine razmišljanja, kombiniranja riječi i simbola i aktivira učeničku maštu povećavajući njihovu kreativnost (Anderson, 1993.; Mento, Martinelli i Raymond, 1999.; Tetzeli, 1992.).

Dosadašnja istraživanja

U znanstvenoj i stručnoj literaturi nalazimo različita istraživanja koja su se bavila analizom učinkovitosti tehnike mentalnog mapiranja u razvoju učeničkih postignuća u odnosu na tradicionalni načina pravljenja bilježaka (Kidik, 2005., prema Şeyihoğlu i Kartal, 2010), potom istraživanja stavova učitelja i učenika o primjeni mentalnih mapa u nastavi te opće studije o učincima poučavanja uporabom navedene tehnike (Bütüner 2006., prema Şeyihoğlu i Kartal, 2010.). Njihovi rezultati većinom potvrđuju pozitivna uvjerenja i učinke vezane uz uporabu mentalnih mapa u nastavi. Primjerice, istraživanje Polsona i sur. (2006.) te Gur i Bütüner (2006., prema Şeyihoğlu i Kartal, 2010.) pokazuje pozitivne stavove učitelja o primjeni mentalnih mapa u nastavi i njenim učincima na razvoj učeničkih postignuća. Mišljenje je učitelja da navedena tehnika omogućuje učenicima otkrivanje vlastitih potencijala, bolje razumijevanje informacija, razvoj mašte i drugačijeg načina razmišljanja. Također, većina učitelja smatra kako primjena tehnike mentalnog mapiranja omogućava opuštenije i manje stresno iskustvo učenja za učenike. Kao ograničenje ove tehnike navodi se nedostatak vremena za njezinu provedbu. Taj se problem, međutim, može umanjiti učestalijom primjenom mentalnih mapa, što će učenicima omogućiti stjecanje iskustva u primjeni ove tehnike i skraćivanje vremena trajanja njene provedbe. Što se tiče stavova učenika o ovoj tehnici, Taliaferro (1998.) svojim istraživanjem utvrđuje kako učenici uživaju u njejoj primjeni, a slično tome i Goodenough i Woods (2002.) naglašavaju da je ova tehnika za učenike zabavna, zanimljiva i motivirajuća.

Prema Abi-El-Mona i Adb-El-Khalick (2008.), koji su se bavili istraživanjem učinaka primjene mentalnih mapa, mentalno mapiranje omogućuje rezimiranje i konsolidiranje podataka iz različitih izvora istraživanja, promišljanje složenih problema, predstavljanje podataka u obliku koji pokazuje ukupnu strukturu objekta, proučavanje, zadržavanje i prisjećanje informacija. Također, njihovom primjenom promovira se smisljeno učenje umjesto automatiziranog zapamćivanja i samoregulirano učenje koje u današnjem odgojno-obrazovnom sustavu zauzima vrlo visoko mjesto u hijerarhiji ključnih kompetencija potrebnih učeniku za uspješno snalaženje u svakidašnjim životnim situacijama.

Buzan (2004., 2005.) navodi kako primjena mentalnih mapa obrazovanju može pridonijeti na brojne načine, a neki od njih su: organizacija razmišljanja, rješava-

nje problema, polaganje ispita s boljim ocjenama, bolje prisjećanje, brže i učinkovitije učenje, planiranje te komuniciranje. Prema istraživanju Farrand, Hussaina i Hennessey (2002.) uporabom mentalnih mapa količina informacija u dugoročnom pamćenju ispitanika povećava se za 10%. Mentalne mape su neiscrpno bogatstvo mogućnosti kojima se može unaprijediti nastavni proces, a samim time učenje i pamćenje učenika (Buzan, 2005.). Korištenjem mentalnih mapa učenik očituje svoje razmišljanje na vizualan način što zahtjeva veću razinu motivacije i uključenosti, čime se potiče učenje s razumijevanjem, a ne jednostavno memoriranje činjenica (Novak, 1998.).

Kvalitetnom primjenom, uz vođenje učitelja, ova učinkovita tehnika može postati oruđe pomoću kojeg će učenici lakše učiti, pamtit i rješavati zadane probleme. Služeći se tehnikom mentalnog mapiranja učenici mogu uočiti međusobni suodnos pitanja koja se javljaju, a ukoliko se radi o radu u skupinama, članovi skupine lako mogu dobiti opću sliku kako pojedinac sagledava određeni problem i koje je njegovo gledište o rješavanju problema (Buzan, 2004.). Goodnough i Woods (2002) su proveli istraživanje čiji su rezultati pokazali da su mentalne mape odličan način poticanja suradnje učenika unutar skupine, podizanja razine njihove pažnje prilikom rada te poticanja pronalazjenja više različitih rješenja jednoga problema. One se mogu uporabiti prilikom planiranja istraživanja, izvješćivanja o njemu ili u nekoj drugoj aktivnosti, čime se pridonosi razvoju kompetencije učenja (Buzan, 2005.). Ralston i Cook (2007.) utvrđuju kako mentalne mape pomažu učenicima organizirati misli te jasno i privlačno predstaviti informacije. Na temelju istaknutih prednosti primjene mentalnih mapa istaknutih u navedenim istraživanjima, može se zaključiti da je njihova uporaba u nastavi poželjna i opravdana.

Primjena mentalnih mapa u nastavi prirode i društva

Kada je riječ o primjeni mentalnih mapa u nastavi prirode i društva (PID) važno je naglasiti da je Priroda i društvo specifičan i kompleksan nastavni predmet čija posebnost proizlazi iz njegove interdisciplinarnosti. Matične se znanosti i posebna područja u nastavnim sadržajima PID-a uvijek međusobno prožimaju, isprepliću i interkoreliraju čineći tako skladnu cjelinu. Takva kompleksna struktura omogućava učenicima stjecanje cjelovite spoznaje o svijetu koji ga okružuje i uvid u međusobnu povezanost prirodnih i društvenih fenomena u njegovu okruženju (De Zan, 2005.) te potiče aktivne interdisciplinarne oblike učenja s ciljem cjelovitog razumijevanja sadržaja. Zbog svega navedenog uporaba tehnike mentalnog mapiranja u ovom nastavnom predmetu osobito je korisna.

Mentalne mape u nastavi PID-a najčešće se primjenjuju kao alat za organiziranje informacija. Pogodne su za njihovo vizualno predstavljanje u otvorenom formatu koji podržava prirodni misaoni proces učenika i njihovu kreativnost. Vizualna priroda mentalnih mapa potiče interes i pamćenje učenika te učinkovitu raspodjelu i povezivanje informacija o prirodnim i društvenim pojavama, što ubrzava proces učenja (Brinkmann, 2003.). Zhao (2003.) smatra da je mentalno mapiranje izvrsna pedagoška tehnika koja podržava konstruktivistički teoriju učenja osobito u području nastave za održivi razvoj koja je sastavni dio nastave PID-a. Pritom mentalne mape mogu poslužiti kao motivacijska tehnika pomoću koje učenici manifestiraju svoja predznanja na vizualan način.

