

Računalom podržana nastava prirode i društva

UDK: 372.83/85:004
Izvorni znanstveni članak
Primljeno: 14.01.2015.



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

Sažetak

U ovome radu razmatraju se mogućnosti organizacije računalom podržane nastave prirode i društva (PID). U tu svrhu predstavljeni su rezultati istraživanja kojem je osnovni cilj bio utvrditi mišljenje učitelja o primjeni računala u nastavi prirode i društva te ispitati učestalost primjene računala na tradicionalan i suvremeni način. Rezultati istraživanja pokazuju kako učitelji imaju pozitivno mišljenje o primjeni računala u nastavi prirode i društva te takav oblik nastave zagovaraju više nego li nastavu bez primjene računala, ali unatoč tome računalo primjenjuju povremeno, s blagom tendencijom prema rijetkoj učestalosti primjene. Temeljem analize dobivenih rezultata, formulirani su zaključci o postojećoj nastavnoj praksi ispitanika i dani prijedlozi za učinkovitiju i suvremeniju primjenu računala u nastavi prirode i društva usmjerenu prema razvoju učeničkih kompetencija.

Ključne riječi: nastava prirode i društva, mišljenje učitelja, razvoj kompetencija, suvremena primjena računala, tradicionalna primjena računala;

¹ Alena Letina je poslijedoktorandica; znanstveni interesi vezani su joj 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.

Uvod

Informacijsko-komunikacijska tehnologija može biti vrlo učinkovita u obrazovanju ukoliko se njenom implementacijom u nastavu omogući kvalitativno unaprjeđenje procesa učenja i poučavanja. Mnogobrojne studije već potvrđuju da se podrškom informacijsko-komunikacijske tehnologije tijekom učenja i poučavanja oblikuje niz novih mogućnosti za interakciju učenika i spoznaja, a time i za razvoj učeničkih kompetencija. Samak (2006.) navodi pet važnih razloga zašto je poželjno primjenjivati tehnologiju u obrazovanju. To su: pozitivan utjecaj na motivaciju učenika, velike mogućnosti obogaćivanja procesa učenja, podizanje kvalitativne produktivnosti učitelja, razvoj temeljnih vještina učenika nužnih za informacijsko doba u kojem živimo te oblikovanje i realizacija novih nastavnih strategija i metoda. Pritom je važno napomenuti da se školski sustavi i nastava ne mogu smatrati reformiranim samom asimilacijom tehnologije u nastavni proces. Tehnologija sama po sebi nije pokretač suvremenog obrazovanja. Ona je inovacija koja, samo ukoliko je ispravno prožeta u školsku kulturu i odgojno-obrazovni proces, može pokrenuti drugačije načine učenja i poučavanja i učitelja i učenika (Kulik i Bangert-Drowns, 1984.).

Nastava prirode i društva (PID), koja se ostvaruje tijekom prvog odgojno-obrazovnog ciklusa, svojim specifičnim interdisciplinarnim karakterom nudi brojne prilike za implementaciju informacijsko-komunikacijske tehnologije, a posebice za uporabu računala u nastavi. Promišljena i svrhovita računalom podržana nastava prirode i društva omogućava ostvarenje novih oblika odgojno-obrazovnog djelovanja, pridonosi unaprjeđenju procesa učenja i poučavanja, a time i realizaciji poželjnih ishoda učenja ovog nastavnog predmeta. Da bi takva nastava pridonijela cjelovitom razvoju učeničkih kompetencija kao temelja cjeloživotnog učenja, primjena računala u njoj treba biti suvremena, autentična ili transformacijska te oblikovana u konstruktivistički podržanom okruženju.

Temeljni pojmovi

U znanstvenoj i stručnoj literaturi nailazimo na više različitih izraza koji se rabe za računalom podržanu nastavu. To su izrazi poput *computer-assisted instruction*, *computer-aided instruction*, *computer-based learning* i *computer-based instruction*. Veći broj izraza koji su u uporabi u engleskom govornom području ukazuje na nepostojanje jedinstvenog određenja takve nastave te na prisutnost brojnih rasprava vezanih uz terminologiju kojom bi se ona na adekvatan način odredila. Vrlo često u uporabi je i sintagma *computer-based education* (CBE) koja se sve češće rabi kao generički termin za ovo područje obrazovanja jer razmatra široki spektar računalne

primjene (Hall, 1982.). Mišljenje znanstvenika o tome kako na najbolji način odrediti ovo područje također je različito. U ranijoj taksonomiji CBE je razlikovao 4 načina primjene računala u nastavi: a) *dril i uvježbavanje* (učitelj učenicima prikazuje nastavne sadržaje na konvencionalan način, nakon čega slijedi uvježbavanje pomoću računala); b) *u tutorskom smislu* (računalo prikazuje pojmove i koncepte i omogućuje učeniku njihovo učenje i uvježbavanje); c) *u obliku dijaloga* (računalo prikazuje nastavne sadržaje i omogućava njihovo uvježbavanje, a učenik je slobodan oblikovati odgovore, postavljati pitanja na slobodan način i gotovo u potpunosti kontrolirati sekvence učenja) i d) *računalno upravljana nastava* (računalo vodi učenike kroz odgovarajuće nastavne materijale i vodi evidenciju o njihovim postignućima) (Watson, 1972.). Danas, međutim, znanstvenici u području odgoja i obrazovanja imaju mnogo šire shvaćanje uloge koju bi računalo trebalo imati u obrazovanju, a novi pojmovi poput elektroničkog učenja, virtualnog obrazovnog okruženja te osobnog okoliša za učenje zauzimaju sve više prostora u raspravama.

Elektroničko učenje određuje se kao oblik učenja, poučavanja ili obrazovanja koji je potpomognut primjenom računalnih tehnologija, osobito računalnih mreža (Fallon i Brown, 2003.). Mnogi sustavi za elektroničko učenje nalaze se na webu pa je osnovni preduvjet za pristup tim resursima računalo s internetskom vezom. Unutar takvih okruženja za elektroničko učenje učitelji mogu pratiti napredovanje učenika tijekom učenja i dobivene informacije rabiti za usmjeravanje učenika u daljnje aktivnosti učenja. Kritike takvih sustava uglavnom se odnose na njihove slabe mogućnosti prilagodbe osobnim obilježjima učenika i različitim stilovima učenja. Stoga se u posljednje vrijeme pri razvoju računalno podržanog učenja sve intenzivnije uzimaju u obzir načela konstruktivizma koja u središte procesa učenja stavljaju učenika i aktivne oblike učenja.

U novije vrijeme u uporabi je i pojam *virtualnog obrazovnog okruženja* koji se odnosi na računalni sustav unutar kojeg se ostvaruje sustavno učenje uz pomoć različitih metoda, tehnika i alata za isporuku obrazovnog sadržaja (Weller, 2007.). U sustave su uključeni i različiti multimedijalni sadržaji. Takva okruženja snažnije podupiru različite oblike učenja, a učenici dobivaju veću mogućnost samostalnog kreiranja obrazovnih sadržaja. Međutim, takva okruženja uglavnom imaju zadani tijek učenja pa se može dogoditi da stil učenja koji je definiran u okruženju ne odgovara svakom učeniku (Žubrinić i Kalpić, 2008.). Zbog toga se javlja novi trend u računalom podržanom učenju utemeljen na primjeni okruženja koje učenicima omogućava veću slobodu pri izboru načina učenja, materijala, komunikacije i suradnje. Jedno od takvih okruženja za učenje je i tzv. *osobni okoliš za učenje* čije je osnovno obilježje osobna pripadnost i mogućnost da ga učenik oblikuje prema svojim potrebama. Takvo okruženje zahtjeva od učenika kritičko preispitivanje i vrednovanje informacija.

