# Analiza pitanja i zadataka u edukacijskim softverima iz područja prirode i društva

**Vukadinović, Marija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Split / Sveučilište u Splitu, Filozofski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:172:993909

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-03-29**

*Repository / Repozitorij:*

Repository of Faculty of humanities and social sciences

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**

**FILOZOFSKI FAKULTET**

**Diplomski rad**

# ANALIZA PITANJA I ZADATAKA U EDUKACIJSKIM SOFTVERIMA IZ PODRUČJA PRIRODE I DRUŠTVA

**Marija Vukadinović**

**Split, 2015.**

SVEUČILIŠTE U SPLITU

FILOZOFSKI FAKULTET

Odsjek: Učiteljski studij

Predmet: Didaktika

**Diplomski rad**

# ANALIZA PITANJA I ZADATAKA U EDUKACIJSKIM SOFTVERIMA IZ PODRUČJA PRIRODE I DRUŠTVA

STUDENTICA:

Marija Vukadinović

MENTORICA:

doc. dr. sc. Morana Koludrović

Split, rujan 2015.

# Sadržaj:

Uvod ..... 4

1. Uloga nastavnih medija u suvremenoj nastavi ..... 3

1.1. Značajke suvremene nastave ..... 3

1.2. Nastavni mediji u suvremenoj nastavi ..... 5

1.2.1. Nastavna tehnologija ..... 7

2. Osobitosti nastave prirode i društva u nižim razredima osnovne škole ..... 12

3. Pitanja i zadaci u nastavi prirode i društva ..... 16

2.1. Kvalitativne razlike u formuliranju pitanja i zadataka ..... 18

4. Metoda istraživanja ..... 20

4.1. Cilj, uzorak i postupak istraživanja ..... 20

4.2.1. Cvrčkova vježbalica ..... 20

4.2.2. Čista Petica III i IV ..... 22

4.2.3. Učilica ..... 26

5. Rezultati istraživanja i rasprava ..... 28

5.1. Kvalitativna i kvantitativna analiza pitanja i zadataka na edukacijskim softverima ..... 28

6. Zaključak ..... 35

*Sažetak* ..... 36

*Abstract* ..... 37

Literatura: ..... 38

## Uvod

Razvijanje kompetencija ključni je element suvremenog odgoja i obrazovanja. Pri tome se u Nacionalnom okvirnom kurikulumu (2011.) izdvaja osam temeljnih skupina kompetencija koje nadilaze fragmentiranost sadržaja prema pojedinim nastavnim predmetima kako je to bila dugogodišnja praksa u tradicionalnom sustavu odgoja i obrazovanja. Pri tome je bitno naglasiti i da se različite (skupina) kompetencije međusobno prožimaju i nadopunjuju kako bi se u što većoj mjeri doprinijelo cjelovitom razvoju učenika. S istim ciljem suvremeni sustavi obrazovanja nastoje u što većoj mjeri potaknuti povezivanje formalnog, neformalnog i informalnog učenja. U tom je svjetlu i cilj ovoga rada bio ispitati u kolikoj mjeri svojom kvalitetom edukacijski softveri namijenjeni učenju prirode i društva mogu poslužiti stjecanju prirodoslovnih kompetencija u formalnom obrazovanju i prilikom informalnog učenja.

Da bi se kod učenika razvile prirodnoznanstvene kompetencije važno ih je poticati na istraživanje svijeta u kojem žive, jačati im želju za eksperimentiranjem te im razvijati sposobnosti analiziranja i shvaćanja svijeta oko sebe. Ovakvim pristupom učenicima se omogućava otkrivanje složenih veza između ljudi i prirode te im se otvara prilika da postanu dobri istraživači i znanstvenici (Boras, 2009.).

Temelj razvijanja prirodoslovnih kompetencija u suvremenoj školi je priroda i društvo. Prema Nastavnom planu i programu za osnovnu školu (2006.) cilj nastave prirode i društva je doživjeti i osvijestiti složenost, raznolikost i međusobnu povezanost svih čimbenika koji djeluju u čovjekovu prirodnom i društvenom okruženju, razvijati pravilan odnos prema drugim ljudima i događajima, otvoreno prihvaćati različite stavove i mišljenja te poticati znatiželju za otkrivanjem pojava u prirodnoj i društvenoj zajednici.