Mentalno mapiranje u nastavi PID-a učitelju omogućuje brze povratne informacije o postignućima i načinu mišljenja učenika, a ujedno uvažava i potiče različite stilove učenja. Pritom učenici, kao aktivni sudionici nastavnog procesa, primjenjuju prethodne spoznaje i ideje te ostvaruju sveze u izgradnji novih spoznaja na temelju dosadašnjih iskustava (Ueckert i Gess-Newsome, 2008.). Ukoliko učenici mogu mentalnom mapom prikazati složene odnose između pojava i procesa u prirodi i društvu te kritički analizirati ideje koje ga čine, na taj će ih način ujedno bolje razumjeti i primijeniti (Biggs, 1987.). Na temelju toga može se zaključiti kako ova vrsta aktivnosti promovira dubinski pristup procesu učenja u nastavi PID-a. Općenito gledano, slike (crteži) i strukturirani dijagrami jasniji su od riječi i omogućuju bolju ilustraciju nek složene, interdisciplinarnе teme koje su u nastavi PID-a često zastupljene (Davies, 2011.). Istraživanje Abi-El-Mona i Adb-El-Khalick (2008.) pokazalo je kako uporaba mentalnog mapiranja utječe na poboljšanje učenčkih ocjena u početnoj nastavi prirodoslovja te ostvaruje značajne dobitke u konceptualnom razumijevanju i praktičnom prosuđivanju sadržaja.

Mentalne mape u nastavi PID-a mogu se primijenjivati sa svrhom razvoja sposobnosti razmišljanja, za prikaz osnovnih koncepata i ideja (uz stimulaciju učenčkih misli i uočavanja međusobne povezanosti), za stjecanje uvida u učenčke prethodne spoznaje, kao alat za stjecanje novih spoznaja, kao način da učenici pokažu razumijevanje određene teme, kao učinkovito sredstvo za procjenu učenčkih postignuća i njihova razumijevanja, kao plan za pisanje linearnog teksta ili pak kao alat za planiranje i organizaciju nastave. Izrada mentalnih mapa u nastavi PID-a traži aktivniji angažman učenika od onoga koji se ostvaruje tradicionalnim nastavnim tehnikama bilježenja informacija i omogućuje učinkovitiji proces učenja (Twardy, 2004.), budući da obrada informacija verbalno i slikovno podupire više od jednog modaliteta učenja i učenicima omogućava istraživanje međusobne povezanosti pojmova.

Pritom je važno razlikovati konceptualne i mentalne mape. Ove dvije vrste vizualnog mapiranja izgledaju vrlo slično, što kod korisnika često uzrokuje njihovu

supstituciju (Ahlberg, 2004.; Slotte i Lonka 1999.). Mentalno mapiranje započinje temom u središtu slike, s kojom se potom povezuju važni pojmovi i oznake, tekst može biti popraćen slikama, a koja se rabi za naglašavanje ili lakšu organizaciju. Karakterizira ih slobodni oblik i spontano razmišljanje, a cilj je njihove izrade kreativno pronalaženje povezanosti između istaknutih ideja. Za razliku od toga, konceptualno mapiranje je znatno više strukturirano, a manje slikovno. Cilj mu nije generirati spontanu asocijativnu aktivnost, već ocrtati odnose između ideja. Konceptualna mapa ima hijerarhijsku strukturu s primarnim, sekundarnim i tercijarnim idejama. Obično započinje pojmom ili frazom koja predstavlja temeljno pitanje. Prijedložni izrazi pritom se koriste za prikaz odnosa zastupljenih pojmova. Razlika između mentalnog mapiranja i konceptualnog mapiranja je također na razini preciznosti i formalnosti. Mentalne mape su manje formalne i strukturirane i naglašavaju dijagrame i slike, dok su konceptualne mape općenito čvršće strukturirane i mnogo formalnije te uglavnom koriste hijerarhijsku strukturu i relacijske oznake kao pomoć za razumijevanje odnosa.

Na temelju izloženih prednosti koje donosi primjena mentalnih mapa u nastavi, može se zaključiti kako je vrlo važno osposobiti buduće učitelje za njihovu učinkovitu primjenu u odgojno-obrazovnom radu, što znači da bi učitelji trebali posjedovati odgovarajuće kompetencije (znanja, vještine i stavove) o mentalnim mapama i prednostima njihove primjene u nastavi. Stoga će se u empirijskom dijelu rada izložiti rezultati istraživanja o kompetencijama budućih učitelja za primjenu tehnike mentalnog mapiranja u nastavi PID-a.

Metodologija istraživanja

Cilj istraživanja

Cilj provedenog istraživanja bio je ispitati kompetencije studenata, budućih učitelja, za primjenu tehnike mentalnog mapiranja, odnosno utvrditi stupanj njihova znanja o osnovnim obilježjima mentalnih mapa i zakonitostima njihove izrade, mišljenje o korisnosti uporabe mentalnih mapa u nastavi PID-a te utvrditi kako studenti, budući učitelji, samoprocjenjuju svoje osobne sposobnosti i vještine za primjenu tehnike mentalnog mapiranja u nastavi PID-a.

Problemi istraživanja

Prema navedenim ciljevima, definirana su sljedeća istraživačka pitanja:

- Kakvo je znanje studenata, budućih učitelja, o osnovnim obilježjima mentalnih mapa i zakonitostima njihove izrade u nastavi PID-a?

- Postoji li statistički značajna razlika u stupnju znanja o osnovnim obilježjima mentalnih mapa i zakonitostima njihove izrade između:
 - a) studenata 3. i 5. godine učiteljskog studija
 - b) studenata s gimnazijskim i strukovnim srednjoškolskim obrazovanjem
 - c) studenata s višom i nižom prosječnom ocjenom tijekom studiranja?
- Kakvo je mišljenje studenata, budućih učitelja, o korisnosti uporabe mentalnih mapa u nastavi PID-a?
- Postoji li statistički značajna razlika u mišljenju studenata učiteljskih studija o korisnosti uporabe mentalnih mapa u nastavi PID-a s obzirom na godinu studija?
- Kako studenti, budući učitelji, procjenjuju razvijenost svojih sposobnosti i vještina za primjenu tehnike mentalnog mapiranja u nastavi PID-a?
- Postoji li statistički značajna razlika u studentskoj samoprocjeni sposobnosti i vještina za primjenu tehnike mentalnog mapiranja u nastavi PID-a s obzirom na godinu studija?