Za razliku od virtualnog obrazovnog okruženja u kojem je tijekom učenja organiziran tako da svi učenici rabe iste materijale i alate te slijede zadani plan učenja, dizajn osobnog okoliša se prilagođava osobinama učenika i njihovu stilu učenja i u tome su njegove prednosti. Učeniku omogućuju komunikaciju s drugim učenicima te prikupljanje obrazovnih materijala. Pritom učenik samostalno odlučuje o tijeku učenja i svojim aktivnostima.

Dosadašnja istraživanja

Dosadašnja istraživanja primjene računala u obrazovanju pokazuju da obrazovni stručnjaci različito procjenjuju učinkovitost računalom podržane nastave. Primjerice Oettinger (1969.) smatra da se previše pretjeruje kada se govori o prednostima takve nastave. Po njemu, škole su suviše konzervativne da bi omogućile kvalitetnu primjenu inovacija u nastavi, a informacijska tehnologija je nedovoljno razvijena da bi se mogla primjenjivati u školi. S druge strane Papert (1980.) oduševljeno piše o učinkovitosti primjene računala u nastavi i dobrobiti koju ono ima za razvoj pojedinih osobina učenika. Kako bi se nesigurnost u učinkovitost primjene računala u nastavi razjasnila, istraživači su proveli brojna istraživanja kojima su nastojali vrednovati primjenu računala u nastavi. Eksperimentalna istraživanja o primjeni računala u nastavi rezultirala su uglavnom pozitivnom slikom prema njenim učincima. Pokazalo se da primjena računala u obrazovanju pridonosi kraćem vremenu učenja, manjim ukupnim troškovima obrazovanja te većoj motivaciji učenika (Yah, Chang i Chang, 2011.). Ona, međutim, pretpostavlja postojanje materijalnih, tehničkih i organizacijskih uvjeta te da za njihovu primjenu postoji metodički dobro osmišljen plan i promišljena teorijska pozadina (Glasnović-Gracin, 2009.).

Istraživanja primjene računala u nastavi prirode i društva u hrvatskom obrazovnom sustavu za sada su još uvijek prilično rijetka. Primjerice, Tomaš (2008.) razmatra primjenu modela inteligentnog tutorskog sustava za formalizaciju područnog znanja u okviru tog nastavnog predmeta te zaključuje o pozitivnoj reakciji učenika na takav model učenja, a Kostović-Vranješ i Tomić (2014.) svojim istraživanjem zaključuju o nedovoljnoj osposobljenosti učitelja za primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi prirode i društva.

Inozemna istraživanja usmjerena na istraživanje učinkovitosti računalom podržane nastave prirodoslovlja (Denby i Campbell, 2005., Newton i Rogers, 2001.; Osborne i Hennessy, 2003.; Wellington, 2003.) utvrđuju da karakter i sadržaj nastavnog predmeta Pirodoslovlje (eng. *Science*) pruža mnogo potencijala za kvalitetnu i učinkovitu primjenu računala:

- omogućuje aktivno, konstruktivno, kontekstualno, kooperativno, samoregulirano i reflektivno učenje
- povećava interes i motivaciju učenika za znanost i njihovo sudjelovanje u nastavnim aktivnostima
- omogućuje pristup brojnim izvorima spoznaje relevantnima za oblikovanje prirodoslovnih spoznaja
- omogućava vizualizaciju i manipulaciju kompleksnih modela u obliku trodimenzionalnih prikaza i kretanja što pridonosi unaprjeđenju razumijevanja znanstvenih ideja i apstraktnih prirodoslovnih koncepata
- podupire proces istraživanja omogućujući brzu vizualnu informaciju (grafički prikaz) o podacima prikupljenima mjerenjem
- omogućuje povezivanje nastave prirodoslovlja sa suvremenom znanosti i pristup iskustvima koje nije moguće steći u izvornoj stvarnosti.

Znanstvenim analizama utvrđeno je da uspješna integracija računalne tehnologije u nastavu zahtjeva i adekvatan profesionalni razvoj učitelja (Becker i Ravitz, 2001.; Carvin, 1999.; Dexter, Ronald i Becker, 1999.) koji treba nadilaziti jednostavan razvoj računalnih vještina. Mnogo je važnije stručno osposobljavanje učitelja za integraciju računala u kurikulum. Utvrđeno je da se učitelji koji su se stručno osposobljavali u tom području osjećaju osposobljenijima i sigurnijima u primjeni računala u nastavnoj praksi (Becker i Ravitz, 2001.; Carvin, 1999.).

Na temelju analize stručne i znanstvene literature utvrđena su i obilježja učitelja koja su se pokazala relevantnima za primjenu računala u nastavi. To su: a) osobna učinkovitost u poučavanju primjenom računala (Pamuk i Peker, 2009.); b) očekivani ishodi učenja i ideologija upravljanja razredom (Enochs, Scharmann i Riggs, 1995.); c) dob učitelja (Lloyd i Gressard, 1984.; Ropp, 1999.); d) godine iskustva u poučavanju (Pamuk i Peker, 2009.) i e) razvijenost kompetencija za primjenu računala u nastavi.

Becker i Ravitz (2001.) smatraju da učiteljski stil poučavanja i uvjerenja o tome kako učenici uče također bitno utječu na način na koji oni integriraju računalo u nastavu. Tako učitelji koji podržavaju konstruktivistički pristup u nastavi češće integriraju računalo u nastavu na suvremen, intelektualno plodonosan način, promičući smislenu integraciju računala u nastavu kao alata za razvoj učeničkih kompetencija. Nasuprot tome, ako učitelj preferira tradicionalne metode poučavanja teže mu primjenjivati računalo u nastavi na progresivan način (Carvin, 1999.; Dexter i sur., 1999.) te ga najčešće primjenjuje u ilustrativnom smislu, za projekciju nastavnih sadržaja.

Becker i Ravitz (2001.) zaključuju da učitelji koji sudjeluju u profesionalnom razvoju i koji su aktivni u svojoj profesiji češće primjenjuju računalo u nastavi kao

i učitelji koji su skloniji prihvaćanju i inkorporaciji novih ideja, promjena i reformi u svoju praksu (Dexter i sur., 1999.). Također, ukoliko je učitelj kreativan mislilac, spreman na cjeloživotno učenje i donošenje novih odluka, vjerojatno će češće primjenjivati računalo na transformacijski, integrativan i suvremeni način koji je koristan za učenike nego li na način koji podržava tradicionalnu nastavu (Carvin, 1999.).

Provedene studije o primjeni računala u nastavi dovode do još nekih zaključaka: 1) potrebno je stručno osposobljavanje učitelja i podrška u primjeni računala ukoliko se želi postići uspješna primjena računalne tehnologije u nastavi (Becker, 1994.; Honey i Henriquez, 1993.); 2) nema odgovarajuće financijske potpore za primjenu računala u nastavi (Becker, 1994.; Honey i Henriquez, 1993.; Sheingold i Hadley, 1990.); 3) učitelji nemaju vremena za oblikovanje nastave pomoću računala (Becker, 1994.; Honey i Henriquez, 1993.; Sheingold i Hadley, 1990.); 4) pristupačnost, raspoređivanje i dostupnost su problemi s kojima se susreću učitelji koji žele primjenjivati računalo u nastavi (Becker, 1994.; Honey i Henriquez, 1993.; Sheingold i Hadley, 1990.); 5) mnogi učitelji ne primjenjuju računalo u nastavi čak niti ako im je ono dostupno (Marcinkiewicz, 1994.). Sve navedeno valja uzeti u obzir kada se razmatraju mogućnosti oblikovanja računalom podržane nastave.