Uvođenjem računala u nastavu te pojavom sve novijih obrazovnih tehnologija dolazi do velikih promjena u odgoju i obrazovanju. Informacijska i komunikacijska tehnologija pruža mogućnosti najsuvremenijega dostupnoga nastavnog medija u svim odgojno-obrazovnim područjima. Multimedijski prikazi i pristup računalnim mrežama omogućuju trenutačni pristup velikom broju informacija iz cijeloga svijeta koje se ujedno mogu i pretraživati. Osim toga ovakva tehnologija omogućava razvoj učeničkih sposobnosti samostalnoga učenja i suradnje s drugima te njihovih komunikacijskih sposobnosti. Također obrazovna tehnologija doprinosi razvoju pozitivnog odnosa prema učenju, unaprjeđenju načina na koji učenici

prikazuju svoj rad te njihovim pristupima rješavanju problema i istraživanju. Upravo zbog toga je nužno omogućiti svim učenicima odgovarajući pristup informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji kako bi se njome služili u svim predmetima i tako dobili mogućnost za istraživanje i komunikaciju u lokalnoj sredini, ali i šire (Nacionalni okvirni kurikulum, 2010.).

U nastavi prirode i društva kao izvor znanja posebno mjesto ima izvorna stvarnost koju je teško zamijeniti bilo kojom tehnologijom i nipošto joj ne treba oduzimati njenu vrijednost.

Najkvalitetnije spoznaje stječu se upravo neposrednim iskustvom u izvornoj stvarnosti. Ipak mnogo je razloga zašto u nekom trenutku ovakva vrsta spoznaje neće biti moguća. Stoga se u takvim situacijama koriste raznovrsna didaktička rješenja kako bi se učenicima osigurali odgovarajući izvori znanja. Među njima je i obrazovna tehnologija koja se u nastavi primjenjuje radi povećanja njezine efikasnosti, odnosno radi lakšega, bržega, racionalnijega, ekonomičnijega, produktivnijega i objektivnijega učenja i poučavanja.

U nastavnu tehnologiju spadaju i edukacijski softveri koji su analizirani u ovom radu. Analizirana su četiri edukacijska softvera iz prirode i društva namijenjena učenicima trećih i četvrtih razreda. Cilj istraživanja bio je analizirati kvalitativno i kvantitativno pitanja i zadatke u edukacijskim softverima (Cvrčkova vježbalica, Čista petica III, Čista Petica IV i Učilica) iz područja prirode i društva kako bi se dobila cjelovitija slika o mogućnostima korištenja takvih softvera kako u nastavnom procesu tako i prilikom informalnog učenja učenika.

# 1. Uloga nastavnih medija u suvremenoj nastavi

## 1.1. Značajke suvremene nastave

U današnje vrijeme sve se češće zalaže za kreativnost i inovativnost u odgoju i obrazovanju. Govoreći o suvremenoj nastavi uzima se u obzir kako su se uloge učenika i učitelja uvelike promijenile. Suvremena metodika učitelje uvodi u ulogu upravljača, moderatora, voditelja, organizatora i pedagoškoga menadžera (Matijević i Radovanović, 2011.). Pivac (2009.) smatra kako se učitelji danas nalaze u znatno složenijoj situaciji u odnosu na tradicionalno poimanje njihova mjesta i uloge u pedagoškom procesu. Istovremeno učenici više nisu pasivni promatrači već sudionici koji radom na izvršenju određenoga zadatka ili više zadataka pridonose svom razvoju u kognitivnom, afektivnom ili motoričkom području povezanim s ciljem učenja (Matijević i Radovanović, 2011.). Pivac (2009.) navodi kako učenici od prijašnjeg slušanja predavanja, prepisivanja definicija i pravila, odgovaranja na postavljena pitanja i dobivanja gotovih informacija, u suvremenoj školi postaju aktivni sudionic nastavnog procesa na način da sudjeluju u diskusiji, vlastitim zaključivanjem dolaze do određenog pravila ili definicije te sami postavljaju pitanja drugim učenicima ili učitelju. Također pronalaženjem i prikupljanjem podataka ili materijala te rješavanjem stvarnih i simuliranih problema samostalno dolaze do novih saznanja. To su velike promijene koje je nakon tradicionalne nastave donijela suvremena inovativno – kreativna nastava. Drugim riječima reproduktivno-imitativna škola postupno se transformira u kreativno-inovativnu zajednicu (Pivac, 2009.). Postavlja se pitanje čemu tolike promjene i kako je do toga došlo?