Istraživački instrumenti

Za potrebe ovog istraživanja sastavljen je poseban upitnik. Prvim dijelom upitnika prikupljeni su demografski podatci o ispitanicima, njihovom spolu, godini studija, završenoj srednjoj školi i prosječnoj ocjeni tijekom studiranja. Drugi dio upitnika sadržavao je 42 tvrdnje kojima su se utvrđivale kompetencije (znanja, vještine i stavovi) budućih učitelja za primjenu tehnike mentalnog mapiranja u nastavi PID-a. Tvrdnje su podjeljene u četiri skupine. Prve dvije skupine tvrdnji odnosile su se na znanje studenta o teorijama vezanima uz osnovna obilježja mentalnih mapa i zakonitostima njihove izrade. Druga skupina tvrdnji odnosila se na mišljenje studenata o korisnosti uporabe mentalnih mapa u nastavi PID-a, a treća na samoprocjenu sposobnosti i vještina za primjenu tehnike mentalnog mapiranja u nastavi tog nastavnog predmeta. Ispitanici su za svaku od navedenih tvrdnji zaokruživali svoj stupanj slaganja na Likertovoj skali od 5 stupnjeva (od 1 - uopće se ne slažem do 5 - u potpunosti se slažem, odnosno pri procjeni razvijenosti svojih sposobnosti i vještina na skali od 1 - uopće nisu razvijene do 5 - u potpunosti su razvijene).

Metode obrade podataka

Rezultati istraživanja obrađeni su i prezentirani standardnim znanstveno-statističkim metodama, uz podršku programskog paketa IBM SPSS Statistics 20. Prije same obrade podataka proveden je Kolmogorov-Smirnov test značajnosti odstupanja prikupljenih podataka od normalne Gaussove raspodjele za svaku od tvrdnji. Rezultati testa pokazali su kako raspodjela podataka za sve tvrdnje statistički značajno

odstupa od normalne Gaussove raspodjele, stoga se obrada podataka oslanja na neparametrijske statističke pokazatelje i rezultate neparametrijskih statističkih testova.

Ispitanici i provedba istraživanja

Istraživanje je provedeno anketiranjem studenata 3. i 5. godine učiteljskog studija (N=183) na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Studenti 5. godine studija odabrani su iz razloga što su tijekom studija prošli metodičku izobrazbu i odslušali kolegij *Metodika Prirode i društva*, a studenti treće godine iz razloga što su tijekom studija položili opće pedagoško-psihološke kolegije tijekom kojih su mogli spoznati osnovna obilježja tehnike mentalnog mapiranja, ali još nisu imali prilike steći uvid u njenu metodičku primjenu u konkretnim nastavnim predmetima.

Unutar odabranog uzorka većinu su činile ispitanice (97,2 %). S obzirom na godinu studija ispitanici su podijeljeni u dvije skupine: 49,2 % su studenti 3. godine, a 50,8 % studenti 5. godine učiteljskoga studija. 75,7 % ispitanika završilo je gimnaziju, a 24,3 % ispitanika neku od strukovnih škola. S obzirom na prosječnu ocjenu tijekom studiranja 14,4 % ispitanika navodi ocjenu dobar (3), 76,8 % ocjenu vrlo dobar (4), a 8,8 % ocjenu odličan (5).

Rezultati i rasprava

Odgovorima u prvih dvanaest tvrdnji ispitano je znanje studenata o osnovnim obilježjima mentalnih mapa. Kako bi bilo lakše pratiti razinu znanja, a i izračunavati mjere centralne tendencije, šesta i deveta tvrdnja su rekodirane kako bi stupanj 5 predstavljao visoku razinu znanja pa će se vrijednosti aritmetičke sredine za te tvrdnje tumačiti u suprotnom smjeru. U Tablici 1. prikazani su deskriptivni pokazatelji za sve tvrdnje odvojeno, kao i za prosječno znanje studenata o osnovnim obilježjima mentalnih mapa.

Dobiveni rezultati pokazuju kako studenti učiteljskog studija pokazuju vrlo dobru razinu znanja o osnovnim obilježjima mentalnih mapa (M=3,81, Me=3,83). Studenti se uglavnom slažu da su mentalne mape odraz prirodnih misaonih procesa (M=3,78, SD=0,97), da olakšavaju organizaciju vlastitih razmišljanja (M=4,27, SD=0,78) te potiču kreativno razmišljanje učenika (M=3,73, SD=0,93) (Me=4). Mentalne mape, prema mišljenju studenata, poboljšavaju pamćenje i sposobnost asociiranja (M=4,16, SD=0,74) te omogućuju učenicima oslobođenje vještina stvaralačkog razmišljanja (M=3,90, SD=0,91). Također, uglavnom se slažu da mentalne mape omogućuju učinkovitije i brže učenje (M=4,08, SD=0,87) (Me=3). Analogno tome, vrijednosti aritmetičkih sredina odgovora ispitanika na rekodirane tvrdnje također pokazuju vrlo dobro znanje studenta o primjeni mentalnih mapa, ali ih zbog

Tablica 1. Znanje studenata o osnovnim obilježjima mentalnih mapa

Tvrdnja	Min-Max	M	SD	Me
Mentalne mape su odraz prirodnih misaonih procesa koji se događaju u našem mozgu.	1-5	3.78	0,97	4
Pomoću mentalnih mapa učenici mogu lakše organizirati svoja razmišljanja i učiniti ih jasnijim.	2-5	4.27	0,78	4
Mentalne mape omogućuju učinkovitije i brže učenje.	1-5	4.08	0,87	3
Učenici koji uče pomoću mentalnih mapa polažu ispite s boljim ocjenama.	1-5	3.41	0,89	4
Mentalne mape pomažu učenicima da se koncentriraju i lakše riješe probleme.	1-5	3.73	0,84	4
Mentalne mape imaju uzak opseg primjene i zbog toga nisu prikladne za svakodnevnu uporabu u nastavi.	1-5	3.52	0,91	4
Tijekom izrade mentalnih mapa uključene su obje polutke mozga što rezultira pozitivnim pomacima u sveukupnim rezultatima učenika.	1-5	3,83	0,83	4
Izradom mentalnih mapa učenicima se poboljšava pamćenje i sposobnost asociiranja.	1-5	4,16	0,74	4
Mentalne mape ne pomažu prilikom kvalitetnog organiziranja znanja.	1-5	3,73	1,11	4
Mentalne mape omogućuju učenicima da vježbaju svoju kreativnost i vještine stvaralačkog razmišljanja.	1-5	3,90	0,91	4
Zrakasto povučeni glavni ogranci misli koji su povezani sa središnjom slikom mentalne mape potiču stvaralačko razmišljanje.	1-5	3,59	0,92	4
Mentalne mape potiču učenika na kreativno razmišljanje, a samim time se potiče slično razmišljanje na slijedećoj razini učenja.	1-5	3,73	0,93	4
M ukupno				3,81
Me ukupno				3,83

rekodiranja tumačimo sa suprotnim značenjem, što znači da se studenti uglavnom ne slažu s time da mentalne mape imaju uzak prosjek primjene i da nisu prikladne za svakodnevnu uporabu u nastavi ($M=3,52$, $SD=0,91$) te da ne pomažu prilikom kvalitetnog organiziranja znanja ($M=3,73$, $SD=1,11$).

Kako bi se utvrdilo postoje li statistički značajne razlike u znanju studenata o osnovnim obilježjima mentalnih mapa s obzirom na godinu studija proveden je Mann Whitney U test za prvu skupinu tvrdnji, a rezultati su prikazani u Tablici 2.