Primjena računala u nastavi prirode i društva

Kada govorimo o primjeni računala u nastavi, potrebno je razmotriti tri temeljne komponente - učestalost, vremensko trajanje i svrhu (namjenu) njihove primjene. Najvažnija od navedenih komponenti je namjena ili svrha primjene koja se može promatrati sa stajališta različitih teorija učenja - biheviorizma, kognitivizma i konstruktivizma. Svrha ili namjena primjene računala u nastavi prirode i društva (PID) trebala bi biti usmjerena na poticanje razvoja učeničkih kompetencija za cjeloživotno učenje i kognitivnih procesa više razine te smanjivanje reproduktivnih oblika učenja. Takav način primjene računala u nastavi PID-a učenicima može omogućiti preuzimanje aktivne uloge pri dolaženju do novih informacija, pristup informacijama s ciljem proširivanja znanja o različitim temama i sadržajima tog nastavnog predmeta, pristup ilustracijama koje omogućuju pogled na neke dijelove učenikova okruženja koje nije moguće spoznati kroz izvornu stvarnost, razvijanje i unapređenje njihove sposobnosti promišljanja i kritičkog razmatranja ili pak prikupljanje, obradu i tumačenje podataka do kojih se dolazi istraživačkim učenjem.

Primjena računala i računalnih aplikacija u nastavi PID-a osobito je učinkovita kada zbog prostorne i vremenske udaljenosti, spoznajne složenosti i nepristupačnosti izvorna stvarnost, kao najvažnija komponenta nastave PID-a, nije prikladna za neposredno proučavanje (De Zan, 2005.). Osim toga računalo u nastavi PID-a može

poslužiti za primjenu aplikacija odgojno-obrazovnog karaktera koje mogu pomoći učenicima u razumijevanju nastavnih sadržaja i pridonijeti njihovoj motivaciji za samostalno istraživanje pojedinih tema. Sve to otvara PID novim sadržajima, koji u tradicionalnoj nastavi nisu bili mogući.

Velike obrazovne mogućnosti u nastavi PID-a ima i primjena interneta. Internet kao jedinstvena globalna računalna mreža i *world wide web* sučelje predstavljaju novo virtualno okružje za učenje. U nastavi PID-a omogućit će učenicima pretraživanje baza podataka, prikupljanje, obradu i usporedbu informacija, međusobnu razmjenu, virtualnu šetnju muzejima, primjenu programa i računalno potpomognutih okruženja za učenje postavljenih na webu, uporabu elektroničke pošte i web foruma, posjet obrazovnim portalima i primjenu multimedijalnih prikaza. Internet pruža velike mogućnosti za pronalaženje materijala za učenje, no taj materijal, najčešće, nije metodički adekvatno strukturiran. Učenici tako prikupe veliku količinu informacija bez sposobnosti da te dijelove kritički povežu ili uoče najbitnije pojmove. Stoga valja imati na umu kako nisu svi sadržaji dostupni na internetu primjenjivi u nastavi te da učitelj treba biti dobar facilitator u procesu odabira prikladnih informacija i razvijati kod učenika temeljno razumijevanje kako rabiti internetske izvore. Primjena interneta u nastavi povlači za sobom i pitanje opremljenosti škola, jer je osnovni preduvjet realizacije razreda kao nove obrazovne sredine, u kojoj se primjenjuje računalo, prisutnost računala u učionici, kao i dostupnost interneta.

Unatoč brojnim prednostima primjene računala u nastavi PID-a valja pripaziti da ne dođe do oblikovanja nastave pretjerano usmjerene na tehnologiju u kojoj dolazi do supstitucije učitelja ili pak izvorne stvarnosti sa strojem, odnosno računalom. Stoga pri odabiru programske podrške za nastavu učitelj ponajprije treba razmotriti u kojoj mjeri taj program doista može pomoći proučavanju fenomena PID-a i razvoju učeničkih kompetencija te postoje li neki drugi, učinkovitiji načini za postizanje toga cilja. Tek nakon takve procjene moguća je njihova učinkovita primjena.

Različiti načini primjene računala u nastavi

Iako se primjena računala u nastavi općenito određuje kao inovacija i nadasve napredna organizacija nastave, od 60-tih godina 20. stoljeća do početka 21. stoljeća primjena računala u nastavi bila je uglavnom tradicionalna. Ovo razdoblje može se nazvati razdobljem učenja od računala. Takvo učenje uključuje aktivnosti kao što su računalom podržano poučavanje namijenjeno razvoju temeljnih znanja učenika. Naglašava se dril, uvježbavanje i znanje stečeno nižim razinama učenja. Na oblikovanje sustava za učenje kojima je temeljna namjena bila prijenos činjenica i uvježbavanje određenih akcija osobito je utjecala bihevioristička teorija. Međutim, kao posljedi-

ca uvažavanja kognitivističkog pristupa, u sustavima za učenje se počela sve veća pažnja pridavati učenju principa i procesa te uklapanju novih spoznaja u postojeća. Razvoj konstruktivističkih načela učenja utjecao je na razvoj elektroničkih sustava u kojima učenici imaju veću autonomiju, a materijali se prilagođavaju učenicima, u kojima se naglašava proces učenja i suradnički rad te uklapanje vlastitih materijala u sustav.

Goddard (2002.) tvrdi da je informatičko doba oblikovalo kulturnu, povijesnu i društvenu potrebu za integracijom tehnologije u razvoj i povećanje učeničkih sposobnosti samoregulirajućeg učenja, kritičkog mišljenja, mentalnog djelovanja i vještine donošenja odluka. Time želi istaknuti potrebu za nadilaženjem primjene računala samo u svrhu razvoja računalne pismenosti učenika, njihova uvježbavanja i prakse i usmjeriti učitelje prema integraciji računalnih programa na progresivniji način od onoga koji je trenutno prisutan u nastavi.

Naime, učitelji koji se služe računalom u nastavi često rabe računalo na tradicionalan način, kao pomagalo, dok se nastava sama po sebi nije bitno izmijenila. Becker (1994.) izvješćuje da je najčešća svrha primjene računala u nastavi podupiranje razvoja tradicionalnih vještina učenika i nastave usmjerene prema činjenicama. Učionica usmjerena na učitelja, prenošenje znanja i razvoj nižih razina spoznaje kao što su prisjećanje, razumijevanje i individualno učenje vezane su za tradicionalnu primjenu računala u nastavi (Jonassen, 1999.; Salomon, 1990.; Salomon, Perkins i Globerson, 1991.). Učitelj primjenjuje računalo na ilustrativan način, kako bi učenicima omogućio učenje novih pojmova i činjenica. Međutim, učitelji trebaju osvijestiti da primjena računala u nastavi otvara niz novih mogućnosti koje mogu omogućiti učenicima aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu. Primjena računala u nastavi općenito, pa tako i u nastavi PID-a, trebala bi biti oblikovana tako da se njome pridonese razvoju samostalnog, anticipacijskog i cjeloživotnog učenja. Učitelj pritom više nije samo prenositelj informacija, već preuzima ulogu stručnjaka za upravljanje učenjem.