Do promjena u nastavi došlo je zbog promjena koje su nastale istraživanjem i razvojem, brzim rastom interdisciplinarnog i multidisciplinarnog djelovanja. Zbog novih tehnika učenja i poučavanja, načina i postupaka stjecanja znanja sve više se razvija potreba za novim načinom strukturiranja nastavnih sadržaja. Ipak, Meyer (2005.) ističe da se kod prijelaza s tradicionalnog načina poučavanja ne treba zanemariti izravno poučavanje i kvaliteta nastavnikove izvedbe. Također smatra da frontalna nastava i grupna nastava same po sebi nisu niti dobre niti loše, isto kao što ni tradicionalna nastava, usredotočena na nastavnika ne dovodi do lošijih, niti suvremena nastava, usmjerena na učenika da boljih rezultata. Zaključuje da sve ovisi o tome što se u praksi napravi. Dakle, to što suvremena nastava nije više usredotočena na učitelja ne znači da se uloga učitelja umanjuje ili da je učitelju smanjena

količina posla. Učitelj i dalje mora biti pripremljen za svaki nastavni sat. Sada možda čak i više jer su učenici ti koji istražuju i otvoreno komuniciraju pa i učitelj ima više posla i mora biti spremniji kada ih upućuje u rad.

Svaki oblik nastave ima svoje prednosti i nedostatke, ali ne treba zazirati ni od jednoga. Štoviše, Meyer (2005.) navodi kako bismo ih u školskoj praksi trebali ravnomjerno primjenjivati. Na uravnoteženost tradicionalnih i suvremenih formi nastave upućuju mnogi autori (Palekčić, 2001., Matijević 2005.) koji zagovaraju suvremene forme nastave. Stoga se nastavu određuje kao zajednički rad učenika i učitelja. Na to češće podsjećaju Matijević i Radovanović (2011.) te ističu da se za nastavne aktivnosti pripremaju i učenici i učitelji. Bakić-Tomić i Dumančić (2012.) navode da uvođenje novog ne znači ukidanje klasičnog sustava jer to ne doprinosi razvoju. Smatraju da se integriranjem starijih sustava s novim sustavima stvara kvalitetno znanje za daljnju nadogradnju u budućnosti.
Okolina u kojoj populacija živi uvelike se promijenila i dalje se mijenja. Današnje društvo znanja, informatičko društvo zahtjeva neke promijene i to sasvim opravdano. Pivac (2009.) smatra kako je upravo računalo koje ulazi u školu osnova za nove strategije organizacije i karaktera pedagoškog procesa u njoj. Učitelji moraju kontinuirano raditi na vlastitom usavršavanju jer je njihova kvaliteta od velike važnosti u obrazovnom sustavu. Također moraju pratiti razvoj tehnologije i prihvatiti inovacije zbog unapređenja nastave kako bi omogućili učenicima lakše i trajnije stjecanje znanja, vještina i kompetencija (Bakić-Tomić i Dumančić, 2012.).

Zbog naglih i brzih promjena koje se svakodnevno zbivaju u suvremenom društvu nužno je unositi promjene u odgojno-obrazovnom procesu. Suvremena nastava trebala bi biti organizirana na način da učenik može samostalno istraživati, pronalaziti nove spoznaje, kritički ih promišljati i odabirati najbolje, s interesom i razlogom ih usvajati kako bi mu poslužile u svakodnevnom životu te kako bi predstavljale temelje za učenikovo osobno kreativno djelovanje i cjeloživotno učenje (Arbunić i Kostović-Vranješ, 2007.).