Tablica 2. Razlike u znanju studenata o osnovnim obilježjima mentalnih mapa s obzirom na godinu studija

Tvrdnja	Godina studija	Rezultati MWU testa
Mentalne mape su odraz prirodnih misaonih procesa koji se događaju u našem mozgu.	3.	MWU=3889,5
	5.	Z=-0,612 p=0,541
Pomoću mentalnih mapa učenici mogu lakše organizirati svoja razmišljanja i učiniti ih jasnijim.	3.	MWU=3918
	5.	Z=-0,543 p=0,587
Mentalne mape omogućuju učinkovitije i brže učenje.	3.	MWU=3799
	5.	Z=-0,892 p=0,373
Učenici koji uče pomoću mentalnih mapa polažu ispite s boljim ocjenama.	3.	MWU=3522
	5.	Z=-1,763 p=0,078
Mentalne mape pomažu učenicima da se koncentriraju i lakše riješe probleme.	3.	MWU=3938
	5.	Z=-0,471 p=0,638
Mentalne mape imaju uzak opseg primjene i zbog toga nisu prikladne za svakodnevnu uporabu u nastavi.	3.	MWU=3344
	5.	Z=-2,248 p=0,025
Tijekom izrade mentalnih mapa uključene su obje polutke mozga što rezultira pozitivnim pomacima u sveukupnim rezultatima učenika.	3.	MWU=3400
	5.	Z=-2,118 p=0,034
Izradom mentalnih mapa učenicima se poboljšava pamćenje i sposobnost asociiranja.	3.	MWU=3950,5
	5.	Z=-0,450 p=0,652
Mentalne mape ne pomažu prilikom kvalitetnog organiziranja znanja.	3.	MWU=3932
	5.	Z=-0,479 p=0,632
Mentalne mape omogućuju učenicima da vježbaju svoju kreativnost i vještine stvaralačkog razmišljanja.	3.	MWU=3904,5
	5.	Z=-0,573 p=0,567
Zrakasto povučeni glavni ogranci misli koji su povezani sa središnjom slikom mentalne mape pokreću mozak na stvaralačko razmišljanje.	3.	MWU=3981
	5.	Z=-0,339 p=0,735
Mentalne mape potiču učenika na kreativno razmišljanje, a samim time se potiče slično razmišljanje na slijedećoj razini učenja.	3.	MWU=3883,5
	5.	Z=-0,631 p=0,528
Znanje studenata o karakteristikama mentalnih mapa (ukupno)	3.	MWU=3702,5
	5.	Z=-1,113 p=0,266

Tablica 3. Razlike u znanju studenata o osnovnim obilježjima mentalnih mapa s obzirom na završenu srednju školu

	Godina studija	MWU
Znanje studenata o osnovnim obilježjima mentalnih mapa	gimnazija	MWU=2577
	strukovna škola	Z=-1,447 p=0,148

Tablica 4. Razlike u znanju studenata o osnovnim obilježjima mentalnih mapa s obzirom na prosječnu ocjenu tijekom studija

	Prosječna ocjena tijekom studija	Kruskal Wallis test
Znanje studenata o osnovnim obilježjima mentalnih mapa	3	H=7078 df=2 p= 0,029
	4	
	5	

Rezultati su pokazali da za većinu tvrdnji ne postoji statistički značajna razlika u znanju studenta o osnovnim obilježjima mentalnih mapa s obzirom na godinu studija. Statistički značajna razlika utvrđena je samo kod pitanja imaju li mentalne mape uzak opseg primjene i jesu li zbog toga neprikladne za svakodnevnu uporabu u nastavi PID-a (MWU=3344; Z=-2,248, p=0,025). Studenti 3. godine smatraju da mentalne mape imaju uži opseg primjene te da zbog toga nisu prikladne za svakodnevnu uporabu u nastavi za razliku od studenata 5. godine. Očito je kako su studenti 5. godine studija metodičkom izobrazbom na studiju stekli jasniji uvid u mogućnosti svakodnevne primjene mentalnih mapa u nastavi.

Ispitane su i razlike u znanju studenata o osnovnim obilježjima mentalnih mapa s obzirom na završenu srednju školu i prosječnu ocjenu tijekom studija. Proveden je Mann Whitney U test za nezavisnu varijablu srednja škola, te Kruskal Wallisov test značajnosti razlike s obzirom na prosječnu ocjenu tijekom studija. Rezultati testova prikazani su u Tablici 3. i 4.

Tablica 3. prikazuje da ne postoji statistički značajna razlika u znanju studenata o osnovnim obilježjima mentalnih mapa s obzirom na završenu srednju školu. Iako je naša pretpostavka bila da će učenici sa završenim gimnazijskim obrazovanjem, zbog mogućeg iskustvenog doživljaja mentalnog mapiranja tijekom gimnazijskog obrazovanja, imati nešto viši stupanj znanja o mentalnim mapama, to se nije pokazalo točnim. Iz toga možemo također zaključiti da je formalna izobrazba tijekom

Tablica 5. Znanje studenata o zakonitostima izrade mentalnih mapa

Tvrdnja	Min-Max	M	SD	Me
Prilikom izrade mentalnih mapa papir mora biti postavljen u pejzažni položaj.	1-5	2,62	1,29	3
Slika u centru mentalne mape predstavlja glavnu misao.	2-5	4,34	0,81	5
Prilikom izrade mentalne mape glavni ogranci se povezuju sa središnjom slikom mape.	2-5	4,34	0,75	4
Svaka grana koja je dodana na mentalnu mapu je povezana s nekom od prethodnih grana mape.	1-5	4,10	0,97	4
Prilikom dodavanja grana na mentalnu mapu bitno je da su te grane povučene valovitim, a ne ravnim linijama.	1-5	2,12	1,24	2
Na svaku od grana mape se upisuje se samo jedna ključna riječ.	1-5	2,62	1,12	3
Prilikom izrade mentalne mape postoji ograničen broj grana koje se mogu dodati na samu mapu.	1-5	3,93	1,11	4
Povezivanje grana na mentalnoj mapi predstavlja vizualan način razmišljanja mozga.	1-5	3,77	0,97	4
Dodavanjem slika i boja na mentalnu mapu omogućuje se kreativnije razmišljanje.	1-5	3,91	0,97	4
Dodavanjem slika i boja na mentalnu mapu učenik povezuje grane putem asocijacija.	2-5	4,10	0,78	4
		M ukupno		3,59
		Me ukupno		3,60

pedagoško-psiholoških kolegija već na prve tri godine učiteljskog studija omogućila stjecanje kvalitetnih spoznaja studenta o osnovnim obilježjima mentalnih mapa.

Rezultati provedenog testa pokazali su da postoji statistički značajna razlika u znanju studenata o osnovnim obilježjima mentalnih mapa s obzirom na prosječnu ocjenu tijekom studija (Tablica 4.). Naknadnom analizom utvrđeno je da se razlike između parova grupa s obzirom na nezavisnu varijablu pojavljuju u nepravilnim kategorijama (studenti s vrlo dobrim prosjekom pokazuju statistički značajno više znanje o osnovnim obilježjima mentalnih mapa u odnosu na studente s dobrim prosjekom, ali nijedna druga razlika između prosjeka nije statistički značajna). Stoga je teško zaključiti koji bi bio smjer dobivene razlike.