Suvremena, progresivna, autentična ili transformacijska primjena računala u nastavi PID-a može se odrediti učenjem koje podrazumijeva integraciju računala kao sredstva za razvoj uma u konstruktivistički podržanom okruženju. U takvome pristupu tehnologija podupire značenje generirano od strane učenika (Becker i Ravitz, 2001.; Carvin, 1999.; Cuban i Pea, 1998.; Dexter i sur., 1999.; Salomon i sur., 1991.). Učinkovitost takvog načina primjene računala usmjerena je prema razvoju učeničkih kompetencija. Prema Dexteru i sur. (1999.) kada se tehnologija primjenjuje na progresivan način ona podupire aktivno učenje i postaje sredstvo pomoću kojeg učenici konstruiraju vlastite spoznaje. Računala tako služe za promociju više razine

kritičkog mišljenja, reorganizaciju učenikova mentalnog funkcioniranja i nadilaženje ograničenja uma.

Metoda

Cilj istraživanja:

U ovome radu predstaviti će se rezultati istraživanja čiji je cilj bio utvrditi mišljenje učitelja o primjeni računala u nastavi PID-a te ispitati učestalost i način njihove primjene (tradicionalni/ilustrativni ili suvremeni).

Problemi istraživanja:

Iz općeg cilja istraživanja formulirani su sljedeći istraživački problemi:

1. Kakve mogućnosti za primjenu računala imaju učitelji unutar učionice za razrednu nastavu?
2. Kakvo je mišljenje učitelja o primjeni računala u nastavi PID-a (pozitivno/negativno/nedefinirano)?
3. Jesu li učitelji skloniji primjeni računala u nastavi PID-a ili nastavi PID-a bez primjene računala?
4. Koliko često učitelji primjenjuju računalo u nastavi PID-a?
5. Postoji li statistički značajna razlika u učestalosti primjene računala u nastavi PID-a na tradicionalan i suvremen način?
6. Postoji li značajna razlika u mišljenju učitelja o primjeni računala u nastavi PID-a s obzirom na njihovu stručnu spremu i staž?
7. Postoji li značajna razlika u učestalosti primjene računala u nastavi PID-a na tradicionalan i suvremen način između učitelja različite stručne spreme i staža?

Hipoteze

- H(1)** Većina učitelja u razrednoj učionici ima stolno računalo s internetskim priključkom koje mogu rabiti tijekom nastave.
- H(2)** Učitelji imaju pozitivno mišljenje o primjeni računala u nastavi PID-a.
- H(3)** Učitelji su skloniji nastavi PID-a uz primjenu računala, negoli nastavi PID-a bez primjene računala.
- H(4)** Učitelji često primjenjuju računalo u nastavi PID-a.
- H(5)** Učitelji znatno učestalije primjenjuju računalo u nastavi PID-a na tradicionalan (ilustrativan), nego li na suvremen (progresivan) način.
- H(6)** Nema značajne razlike u mišljenju učitelja o primjeni računala u nastavi PID-a s obzirom na njihovu a) stručnu spremu i b) staž

H(7) Nema značajne razlike u učestalosti primjene računala u nastavi PID-a na tradicionalan i suvremen način s obzirom na a) stručnu spremu i b) staž

Istraživački instrumenti

Za potrebe ovog istraživanja načinjen je upitnik sastavljen od tri dijela. Prvim dijelom upitnika prikupljeni su demografski podatci o ispitanicima. Drugi dio upitnika sastojao se od niza tvrdnji kojima se utvrđivalo mišljenje učitelja o primjeni računala u nastavi PID-a. Na temelju procjene navedenih tvrdnji utvrđivalo se jesu li učitelji skloniji primjeni računala u nastavi PID-a ili nastavi PID-a bez primjene računala. Učitelji su svoje mišljenje izražavali na skali od 1 do 5 (1=uopće se ne slažem, 2=uglavnom se ne slažem, 3=neodlučan sam, 4=uglavnom se slažem, 5=u potpunosti se slažem). Treći dio upitnika obuhvaćao je skale s tvrdnjama kojima se propitivala učestalost primjene računala u nastavi PID-a na ilustrativan i suvremeni način. Učitelji su samoprocjenu o učestalosti primjene računala u nastavi PID-a iskazivali na peterostupanjskim skalama (1=nikada, 2=rijetko, 3= ponekad, 4= često, 5=uvijek).

Ispitanici i provedba istraživanja

Istraživanje je provedeno anketiranjem na uzorku učitelja razredne nastave (N=104) u županiji Grada Zagreba i Zagrebačkoj županiji. Uzorkom su dominantno obuhvaćene ispitanice (94%), dok su prema stažu i stručnoj spremi podjednako zastupljene sve kategorije ispitanika - ispitanici s visokom (54%) i višom (46%) stručnom spremom te ispitanici s radnim stažem u kategorijama do 10 godina (32%), od 11 do 20 godina (34%) i više od 20 godina (35%).

Metode obrade podataka

Obrada podataka izvršena je statističkim programom SPSS. Za provjeru normaliteta distribucije odgovora ispitanika na svakoj subskali proveden je Kolmogorov-Smirnovljevi test. Rezultati testa ne pokazuju odstupanje u odnosu na normalnu distribuciju odgovora na subskalama: *Primjena računala u nastavi PID-a* (K-S=1,34; $p>0,05$) i *Suvremena primjena računala* (K-S=1,16; $p>0,05$), dok je za varijable *Nastava PID-a bez primjene računala* (K-S test=1,54; $p<0,05$) i *Ilustrativna primjena računala* (K-S test=1,61; $p<0,05$) test pokazao statistički značajnu razliku u odnosu na normalnu distribuciju. Kako odstupanja nisu izrazito naglašena, u daljnjoj su obradi korišteni parametrijski statistički postupci. Naime, Petz (1997.) navodi kako je još uvijek opravdano koristiti parametrijsku statistiku ukoliko su distribucije pravilne. Uvjet nije da budu potpuno simetrične, već da ne budu bimodalne ili U-oblika (a naša krivulja je zvonolika) te da su uzorci dovoljne i jednake ili slične veličine. Također, on navodi da postupci koji zahtijevaju normalitet distribucija daju

neprihvatljive rezultate samo u slučaju kada podaci sugeriraju da su pretpostavke parametrijske statistike narušene u ekstremnom stupnju. U drugim slučajevima, iako distribucije odstupaju od normalnih, ovi postupci daju prihvatljive rezultate (Aron, Aron i Coups, 1994.; Norman, 2010.). Također, kod većih uzoraka ispitanika postoji mogućnost da zbog djelovanja centralnog graničnog teorema K-S test bude preosjetljiv, odnosno statistički značajan. Zbog svega navedenog te zbog toga što asimetričnost distribucija nije visoko izražena, u daljnjoj analizi podataka primijenjeni su parametrijski statistički postupci. Za utvrđivanje razlika u odgovorima ispitanika na određenim skalama upitnika primjenjen je t-test za zavisne uzorke, a za utvrđivanje razlika u odgovorima ispitanika ovisno o njihovoj stručnoj spremi t-test za nezavisne uzorke. Razlika u odgovorima ispitanika ovisno o godinama njihova staža provjeravana je jednosmjernom analizom varijance. Također, kako bi se provjerila povezanost između mišljenja učitelja o primjeni računala i načina korištenja računala u nastavi PID-a izračunat je Pearsonov koeficijent korelacije između vrijednosti odgovora na pojedinim skalama upitnika.