## 1.2. Nastavni mediji u suvremenoj nastavi

Starija didaktička literatura razlikuje nastavna sredstva i nastavna pomagala. Tako De Zan (2001.) i Poljak (1990.) kažu da su nastavna sredstva didaktički preoblikovana izvorna stvarnost. Može se također reći da su to izvori znanja, odnosno razni predmeti, slike, modeli, zbirke, računalni programi, prirodnine i slični materijali koji služe kao izvor znanja u nastavi (Matijević i Radovanović, 2011.). Nastavna pomagala s druge strane obuhvaćaju sve ono što pomaže u korištenju, odnosno predstavljanju nastavnih sredstava u nastavnom procesu (Poljak, 1990.; De Zan, 2001.). To mogu biti tehnički ili mehanički uređaji koji nam pomažu da se neka nastavna sredstva stave u funkciju, npr. razni projektori, ploče, stalci za pridržavanje zemljopisnih karata i sl. (Matijević i Radovanović, 2011.).

U novijoj didaktičkoj literaturi koristi se pojam „medij“, odnosno „nastavni medij“. U pedagogijsku je terminologiju dospio iz engleske literature (engl. medium – sredina, srednji, sredstvo, element, mediji). Matijević (2002.) također ističe da u kolokvijalnom jeziku izraz medij označava sredstvo prenošenja informacija te sredstvo komuniciranja. Matijević i Radovanović (2011.) medij opisuju kao sredstvo prenošenja informacija, odnosno kao sredstvo komuniciranja. To može biti knjiga, film, CD, DVD, čovjek i sve što može pomoći u nastavnoj komunikaciji i prenošenju informacija.

Mnogi autori u klasifikaciji nastavnih medija predstavljaju razvrstavanje i analizu nastavnih medija prema osjetilima koja su relevantna za njihovo korištenje. Tako razlikuju vizualne, auditivne i audiovizualne medije. Tekstualni mediji su podskupina vizualnih medija pa ih autori katkad analiziraju izdvojeno. U vizualne medije se ubrajaju razne slikovnice, knjige, zidne slike, nastavne listiće, makete, modele, fosile, tablice, vremenske trake, sheme, dijagrame prozirnice i sl. Auditivna nastavna sredstva predstavljaju audiozapise, radioemisije, živu riječ i sve ono što učenik doživljava samo sluhom. U ovom radu naglasak je na multimedijalnim softverima koji pripadaju skupini audiovizualnih medija. Sam naziv audiovizualni medij govori da se za njegovo percipiranje istodobno koriste osjetila za vid i sluh što osigurava bogatiju i učinkovitiju komunikaciju od uporabe samo jednog osjetila (Matijević i Radovanović, 2011.).

Izvorna stvarnost ima mnogo prednosti u učenju, ali ponekad takav način učenja nije moguće realizirati. Matijević (2002.) tako navodi udaljenost predmeta proučavanja, pojave

izvan vremena predviđenog za obuku, opasnosti vezane uz neke prirodne pojave ili pak nemogućnost da se velik broj učenika dovede na mjesto događaja u prirodi. Zbog toga je važno poslužiti se nekim drugim didaktičkim rješenjima. Ukoliko nije moguće učenicima prikazati izvornu stvarnost poslužiti mogu tehnička pomagala pomoću kojih učenici mogu dijelove prirodne i objektivne stvarnosti promatrati i analizirati.

Nije svejedno koji se medij koristi. Izvorna stvarnost uvijek će biti na prvom mjestu kod izbora medija, jer je učenicima uvijek lakše učiti ono što je njima blizu i što mogu iskusiti u svojoj okolini. Upravo o tome govore Radovanović i Matijević (2011.) kada kažu da je uvijek učinkovitije organizirati učenje u izvornoj prirodnoj ili društvenoj stvarnosti te uz pomoć stvarnog proizvoda ljudskoga rada. Ipak neki nastavni sadržaji se ne mogu ostvariti izvan učionice zbog udaljenosti događaja, upitnih etičkih razloga ili financijskih mogućnosti.

Pitanje izbora nastavnih medija važno je za svakodnevan rad učitelja, odnosno za organizaciju poučavanja i učenja. Kada učitelji određuju faktore koje će uzimati u obzir pri izboru odgovarajućeg medija, treba si postaviti ova pitanja:

1. Što treba postići odgovarajućom nastavnom aktivnošću?
2. Kakva su prethodna iskustva učenika?
3. Što karakterizira psihofizičku zrelost učenika?
4. Koje su bitne odlike sadržaja učenja?
5. Kakve su karakteristike medija koje posjeduje škola?
6. Što učitelj zna koristiti od raznovrsnih sredstava i opreme? (Bognar i Matijević, 2002.)