Drugom skupinom tvrdnji ispitano je znanje studenata o zakonitostima izrade mentalnih mapa, a u Tablici 5. prikazani su deskriptivni pokazatelji.

Dobiveni rezultati pokazali kako studenti najviše znaju o tome da slika u centru mentalne mape predstavlja glavnu misao ($M=4,34$; $SD=0,81$) ($Me=5$). Vrlo dobro

Tablica 6. Razlike u znanju studenata o zakonitostima izrade mentalnih mapa s obzirom na godinu studija

Tvrdnja	Godina studija	Rezultati MWU testa
Prilikom izrade mentalnih mapa papir mora biti postavljen u pejzažni položaj.	3.	MWU=3367
	5.	Z=-2,125 p=0,034
Slika u centru mentalne mape predstavlja glavnu misao.	3.	MWU=3620
	5.	Z=-1,484 p=0,138
Prilikom izrade mentalne mape glavni ogranci se povezuju sa središnjom slikom mape.	3.	MWU=3964
	5.	Z=-0,406 p=0,684
Svaka grana koja je dodana na mentalnu mapu je povezana s nekom od prethodnih grana mape.	3.	MWU=3843,5
	5.	Z=-0,758 p=0,448
Prilikom dodavanja grana na mentalnu mapu bitno je da su te grane povučene valovitim, a ne ravnim linijama.	3.	MWU=3735
	5.	Z=-1,088 p=0,278
Na svaku od grana mape se upisuje se samo jedna ključna riječ.	3.	MWU=3682
	5.	Z=-1,210 p=0,226
Prilikom izrade mentalne mape postoji ograničen broj grana koje se mogu dodati na samu mapu.	3.	MWU=3945,5
	5.	Z=-0,444 p=0,657
Povezivanje grana na mentalnoj mapi predstavlja vizualan način razmišljanja mozga.	3.	MWU=3939
	5.	Z=-0,469 p=0,639
Dodavanjem slika i boja na mentalnu mapu omogućuje se kreativnije razmišljanje.	3.	MWU=4034
	5.	Z=-0,180 p=0,857
Dodavanjem slika i boja na mentalnu mapu učenik povezuje grane putem asocijacija.	3.	MWU=3860,5
	5.	Z=-0,710 p=0,478
Znanje studenata o izradi mentalnih mapa (ukupno)	3.	MWU=3838,5
	5.	Z=-0,727 p=0,467

znanje pokazuju i o tome da je svaka dodana grana povezana s nekom od prethodnih ($M=4,10$, $SD=0,97$), da dodavanje slika i boja omogućuju kreativnije razmišljanje učenika ($M=3,91$, $SD=0,97$) te da učenik pri izradi mentalne mape povezuje grane putem asocijacija ($M=4,10$, $SD=0,78$). Visoku razinu znanja pokazuju i o tome da

Tablica 7. Razlike u znanju studenata o zakonitostima izrade mentalnih mapa s obzirom na završenu srednju školu

	Godina studija	Rezultati MWU testa
Znanje studenata o zakonitostima izrade mentalnih mapa	gimnazija	MWU=2766,5
	strukovna škola	Z=-0,821 p=0,412

Tablica 8. Razlike u znanju studenata o zakonitostima izrade mentalnih mapa s obzirom na prosječnu ocjenu tijekom studija

	Prosječna ocjena tijekom studija	Kruskal Wallis test
Znanje studenata o zakonitostima izrade mentalnih mapa	3	H=4,092
	4	df=2
	5	p=0,129

se glavni ogranci mape povezuju sa središnjom slikom ($M=4,34$, $SD=0,75$) te da prilikom izrade mentalne mape ne postoji ograničen broj grana koje se mogu dodati na samu mapu ($M=3,93$, $SD=1,11$), kao i da povezivanje grana predstavlja vizualan način razmišljanja mozga ($M=3,77$, $SD=0,97$). No pokazalo se da studenti nemaju dovoljno znanja o tome da je u mentalnim mapama važno povući grane valovitim, a ne ravnim linijama ($M=2,12$, $SD=1,24$). Također, neodlučni su pri određivanju treba li papir biti postavljen u pejzažni položaj ($M=2,62$, $SD=1,29$) te upisuje li se na svaku granu mape samo jedna ključna riječ ili više njih ($M=2,62$, $SD=1,12$).

Razlike u znanju studenata o zakonitostima izrade mentalnih mapa s obzirom na godinu studija dalje su ispitane Mann Whitney U testom, a rezultati su prikazani u Tablici 6.

Rezultati pokazuju da u većini čestica ne postoji statistički značajna razlika u znanju studenata o izradi mentalnih mapa s obzirom na godinu studija. Jedina uočena statistički značajna razlika je u znanju studenata o tome mora li papir prilikom izrade mentalne mape biti postavljen u pejzažni položaj gdje su studenti 5. godine pokazali viši stupanj znanja u odnosu na studente 3. godine studija ($MWU=3367$, $Z=-2,125$, $p=0,034$).

Što se tiče razlike u znanju studenata s obzirom na završenu srednju školu i prosječnu ocjenu tijekom studija, proveden je Mann Whitney U test za nezavisnu varijablu srednja škola te Kruskal Wallisov test značajnosti razlike u znanju studenata

Tablica 9. Mišljenje studenata o korisnosti primjene mentalnih mapa u nastavi prirode i društva

Tvrdnja	Min-Max	M	SD	Me
Uporaba mentalnih mapa u nastavi PID-a olakšava interdisciplinarni pristup sadržajima.	1-5	3,93	0,87	4
Priprema nastave PID-a u kojoj učenici izrađuju mentalne mape zahtijeva mnogo vremena i truda.	1-5	3,37	1,04	3
Izrada mentalnih mapa u nastavi PID-a potiče i razvija interes i samostalnost učenika pri rješavanju zadataka.	1-5	3,95	0,82	4
Uporaba mentalnih mapa u nastavi PID-a potiče učeničku poduzetnost, kreativnost i inovativno razmišljanje.	1-5	3,91	0,89	4
Uporaba mentalnih mapa učenike omogućava lakše učenje nastavnih sadržaja PID-a.	1-5	4,05	0,84	4
Uporaba mentalnih mapa u nastavi PID-a omogućava učenicima bolje razumijevanje pojava i procesa u njegovu okruženju.	1-5	3,84	0,86	4
Uporaba mentalnih mapa u nastavi PID-a potiče razvoj kognitivnih sposobnosti učenika.	1-5	3,94	0,78	4
Izrada mentalnih mapa u nastavi PID-a pridonosi zanimljivosti i dinamici nastavnog sata prirode i društva.	1-5	3,91	0,88	4
Izrada mentalnih mapa u nastavi PID-a potiče učenike na samostalna istraživanja.	1-5	3,81	0,91	4
Uporaba mentalnih mapa u nastavi PID-a poželjna je na svakom nastavnom satu i u svim temama.	1-5	3,21	1,22	3
M ukupno				3,79
Me ukupno				3,8

o izradi mentalnih mapa s obzirom na prosječnu ocjenu na studiju. Rezultati testova prikazani su u Tablicama 7 i 8.