Rezultati

Budući da primjena računala u nastavi pretpostavlja postojanje materijalnih, tehničkih i organizacijskih uvjeta, najprije se nastojalo utvrditi postoje li navedeni uvjeti za primjenu računala u školama čiji su učitelji sudjelovali u ovom istraživanju. Naime, primjena računala u nastavi PID-a podrazumijeva mogućnost služenja računalom u razrednoj učionici u kojoj se nastava ostvaruje. Istraživanjem je utvrđeno da 71% anketiranih učitelja ima mogućnost primjene računala u svojoj učionici. Nadalje, utvrđeno je da se učitelji u nastavi najčešće služe prijenosnim računalom koje je u vlasništvu škole i koje se posuđuje (65%). Samo 24% učitelja ima stolno računalo koje je sastavni dio njihove razredne učionice, a njih 11% za potrebe nastave primjenjuje svoje osobno, prijenosno računalo. Rezultati istraživanja također pokazuju kako većina učitelja koji imaju mogućnost primjene računala u nastavi, nemaju mogućnost pristupa internetu u svojoj učionici (64%), što im onemogućava uporabu određenih edukativnih aplikacija i okruženja za učenje koje zahtijevaju pristup internetu.

Mišljenja učitelja o primjeni računala u nastavi PID-a istražena su pomoću niza tvrdnji djeljivih u dvije skale iz kojih se, zbog njihove sadržajne suprotnosti, moglo procijeniti zagovaraju li učitelji primjenu računala u nastavi PID-a ili nastavu PID-a bez primjene računala. Dobiveni rezultati prikazani su u Tablici 1.

Tablica 1. Mišljenje učitelja o primjeni računala u nastavi PiD

| Mišljenje učitelja | N | M | SD | t-test | df | p |
|--|-----|------|------|--------|-----|--------|
| Mišljenje u korist primjene računala u nastavi PID | 104 | 3,55 | 0,39 | 4,16 | 103 | 0,00** |
| Mišljenje u korist nastave PID bez primjene računala | 104 | 3,34 | 0,33 | | | |

Dobiveni podatci pokazuju da je mišljenje učitelja u korist primjene računala u nastavi PID-a ($M=3,55$; $SD=0,39$) uglavnom afirmativno s blagom tendencijom prema neodređenom mišljenju, dok je mišljenje u korist nastave PID-a bez primjene računala uglavnom neodređeno ($M=3,34$; $SD=0,33$) i ne može se odrediti niti kao pozitivno, niti kao negativno. Daljnja analiza pokazala je da učitelji imaju statistički značajno pozitivnije mišljenje o primjeni računala u nastavi PID-a negoli o nastavi PID-a bez primjene računala ($t=4,16$; $df=103$; $p=0,00$).

Mišljenje učitelja o primjeni računala u nastavi PID-a s obzirom na njihovu stručnu spremu istraženo je provjerom statističke značajnosti razlika na skalama *Primjena računala u nastavi* i *Nastava bez primjene računala*. (Tablice 2 i 3).

Tablica 2. Rezultata na skali *Primjena računala u nastavi* ovisno o stručnoj spremi

| Stručna sprema | N | M | SD | t-test | df | p |
|----------------|----|------|------|--------|-----|-------|
| VŠS | 48 | 3,44 | 0,36 | -2,72 | 102 | 0,01* |
| VSS | 56 | 3,64 | 0,39 | | | |

Tablica 3. Rezultata na skali *Nastava bez primjene računala* ovisno o stručnoj spremi

| Stručna sprema | N | M | SD | t-test | df | p |
|----------------|----|------|------|--------|-----|------|
| VŠS | 48 | 3,37 | 0,35 | 0,80 | 102 | 0,43 |
| VSS | 56 | 3,31 | 0,32 | | | |

Kako vidimo iz Tablice 2, na skali kojom se utvrđivalo mišljenje učitelja u korist primjene računala u nastavi PID-a utvrđen je statistički značajno ($t=-2,72$; $df=102$; $p=0,01$) veći rezultat ispitanika s visokom stručnom spremom ($M=3,64$; $SD=0,69$), u odnosu na ispitanike s višom stručnom spremom ($M=3,44$; $SD=0,36$) što ukazuje na njihovu veću sklonost nastavi uz primjenu računala. Također je utvrđeno da nema statistički značajne razlike u mišljenju između ispitanika više i visoke stručne spreme ($t=0,80$; $df=102$; $p=0,43$) u korist nastave PID-a bez primjene računala (Tablica 3).

Mišljenje učitelja o primjeni računala u nastavi PID-a s obzirom na radni staž istraženo je provjerom statističke značajnosti razlika na skalama *Primjena računala u nastavi* i *Nastava bez primjene računala* (Tablice 4 i 5).

Tablica 4. Rezultata na skali *Primjena računala u nastavi ovisno o stažu ispitanika*

| Radni staž | N | M | SD | F | df | p |
|------------|----|------|------|------|-------|------|
| 0-10 | 33 | 3,61 | 0,40 | | | |
| 11-20 | 35 | 3,54 | 0,41 | 0,72 | 2/101 | 0,49 |
| 21 i više | 36 | 3,50 | 0,36 | | | |

Tablica 5. Rezultati na skali *Nastava bez primjene računala ovisno o stažu ispitanika*

| Radni staž | N | M | SD | F | df | p |
|------------|----|------|------|------|-------|-------|
| 0-10 | 33 | 3,27 | 0,30 | | | |
| 11-20 | 35 | 3,27 | 0,33 | 4,33 | 2/101 | 0,02* |
| 21 i više | 36 | 3,47 | 0,34 | | | |

Kako vidimo iz Tablice 4, na skali kojom se utvrđivalo mišljenje učitelja u korist primjene računala u nastavi PID-a nije potvrđena statistička značajna razlika odgovora učitelja ovisno o njihovu radnom stažu. Međutim, prema podacima navedenima u Tablici 5 vidimo da je na skali kojom se utvrđivalo mišljenje učitelja o nastavi PID-a bez primjene računala utvrđena statistički značajna razlika između kategorija ispitanika s različitim radnim stažem ($F=4,33$; $df=2/101$; $p<0,05$). Post hoc testiranjem Bonferroni testom potvrđeno je kako nastavnici koji imaju 21 i više godina staža imaju statistički značajno veći rezultat na skali *Nastava bez primjene računala* u odnosu na nastavnike koji imaju 11-20 i 0-10 godina staža (Bonferroni=0,20; $p<0,05$). Dobiveni rezultati pokazuju da učitelji s 21 i više godina staža više zagovaraju nastavu PID-a bez primjene računala u odnosu na nastavnike koji imaju manje radnog staža.

Učestalost određenih načina primjene računala u nastavi PID-a istražena je skalama *Ilustrativna uporaba* i *Suvremena uporaba* računala u nastavi PID-a (Tablica 6).

Na temelju vrijednosti aritmetičkih sredina učestalosti primjene računala u nastavi PID-a na ilustrativan ($M=2,68$; $SD=0,80$) i suvremeni način ($M=2,66$; $SD=0,91$) utvrđeno je da učitelji oba navedena načina primjenjuju podjednako učestalo odnosno ponekad, s blagom tendencijom prema rijetkoj učestalosti primjene. Kako vidimo iz Tablice 6, daljnjom analizom nije potvrđena statistički značajna razlika u učestalosti

Tablica 6. Učestalost primjene računala na tradicionalan i suvremen način

| Način primjene računala u nastavi PID | N | M | SD | t-test | df | p |
|---------------------------------------|-----|------|------|--------|-----|------|
| Ilustrativna primjena | 104 | 2,68 | 0,80 | 0,21 | 103 | 0,84 |
| Suvremena primjena | 104 | 2,66 | 0,91 | | | |

primjene računala u nastavi PID-a na ilustrativan i suvremen način ($t=0,21$; $df=103$; $p=0,84$).

Učestalost navedenih načina primjene računala u nastavi PID-a ovisno o stručnoj spremi učitelja istražen je provjerom statističke značajnosti razlika na skalama *Ilustrativna uporaba* i *Suvremena uporaba računala u nastavi* (Tablice 7 i 8).

Tablica 7. Rezultati na skali *Ilustrativna uporaba* ovisno o stručnoj spremi ispitanika

| Stručna sprema | N | M | SD | t-test | df | p |
|----------------|----|------|------|--------|-----|------|
| VŠS | 48 | 2,70 | 0,78 | 0,30 | 102 | 0,77 |
| VSS | 56 | 2,65 | 0,82 | | | |

Tablica 8. Rezultati na skali *Suvremena uporaba* ovisno o stručnoj spremi ispitanika

| Stručna sprema | N | M | SD | t-test | df | p |
|----------------|----|------|------|--------|-----|------|
| VŠS | 48 | 2,58 | 0,81 | -0,91 | 102 | 0,36 |
| VSS | 56 | 2,74 | 0,99 | | | |

Nije potvrđena statistički značajna razlika u učestalosti primjene računala u nastavi PID-a na ilustrativan i suvremen način s obzirom na stupanj stručne spreme nastavnika.

Učestalost primjene navedenih načina primjene računala u nastavi PID-a ovisno o radnome stažu učitelja istražen je provjerom statističke značajnosti razlika na skalama *Ilustrativna uporaba* i *Suvremena uporaba računala u nastavi* ovisno o stažu nastavnika pri čemu je korištena jednosmjerna analiza varijance. Rezultati su navedeni u tablicama 9 i 10.

Na skali *Ilustrativna uporaba* računala u nastavi nije utvrđena statistička značajna razlika odgovora ovisno o radnom stažu učitelja (Tablica 9), a prema podacima izloženima u Tablici 10 može se uočiti da je na skali *Suvremena uporaba računala u nastavi* utvrđena statistički značajna razlika između odgovora ispitanika s različitim

Tablica 9. Rezultati na skali *Ilustrativna uporaba* ovisno o stažu ispitanika

| Radni staž | N | M | SD | F | df | p |
|------------|----|------|------|------|-------|------|
| 0-10 | 33 | 2,62 | 0,93 | 3,09 | 2/101 | 0,05 |
| 11-20 | 35 | 2,47 | 0,81 | | | |
| 21 i više | 36 | 2,92 | 0,58 | | | |

Tablica 10. Rezultati na skali *Suvremena uporaba* ovisno o stažu ispitanika

| Radni staž | N | M | SD | F | df | p |
|------------|----|------|------|------|-------|--------|
| 0-10 | 33 | 3,02 | 0,81 | 7,43 | 2/101 | 0,00** |
| 11-20 | 35 | 2,72 | 1,02 | | | |
| 21 i više | 36 | 2,24 | 0,74 | | | |

duljinom radnoga staža ($F=7,43$; $df=2/101$; $p<0,01$). Post hoc testiranjem Bonferroni testom potvrđeno je kako učitelji koji imaju 0-10 godina radnoga staža postižu statistički značajno veći rezultat na skali *Suvremena uporaba računala u nastavi PID* u odnosu na učitelje koji imaju 21 i više godina radnoga staža (Bonferroni=0,78; $p<0,05$), no ne i u odnosu na nastavnike koji imaju 11-20 godina staža. Dobiveni rezultati ukazuju na učestaliju primjenu računala u nastavi PID na suvremeni način mlađih ispitanika s manje radnoga staža.

Diskusija

Hipoteza 1 kojom je pretpostavljeno da većina učitelja u razrednoj učionici ima stolno računalo s internetskim priključkom *se odbacuje*. Analiza prikupljenih podataka pokazala je da samo 24% učitelja ima stolno računalo koje je sastavni dio njihove razredne učionice, dok se većina učitelja u nastavi najčešće služi prijenosnim računalom koje je u vlasništvu škole i koje se posuđuje. Također, samo manji broj učitelja (36%) navodi da se u učionici može služiti internetskom vezom. Primjena prijenosnog računala koje učitelji međusobno posuđuju može se odrediti kao prijelazno i ne sasvim učinkovito rješenje jer takva organizacija ne omogućava uporabu svih potencijala koje računalo pruža u nastavi, a može utjecati i na rjeđu primjenu računala u nastavnom procesu. Naime, učitelji često odustaju od primjene računala koje se posuđuje zbog nesnalaženja u spajanju navedene tehnologije i vremena koje je za to potrebno ili pak nemogućnosti primjene računala na određenom satu zbog njegove primjene u drugom razrednom odjelu. Nemogućnost pristupa internetu u

učionici također onemogućava brojne oblike učinkovite primjene računala i edukativnih aplikacija koje zahtijevaju dostupnost internetske mreže.

Hipoteza 2 kojom je pretpostavljeno da učitelji imaju pozitivno mišljenje o primjeni računala u nastavi PID-a *se prihvaća*. Analiza je pokazala da je mišljenje učitelja u korist primjene računala u nastavi PID-a uglavnom afirmativno ($M=3,55$; $SD=0,39$). Pritom valja naglasiti da navedeni rezultat ukazuje na blagu tendenciju prema neodređenom mišljenju, koja bi se mogla protumačiti osvješćenošću učitelja o mogućnostima i prednostima realizacije nastave PID-a u izvornoj stvarnosti. U tom kontekstu, preporuča se daljnji razvoj pozitivne svijesti učitelja o svrhovitoj primjeni računala u nastavi PID-a u slučajevima kada izvorna stvarnost nije dostupna ili kada primjena računala može pridonijeti boljem učeničkom razumijevanju apstraktnih prirodoslovnih pojmova i fenomena.

Hipoteza 3 kojom je pretpostavljeno da su učitelji skloniji nastavi PID-a uz primjenu računala, negoli nastavi PID-a bez primjene računala *se prihvaća*. Analiza prikupljenih podataka pokazala je da učitelji imaju statistički značajno pozitivnije mišljenje o primjeni računala u nastavi PID-a negoli o nastavi PID-a bez primjene računala ($t=4,16$; $df=103$; $p<0,01$). Iz dobivenih rezultata vidljivo je da učitelji nastavu PID-a smatraju pogodnom za primjenu informatičke tehnologije. Takav podatak ukazuje na prepoznavanje prednosti koje poučavanje uz primjenu računala donosi nastavi PID-a.

Hipoteza 4 kojom je pretpostavljeno da učitelji često primjenjuju računalo u nastavi PID-a *se odbacuje*. Na temelju vrijednosti aritmetičkih sredina učestalosti primjene računala u nastavi PID-a na ilustrativan ($M=2,68$; $SD=0,80$) i suvremen način ($M=2,66$; $SD=0,91$) može se zaključiti da učitelji oba navedena načina primjenjuju samo ponekad, s blagom tendencijom prema rjeđoj učestalosti primjene. Takvi nalazi mogu se povezati sa utvrđenim nalazima o lošim uvjetima korištenja i nedovoljnoj dostupnosti računala i internetske veze u razrednim učionicama i upućuju na potrebu poticanja učestalije primjene računala u nastavi.