Tablica 7. prikazuje da ne postoji statistički značajna razlika u znanju studenata o zakonitostima izrade mentalnih mapa s obzirom na završeno srednjoškolsko obrazovanje. Iz toga ponovno možemo zaključiti da srednjoškolsko obrazovanje nije imalo značajniji utjecaj na znanje studenata o zakonitostima izrade mentalnih mapa, ali da je formalna izobrazba tijekom pedagoško-psiholoških kolegija već na prve tri godine učiteljskog studija omogućila stjecanje kvalitetnih spoznaja o tome.

Tablica 8. prikazuje kako ne postoji statistički značajna razlika u znanju studenata o zakonitostima izrade mentalnih mapa niti s obzirom na prosječnu ocjenu tijekom studiranja.

Trećom skupinom tvrdnji u upitniku ispitano je mišljenje studenata o korisnosti primjene mentalnih mapa u nastavi PID-a. Dobiveni rezultati vidljivi su u Tablici 9.

Prema izloženim podatcima vidljivo je kako se studenti uglavnom slažu s time da uporaba mentalnih mapa tijekom nastave PID-a olakšava interdisciplinarni pristup sadržajima ($M=3,93$; $SD=0,87$), razvija interes i samostalnost učenika pri rješavanju zadataka ($M=3,95$; $SD=0,82$), potiče učeničku poduzetnost i inovativno razmišljanje ($M=3,91$; $SD=0,89$), omogućava lakše učenje nastavnih sadržaja ($M=4,05$; $SD=0,85$), olakšava učenicima razumijevanje pojava i procesa u njihovu okruženju ($M=3,84$; $SD=0,86$), potiče razvoj kognitivnih sposobnosti učenika ($M=3,94$; $SD=0,78$), pridonosi zanimljivosti i dinamici nastavnog sata PID-a ($M=3,91$; $SD=0,88$) i pokreće učenike na samostalna istraživanja ($M=3,81$; $SD=0,91$).

Unatoč svim uočenim prednostima, studenti su i dalje neodlučni u procjeni zahtijeva li priprema nastave u kojoj učenici izrađuju mentalne mape mnogo vremena i truda ($M=3,37$; $SD=1,04$) te je li izrada mentalne mape poželjna na svakome satu PID-a i u svim temama ($M=3,21$; $SD=1,22$).

Nadalje su ispitane razlike u mišljenju studenata o korisnosti primjene mentalnih mapa u nastavi PID-a s obzirom na godinu studija Mann Whitney U testom, a rezultati su prikazani u Tablici 10.

Rezultati pokazuju da ne postoji statistički značajna razlika u mišljenu studenata o korisnosti primjene mentalnih mapa u nastavi PID-a s obzirom na godinu studija, što pokazuje da su navedene spoznaje o korisnosti mentalnih mapa u obrazovanju stekli već tijekom općih pedagoško-psiholoških kolegija.

U četvrtoj skupini tvrdnji studenti su procijenili razvijenost svojih sposobnosti i vještina za primjenu tehnike mentalnog mapiranja u nastavi PID-a, a u Tablici 11. prikazani su deskriptivni pokazatelji.

Studenti svoje vještine i sposobnosti za primjenu tehnike mentalnog mapiranja u nastavi PID-a procjenjuju samo djelomično razvijenima (M ukupno=3,40, Me ukupno=3,5). Uglavnom razvijenima procjenjuju svoje sposobnosti davanja adekvatnih uputa učenicima za izradu mentalnih mapa ($M=3,56$; $SD=1,09$) i pružanja odgovarajuće pomoći učenicima tijekom njihove izrade ($M=3,62$; $SD=0,96$) ($Me=4$), dok je njihova procjena sposobnosti analize mentalnih mapa učenika ($M=3,46$; $SD=1,00$), organizacije aktivnosti mentalnog mapiranja ($M=3,45$; $SD=1,03$) te primijene mentalnog mapiranja u različitim temama nastave PID-a ($M=3,48$; $SD=0,99$) na granici djelomične i uglavnom dobre razvijenosti. No, kad se radi o sposobnosti za planiranje i provedbu nastave PID-a u kojoj učenici samostalno izrađuju mentalne

Tablica 10. Razlike u mišljenju studenata o primjeni mentalnih mapa s obzirom na godinu studija

Tvrdnja	Godina studija	Rezultati MWU testa
Uporaba mentalnih mapa u nastavi PID-a olakšava interdisciplinarni pristup sadržajima.	3.	MWU=3483
	5.	Z=-1,832 p=0,067
Priprema nastave PID-a u kojoj učenici izrađuju mentalne mape zahtijeva mnogo vremena i truda.	3.	MWU=3526
	5.	Z=-1,676 p=0,094
Izrada mentalnih mapa u nastavi PID-a potiče i razvija interes i samostalnost učenika pri rješavanju zadataka.	3.	MWU=3937,5
	5.	Z=-0,476 p=0,634
Uporaba mentalnih mapa u nastavi PID-a potiče učeničku poduzetnost, kreativnost i inovativno razmišljanje.	3.	MWU=3876,5
	5.	Z=-0,657 p=0,511
Uporaba mentalnih mapa učenike omogućava lakše učenje nastavnih sadržaja PID-a.	3.	MWU=3990,5
	5.	Z=-0,316 p=0,752
Uporaba mentalnih mapa u nastavi PID-a omogućava učenicima bolje razumijevanje pojava i procesa u njegovu okruženju.	3.	MWU=3833
	5.	Z=-0,789 p=0,430
Uporaba mentalnih mapa u nastavi PID-a potiče razvoj kognitivnih sposobnosti učenika.	3.	MWU=3468,5
	5.	Z=-1,916 p=0,06
Izrada mentalnih mapa u nastavi PID-a pridonosi zanimljivosti i dinamici nastavnog sata.	3.	MWU=3792,5
	5.	Z=-0,909 p=0,363
Izrada mentalnih mapa u nastavi PID-a potiče učenike na samostalna istraživanja.	3.	MWU=3579
	5.	Z=-1,542 p=0,123
Uporaba mentalnih mapa u nastavi PID-a poželjna je na svakom nastavnom satu i u svim temama.	3.	MWU=3833
	5.	Z=-0,762 p=0,446
Mišljenje studenata o primjeni mentalnih mapa	3.	MWU=3574
	5.	Z=-1,478 p=0,139

mape ($M=3,28$; $SD=1,01$) te vještini motiviranja učenika za izradu istih ($M=3,46$; $SD=1,01$), studenti procjenjuju da su njihove sposobnosti i vještine za to samo djelomično razvijene ($Me=3$). Također, studenti procjenjuju samo djelomično razvijenima

Tablica 11. Studentska samoprocjena razvijenosti sposobnosti i vještina za primjenu tehnike mentalnog mapiranja u nastavi PID-a

Tvrdnja	Min-Max	M	SD	Me
Sposobnost planiranja i provedbe nastave PID-a u kojoj učenici samostalno izrađuju mentalne mape.	1-5	3,28	1,01	3
Sposobnost motiviranja učenika izradu mentalnih mapa u nastavi PID-a.	1-5	3,46	1,01	4
Sposobnost za provođenje korelacije nastavnog predmeta PID-a ostalim nastavnim predmetima tijekom izrade mentalnih mapa.	1-5	3,36	1,01	3
Sposobnost praćenja i vrednovanja napretka učenika u nastavi PID-a primjenom učeničkih mentalnih mapa.	1-5	3,05	1,08	3
Sposobnost organizacije aktivnosti u nastavi PID-a tijekom kojih učenici izrađuju svoje mentalne mape.	1-5	3,45	1,03	4
Sposobnost nadgledanja učenika i pružanja odgovarajuće pomoći tijekom izrade umnih mapa u nastavi PID-a.	1-5	3,62	0,96	4
Sposobnost racionalnog korištenja vremena pri izradi mentalnih mapa u nastavi PID-a.	1-5	3,28	1,06	3
Sposobnost primjene mentalnih mapa u različitim sadržajima nastavnog predmeta PID.	1-5	3,48	0,99	4
Sposobnost analize mentalnih mapa učenika u nastavi PID-a.	1-5	3,46	1,00	4
Sposobnost davanja adekvatnih uputa učenicima za izradu mentalnih mapa u nastavi PID-a.	1-5	3,56	1,09	4
M ukupno				3,40
Me ukupno				3,5

svoje sposobnosti racionalnog korištenja vremena pri izradi mentalnih mapa u nastavi PID-a ($M=3,28$; $SD=1,06$), korelacije PID-a s ostalim nastavnim predmetima tijekom izrade mentalnih mapa ($M=3,36$; $SD=1,01$) i praćenja i vrednovanja učeničkog napretka primjenom tehnike mentalnog mapiranja ($M=3,05$; $SD=1,08$). Također, ispitane su razlike u samoprocjeni razvijenosti osobnih sposobnosti i vještina za primjenu tehnike mentalnog mapiranja u nastavi PID-a s obzirom na godinu studija Mann Whitney U testom, a rezultati su prikazani u Tablici 12.

Rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika u samoprocjeni sposobnosti i vještina za primjenu mentalnih mapa u nastavi PID-a s obzirom na godinu studija. Usporedbom centralnih vrijednosti moguće je zaključiti da studenti 5. godi-

Tablica 12. Razlike u procjeni kompetencija studenata za primjenu mentalnih mapa s obzirom na godinu studija

Tvrđnja	Godina studija	Rezultati MWU testa
Kompetencija za planiranje i provedbu nastave PID-a u kojoj učenici samostalno izrađuju mentalne mape.	3.	MWU=2191,5
	5.	Z=-5,654 p=0,00
Kompetencija motiviranja učenika izradu mentalnih mapa u nastavi PID-a.	3.	MWU=2704,5
	5.	Z=-4,134 p=0,00
Kompetencija za provođenje korelacije nastavnog predmeta PID-a s ostalim nastavnim predmetima tijekom izrade mentalnih mapa.	3.	MWU=2564
	5.	Z=-4,549 p=0,00
Sposobnost praćenja i vrednovanja napretka učenika u nastavi PID-a primjenom učeničkih mentalnih mapa.	3.	MWU=2947
	5.	Z=-3,380 p=0,001
Sposobnost organizacije aktivnosti u nastavi PID-a tijekom kojih učenici izrađuju svoje mentalne mape.	3.	MWU=2318
	5.	Z=-5,306 p=0,00
Sposobnost nadgledanja učenika i pružanja odgovarajuće pomoći tijekom izrade umnih mapa u nastavi PID-a.	3.	MWU=2537,5
	5.	Z=-4,671 p=0,00
Sposobnost racionalnog korištenja vremena pri izradi mentalnih mapa u nastavi PID-a.	3.	MWU=2953,5
	5.	Z=-3,384 p=0,001
Sposobnost primjene mentalnih mapa u različitim sadržajima nastavnog predmeta PID.	3.	MWU=2491
	5.	Z=-4,788 p=0,00
Sposobnost analize mentalnih mapa učenika u nastavi PID-a.	3.	MWU=2808
	5.	Z=-3,843 p=0,00
Sposobnost davanja adekvatnih uputa učenicima za izradu mentalnih mapa u nastavi PID-a.	3.	MWU=2701
	5.	Z=-4,134 p=0,00
Procjena kompetencija studenata za primjenu mentalnih mapa s obzirom na godinu studija	3.	MWU=2090
	5.	Z=-5,693 p=0,00

ne procjenjuju razinu razvijenosti svojih sposobnosti i vještina statistički značajno višom u odnosu na studente 3. godine studija, što pokazuje da su navedene sposobnosti razvijali tijekom metodičke izobrazbe i iskustvenog djelovanja na metodičkim vježbama u okviru kolegija Metodika Prirode i društva.

Zaključak

Rezultati provedenog istraživanja pokazali su da budući učitelji imaju visok stupanj znanja o osnovnim obilježjima mentalnih mapa i zakonitostima njihove izrade te pozitivno mišljenje o uporabi mentalnih mapa u nastavi PID-a, što dokazuje njihovu svjesnost o prednostima koje provođenje ove tehnike donosi. Rezultati pokazuju kako studenti uočavaju da uporaba mentalnih mapa u nastavi PID-a olakšava interdisciplinarni pristup sadržajima koji je u ovom nastavnom predmetu osobito izražen. Također, većina studenata prepoznaje prednosti izrade mentalnih mapa kao što su poticanje kreativnosti, razvoj interesa i samostalnosti, lakše učenje sadržaja te inovativno razmišljanje. Izrada mentalnih mapa u nastavi PID-a, smatraju studenti, potiče razvoj kognitivnih sposobnosti učenika i njihova samostalna istraživanja. Prilikom procjene svojih sposobnosti i vještina za primjenu tehnike mentalnog mapiranja u nastavi PID-a, studenti 5. godine studija procjenjuju svoje sposobnosti statistički značajno razvijenijima u odnosu na samoprocjenu studenata 3. godine studija. Ovaj rezultat tumačimo činjenicom da studenti 3. godine studija, unatoč vrlo dobrim znanjima o osnovnim obilježjima mentalnih mapa i zakonitostima njihove izrade, koje su jednim dijelom stekli već na općim pedagoško-psihološkim kolegijima tijekom prve tri godine studija, još nisu imali prilike razvijati kompetencije primjene tehnike mentalnog mapiranja u nastavi PID-a koje se stječu u kolegiju *Metodika Prirode i društva*. Ovo je ujedno i pokazatelj da kolegij *Metodika Prirode i društva* na učiteljskim studijima kvalitetno razvija sposobnosti i vještine budućih učitelja za primjenu tehnike mentalnog mapiranja, ali i da je potrebno obratiti pažnju na njihov još intenzivniji razvoj tijekom provođenja metodičkih vježbi na petoj godini studija kako bi stečene kompetencije bile još kvalitetnije i primjenjivije u odgojno-obrazovnom radu budućih učitelja.