Hipoteza 5 kojom je pretpostavljeno da učitelji učestalije primjenjuju računalo u nastavi PID-a na tradicionalan, nego li na suvremen način *se odbacuje*. Analiza podataka utvrdila je da ne postoji statistički značajna razlika u učestalosti primjene računala u nastavi PID-a na tradicionalan i suvremen način ($t=0,21$; $df=103$; $p=0,84$). Promatrajući navedene rezultate u okviru prethodno utvrđenog nalaza o tendenciji ispitanika prema rijetkoj učestalosti primjene računala i na jedan i na drugi način, podatak dobiven ovom analizom ne može se tumačiti u korist niti tradicionalne, niti suvremene primjene računala u nastavi PID-a. Ipak, u kontekstu prethodno donesenih zaključaka o potrebi učestalije primjene brojnih mogućnosti koje računalo nudi u nastavi PID, može se zaključiti o potrebi stručnog usavršavanja učitelja o različitim

načinima primjene računala u nastavi, a osobito onih koji su usmjereni prema razvoju viših razina mišljenja učenika, njihova kritičkog zaključivanja i brojnih drugih kompetencija.

Hipoteza 6 kojom je pretpostavljeno da nema značajne razlike u mišljenju učitelja o primjeni računala u nastavi PID-a s obzirom na njihovu a) stručnu spremu i b) radni staž *se odbacuje*. Analiza rezultata je pokazala da učitelji s visokom stručnom spremom imaju pozitivnije mišljenje u korist nastave PID-a uz primjenu računala u odnosu na učitelje s višom stručnom spremom. Također, utvrđena je statistički značajna razlika između kategorija ispitanika s različitim radnim stažem ($F=4,33$; $df=2/101$; $p<0,05$). Učitelji s 21 i više godina staža više zagovaraju nastavu PID-a bez primjene računala u odnosu na nastavnike koji imaju najmanje radnog staža.

Hipoteza 7 kojom je pretpostavljeno da nema značajne razlike u učestalosti primjene računala u nastavi PID-a na tradicionalan, odnosno suvremen način između učitelja s obzirom na njihovu a) stručnu spremu i b) radni staž *djelomično se prihvaća, a djelomično odbacuje*. Prihvaća se dio hipoteze koji se odnosi na nepostojanje statistički značajne razlike u primjeni računala u nastavi PID-a na tradicionalan i suvremen način s obzirom na stručnu spremu ispitanika, a odbacuje se dio hipoteze koji je to isto pretpostavio s obzirom na radni staž učitelja. Naime, rezultati su pokazali da mlađi učitelji koji imaju do 10 godina radnog staža učestalije primjenjuju računalo u nastavi PID-a na suvremeni način. Takvi nalazi u skladu su s rezultatima nekih prijašnjih istraživanja (Lloyd i Gressard, 1984.; Pamuk i Peker, 2009.; Ropp, 1999.), a u kontekstu našeg istraživanja ukazuju na to da su mlađi učitelji skloniji primjeni suvremene paradigme nastave za koju su osposobljeni tijekom svog formalnog obrazovanja.

Zaključak

Na temelju rezultata provedenog istraživanja može se zaključiti da je mišljenje anketiranih učitelja u korist primjene računala u nastavi PID-a uglavnom afirmativno te da učitelji uočavaju pozitivne aspekte takve nastave. Međutim, blaga tendencija prema neodređenom mišljenju prisutna u odgovorima ispitanika ukazuje na još uvijek nedovoljnu informiranost učitelja o mnogim prednostima i mogućnostima koje primjena računala u nastavi PID-a nudi. Na temelju takvoga nalaza može se zaključiti o potrebi daljnjeg izgrađivanja pozitivnog mišljenja učitelja u korist računalom podržane nastave, što je moguće ostvariti uključivanjem učitelja u stručne skupove usmjerene prema razvoju pozitivne svijesti o inovacijama koje donosi računalom potpomognuta nastava. Također, važno je skrenuti pozornost na potrebu da se raču-

nalo u nastavi PID-a primjenjuje na suvremen način, ali i razvijati njihove kompetencije u takvoj primjeni računala.

Unatoč relativno afirmativnom poimanju računalom podržane nastave PID-a, uočavamo neusklađenost mišljenja učitelja s učestalošću praktične primjene računala u njihovoj nastavi koja je još uvijek uglavnom povremena s tendencijom prema rjeđoj učestalosti primjene. Razlozi takvoga stanja mogu se protumačiti materijalnim uvjetima koji su prisutni u našim školama, neopremljenošću učionica odgovarajućom informacijsko-komunikacijskom tehnologijom, nepostojanjem internetskih veza unutar učionica, nedostatkom kvalitetnih edukativnih aplikacija usklađenih s nastavnim kurikulumom PID-a, nedovoljno razvijenim kompetencijama učitelja za suvremenu primjenu računala u nastavi, ali i nedovoljnom podrškom obrazovne politike. Instalacija, korištenje i održavanje sustava za elektroničko učenje prilično je zahtjevno i skupo što unosi dodatne troškove u obrazovni sustav. Također, oblikovanje kvalitetnih materijala za elektroničko učenje je složen, skup i dugotrajan proces koji zahtijeva suradnju različitih stručnjaka. Posljedica toga je da su kvalitetni obrazovni materijali u elektroničkom obliku i njihova primjena još uvijek rijetki. Također, u nekom od budućih istraživanja bilo bi zanimljivo usporediti učestalost primjene računala u nastavi PID-a i ostalim nastavnim predmetima. Ovo je istraživanje potvrdilo nalaze dosadašnjih istraživanja o postojanju nekih važnih faktora koji utječu na primjenu računala u nastavi. Stručna sprema pokazala se važnim čimbenikom u oblikovanju pozitivne svijesti učitelja o primjeni računala u nastavi PID-a. Samim time dolazimo do zaključka da formalno obrazovanje učitelja predstavlja važan prediktor u izgradnji afirmativnog stava učitelja spram primjene računala u nastavi, ali i da postoji nužna potreba za cjeloživotnim učenjem i profesionalnim razvojem učitelja. Također, analiza je pokazala da je dob učitelja koja je povezana s godinama njihova radnog staža važan čimbenik koji utječe na način primjene računala u nastavi. Međutim, uz odgovarajuće stručno usavršavanje i stjecanje potrebnih kompetencija za primjenu računala u nastavi PID na suvremen način moguće je promijeniti postojeću praksu i učitelja s više godina radnoga staža, koji su tijekom formalnog obrazovanja stjecali kompetencije za provođenje tradicionalne paradigme nastave.

Također, za pretpostaviti je da bi primjena računala, a osobito suvremena primjena računala u nastavi PID-a bila mnogo učestalija kada bi sve učionice bile opremljene odgovarajućom tehnologijom te kada bi se omogućio pristup internetu i osiguralo odgovarajuće osposobljavanje učitelja za kvalitetnu primjenu računala usklađenu s kurikulumom određenog nastavnog predmeta. Na taj način računalo u nastavi PID-a primjenjivalo bi se na višoj razini, usmjerenoj prema razvoju kompetencija učenika i poticanju njihove aktivne uloge pri dolaženju do novih informacija, a ne samo kao potpora tradicionalnoj nastavi i reproduktivnom učenju. I na koncu, može se zaklju-

čiti da nastava PID-a svojom interdisciplinarnošću pruža učenicima brojne mogućnosti za razvoj različitih kompetencija koje se najučinkovitije mogu oblikovati kroz interakciju s izvornom stvarnošću, ali ne treba zanemariti činjenicu da je za nove net-generacije učenika od osobite važnosti kompetencija učenja uz pomoć novih medija, čijem razvoju može doprinijeti i suvremena primjena računala u nastavi PID.