Osobito je pozitivno što studenti, budući učitelji, posjeduju visoku razinu znanja o osnovnim obilježjima mentalnih mapa i postupcima izrade istih te što već sada prepoznaju korisnost njihove primjene u nastavi PID-a. Naime, da bi se učenicima omogućio razvoj sposobnosti kritičkog mišljenja i povezivanja stečenih spoznaja, od osobite je važnosti učiteljsko poznavanje različitih tehnika kojima će to poticati. Mentalne mape su se pokazale višestruko korisnima u takvim nastojanjima, bilo da se radi o sistematizaciji sadržaja, stvaranju kontinuiteta u učenju ili formiranju globalne slike o temama koje učenik spoznaje tijekom nastave PID-a te je stoga poznavanje tehnike mentalnog mapiranja, kao i razvijenost odgovarajućih vještina i sposobnosti za njeno provođenje od velike važnosti za formalno obrazovanje budućih učitelja i njihov kvalitetan budući rad u odgojno-obrazovnom sustavu.

Literatura:

- Abi-El-Mona, I. i Adb-El-Khalick, F. (2008.). The influence of mind mapping on eighth graders' science achievement. *School Science and Mathematics*, 108(7), 298-312.
- Ahlberg, M. (2004.). *Varieties of concept mapping*. Paper presented at the First International Conference on Concept Mapping, Pamplona, Spain. Preuzeto 28.6.2016. sa: <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-206.pdf>
- Anderson, J. V. (1993.). Mind mapping: A tool for creative thinking. *Business Horizons*, 13(2), 41-46.
- Biggs, J. (1987.). *Student approaches to learning and studying*. Hawthorn, Vic: Australian Council for Educational Research (ACER).
- Brinkmann, A. (2003.). Graphical Knowledge Display-Mind Mapping and Concept Mapping as Efficient Tools in Mathematics Education. *Mathematics Education Review*, 16, 35-48.
- Buzan, T. i Buzan B. (1993.). *The mind map book: How to use radiant thinking to maximize your brain's untapped potential*. New York: Penguin Group.
- Buzan, T. (2004.). *Kako izrađivati mentalne mape*. Zagreb: Verble commerce.
- Buzan, T. (2005.). *Mentalne mape za klinice*. Zagreb: Verble commerce.
- Davies, M. (2011.). Concept mapping, mind mapping and argument mapping: What are the differences and do they matter? *Higher Education*, 62(3), 279-301.
- De Zan, I. (2005.). *Metodika nastave prirode i društva*. Zagreb: Školska knjiga
- Farrand, P., Hussain, F. i Hennessy E. (2002.). The efficacy of the 'mind map' study technique. *Medical Education*, 36(5), 426-431. Preuzeto 3. 5. 2016. sa: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/118952400/abstract>
- Findlay, C. S. i Lumsden, C. J. (1988.). The creative mind: Toward an evolutionary theory of discovery and innovation. *Journal of Social and Biological Structure*, 11(3), 3-55.
- Goodnough, K. i Woods, R. (2002.). *Student and Teacher Perceptions of Mind Mapping: A Middle School Case Study*. New Orleans: Annual Meeting of American Educational Research Association. Preuzeto 11.5.2016. sa: http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/contentstorage_01/0000019b/80/1a/96/84.pdf
- John, C. N. i Olusola, O. A. (2006.). Learning With Concept and Knowledge Maps: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 76(3), 413-448.
- Jones, E. E. (1977.). The effects of advanced organizers prepared for specific ability levels. *School Science and Mathematics*, 77, 385-390.
- Martin, D. (2011.). Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter? *Higher Education*, 62(3), 279-301.
- Mento, A. J., Martinelli, P. J. i Raymond M. (1999.). Mind mapping in executive education: Application and outcomes. *The Journal of Management Development*, 18(4), 390-407.
- Novak, J. D. i Gowin, B. D. (1984.). *Learning how to learn*. Cambridge, MA: University Press
- Novak, J. (1998.). *Learning, creating and using knowledge. Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Orhan, A. Z. Y. (2007.). The effects of note taking in science education through the mind mapping technique on students' attitudes, academic achievement and concept learning. *Journal of Baltic Science Education*, 6(3), 35-43.

- Polson, K. (2004.). *Mind Mapping in learning and teaching: pupil and teacher perspectives*. Edinburgh: GTC Publishing.
- Ralston, J. i Cook, D. (2007.). Collaboration, ICT and Mind Mapping. *Reflecting Education*, 3(1), 61-73. Preuzeto 17.5.2016. sa: <http://www.reflectingeducation.net/index.php/reflecting/article/view/index.php?journal=reflecting&page=article&op=view&path%5b%5d=43&path%5b%5d=45>
- Şeyihoğlu, A. i Kartal, A. (2010.). The Views of the Teachers about the mind mapping technique in the Elementary Life Science and Social Studies lessons Based on the Constructivist Method. *Educational sciences: theory & practice*, 10(3), 1637-1656.
- Slotte, V. i Lonka, K. (1999.). Spontaneous concept maps aiding the understanding of scientific concepts. *International Journal of Science Education*, 21(5), 515-531.
- Taliaferro, M. (1998.). *Mindmapping effects on sixth grade students' recall ability*. Unpublished master's thesis, Mercer University, Atlanta, Georgia.
- Tetzeli, R. (1992.). Mind mapping: A new way to think on paper. *Fortune*, 19(3).
- Twardy, C. (2004.). Argument maps improve critical thinking. *Teaching Philosophy*, 27(2), 95-116.
- Ueckert, C. W. i Gess-Newsome, J. (2008.). Active learning strategies: Three activities to increase student involvement in learning. *The Science Teacher*, 75(9), 47.
- Zhao, Y. (2003.). The use of a constructivist teaching model in environmental science at Beijing Normal University. *The China Papers*, 2, 78-84.

Future teachers' competencies for implementation of mental mapping in science and social studies teaching

Summary

This paper discusses the advantages of using mental maps in education, with special emphasis on their use in Science and Social Studies teaching. In this context the paper presents the results of research the primary objective of which was to determine future teachers' competencies for the implementation of the techniques of mental mapping in Science and Social Studies teaching. The study was conducted on the sample of 183 students of the Faculty of Teacher Education in Zagreb. The results show a high degree of knowledge about the basic features of mental maps and the lawfulness of their development and future teachers' positive opinion on their application in the Science and Social Studies teaching. However, students have estimated that their abilities for the application of mental mapping have been only partially developed and therefore procedures for better future teachers' training for their application have been recommended.

Keywords: mental maps, Science and Social Studies teaching, effectiveness, students of teacher studies