Literatura:

- Aron, A., Aron, E.N. i Coups, E. (1994.). *Statistics for psychology*. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Becker, H.J. (1994.). How exemplary computer-using teachers differ from other teachers: Implications for realizing the potential of computers in schools. *Journal of Research on Computing in Education*, 26(3), 291-321.
- Becker, J. H. i Ravitz, J. L. (2001.). *Computer use by teachers: Are Cuban's predictions correct?* Washington: American Educational Research Association.
- Carvin, A. (1999.). Technology professional development for teachers: overcoming a pedagogical digital divide. *The Digital Beat*, 16(1), 1-5.
- Cuban, L. i Pea, R. (1998.). *The pro and cons of technology in the classroom*. Paper presented at the Funder's Learning Community Meeting Palo Alto. <http://tappedin.org/archive/peacuban> (12.01.2014.).
- Denby, D. i Campbell, B. (2005.). *ICT in support of science education: A practical user's guide*. York: York Publishing Services Ltd, The University of York Science Education Group.
- De Zan, I. (2005.). *Metodika nastave prirode i društva*. Zagreb: Školska knjiga.
- Dexter, S.L., Ronald, E.A. i Becker, H.J. (1999.). Teacher's views of computers as catalysts for changes in their teaching practice. *Journal of Research on Computing in Education*, 31(3), 221-232.
- Enochs, L. G., Scharmann, L. C. i Riggs, I. M. (1995.). The relationship of pupil control to pre-service elementary science teacher self-efficacy and outcome expectancy. *Science Education*, 79(1), 63-75.
- Fallon, C. i Brown, S. (2003.). *E-learning standards: a guide to purchasing, developing and deploying standards-conformant e-learning*. London: CRC Press.
- Glasnović-Gracin D. (2008.). Računalo u nastavi matematike - teorijska podloga i metodičke smjernice. *Matematika i škola*, 10(47), 10-15.
- Goddard, M. (2002.). What do we do with these computers? Reflections on technology in the classroom. *Journal of Research on Technology in Education*, 35(1), 19-26.
- Hall, K.A. (1982.). Computer based education. U: H.E. Mitzel (ur.), *Encyclopedia of educational research* (str. 353-363). New York: The Free Press.
- Honey, M. i Henriquez, A. (1993.). *Telecommunications and K-12 educators: Findings from a national survey*. New York: Center for Technology in Education, Bank Street College of Education.
- Jonassen, D. H. (1999.). *Computer as mindtools in schools: engaging critical thinking*. Columbus, OH: Prentice Hall.

- Kostović-Vranješ, V. i Tomić, N. (2014.). Training teachers for the use of information communication technology in science. *Školski vjesnik*, 63(3), 287-307.
- Kulik, J.A. i Bangert-Drowns, R.L. (1984.). Effectiveness of technology in precollege mathematics and science teaching. *Journal of Educational Technology Systems*, 12(2), 137-158.
- Loyd, B. H. i Gressard, C. (1984.). The effect of sex, age, and computers experience on computer attitudes. *AEDS Journal*, 18, 67-77.
- Marcinkiewicz, H. (1994.). Computers and teachers: Factors influencing computer use in the classroom. *Journal of Research on Computing in Education*, 26(2), 220-237.
- Newton, L.R., Rogers, L. (2001.). *Teaching Science with ICT*. London: Continuum.
- Norman, G. (2010.). Likert scales, levels of measurement and the laws of statistics. *Advances in Health Sciences Education*, 15(5), 625-632.
- Oettinger, A.B. (1969.). *Run, computer, run: The mythology of educational innovation*. New York: Collier Books.
- Osborne, J. i Hennessy, S. (2003.). *Literature review in science education and the role of ICT: Promise, problems and future directions*. Bristol: Futurelab
- Pamuk, S. i Peker, D. (2009.). Turkish pre-service science and mathematics teachers' computer related self-efficacies, attitudes, and relationship between these variables. *Computers & Education*, 53, 454-461.
- Papert, S. (1980.). *Mindstorms*. New York: Basic Books.
- Petz, B. (1997.). *Osnovne statističke metode za nematematičare*. Jasterbarsko: Naklada Slap.
- Ropp, M.M. (1999.). Exploring individual characteristics associated with learning to use computers in pre-service teacher preparation. *Journal of Research on Computing in Education*, 31(4), 402-424.
- Salomon, G. (1990.). Cognitive effects with and of computer technology. *Communication Research*, 17(1), 26-44.
- Salomon, G., Perkins, D.N. i Globerson, T. (1991.). Partners in Cognition: Extending Human Intelligence with Intelligence Technologies. *Educational Researcher*, 20(3), 2-9.
- Samak, Z. A. (2006.). *An exploration of Jordanian english language teachers' attitudes, skills, and access as indicator of information and communication technology integration in Jordan*. (Neobjavljena doktorska disertacija). Florida State University.
- Sheingold, K., Hadley, M. (1990.). *Accomplished teachers: integrating computers into classroom practice*. New York: Bank Street College of Education.
- Tomaš, S. (2008.). Učenje i poučavanje učenika primarnog obrazovanja pomoću tutorskog sustava. U: M. Cindrić, V. Domović i M. Matijević (ur.), *Pedagogija i društvo znanja* (str. 389-398). Zagreb: UFZG.
- Watson, P.G. (1972.). *Using the computer in education*. Englewood, NJ: Educational Technology Publications.
- Weller, M. (2007.). *Virtual Learning Environments: Using, choosing and developing your VLE*. New York: Routledge.
- Wellington, J. (2003.). ICT in Science Education. *School Science Review*, 84(309), 39-120.
- Yah, C.C, Chang, D.F. i Chang, L.Y. (2011.). Information technology integrated into classroom teaching and its effects. *US-China Education Review*, 6, 778-785.

Žubrinić, K. i Kalpić, D. (2008.). The Web as Personal Learning Environment. U: M. Čičin-Šain i I. Turčić Prstačić (ur.), *Proceedings of Conference MIPRO CE 2008*. (str. 36-41). Rijeka: MIPRO.

Computer Assisted Science and Social Studies Teaching

Abstract

This paper considers providing the opportunities and ways for computer assisted Science and Social Studies teaching. The paper presents the results of the study the primary aim of which was to establish teachers' opinions on the use of computers in Science and Social Studies teaching and to examine the frequency of computer use in the traditional and contemporary way. The results show that teachers have a positive opinion on the use of computers in Science and Social Studies teaching and that they advocate this way of teaching more than teaching without the use of computers. Despite this, they use computers only occasionally, with a slight tendency towards the low frequency of use. Based on these results, conclusions about the existing teaching practice were drawn and suggestions for more efficient and contemporary use of computers in Science and Social Studies teaching, oriented towards the development of students' competencies, were made.

Keywords: Science and Social Studies teaching, teachers' opinion, competencies development, contemporary use of computers, traditional use of computers