Odgovori na ova pitanja dovode do zaključka da izbor nastavnih medija ovisi o ciljevima odgoja i obrazovanja, o iskustvu i psihofizičkim karakteristikama učenika, o karakteristikama sadržaja učenja, o sposobnostima učitelja i njegovim stavovima te o prednostima i nedostacima raspoložive nastavne opreme za rad. Suvremena nastava nije ona nastava u kojoj se koriste suvremeni mediji. Suvremena nastava je nastava u kojoj se koriste odgovarajući mediji. U početnim razredima velik dio znanja temelji se senzornim spoznajama, tj. na aktivnostima i manipuliranju predmetima iz objektivne stvarnosti. Zato učenicima treba omogućiti da uče na temelju akcije, a ne samo na slušanju i gledanju. Izvorna stvarnost se ne

koristi samo kada to učenicima nije dostupno, kada je slabo vidljivo ili kada je opasno (Bognar i Matijević, 2002.).

### 1.2.1. Nastavna tehnologija

Nastavna tehnologija obuhvaća sredstva i postupke koji se primjenjuju u nastavi radi povećanja njezine efikasnosti, odnosno radi lakšega, bržega, ekonomičnijeg, racionalnijega, produktivnijega i objektivnijega učenja i podučavanja (Matijević i Radovanović, 2011). De Zan (2001.) nastavnu tehnologiju vidi kao umrežene tri sastavnice: nastavna sredstva, nastavna pomagala i postupke te načine ustrojavanja nastave. Također suvremenu nastavnu tehnologiju opisuje kao integraciju suvremeno koncipiranog programa za učenje (softver) i tehniku (hardver) putem kojih program postaje dostupan učeniku.

Zašto uvoditi računalo u nastavu? Edukativni programi svakako su poželjni u nastavi jer učenici žive u vremenu kada je svaki od njih okružen računalima, internetom i mobilnim uređajima koji su napredovali do te mjere da zamjenjuju računalo. Stoga Matijević i Radovanović (2011.) smatraju da se metodička i didaktička rješenja u svim školama trebaju temeljito preispitati kako bi se mogle zadovoljiti nastavne i razvojne potrebe mladih i odraslih ili programa koje nude druge obrazovne ustanove. Šimunić (1993.) ističe kako učenici jednostavno prihvaćaju računalo kao nešto novo i moderno te se uvođenjem tog novog medija u nastavi postiže raznolikost i razbija jednoličnost. Također navodi da računalo učiteljev rad čini lakšim i uspješnijim.

Tehnologija predstavlja dodatni alat koji nam omogućuje efikasnije provođenje aktivnosti, ali ovisno o tome kako se koristi i u kojoj mjeri. Da bi učitelji primjenom nove tehnologije kvalitetno prenijeli znanje svojim učenicima oni sami moraju ovladati tehnologijom (Bakić-Tomić i Dumančić, 2012.).

Danas mnogi učenici u svojim domovima posjeduju računalo s pristupom internetu te su se samostalno ili uz pomoć roditelja naučili koristiti njime. Ali postavlja se pitanje gdje je tu učitelj? Ako je računalo postalo učenikova svakodnevnica zašto to ne primijeniti i u učenju?

Bakić-Tomić i Dumančić (2012.) primjenu tehnologije u edukaciji dijele na tri kategorije. Prva kategorija je individualno učenje i poučavanje kojoj pripadaju vježbanje i ponavljanje pri stjecanju znanja i vještina, pomoć u pretraživanju informacija i pristup bazama podataka, komunikacija sa stručnjakom na odabranom području, obrada teksta i proračunskih tablica te

simulacija modela rada složenih fizikalnih sustava u svrhu razumijevanja djelovanja sustava. Druga kategorija je grupno učenje i poučavanje kojoj pripadaju komunikacija elektroničkom poštom, programska podrška za prezentaciju rezultata rada u grupnom radu, video prezentacije, programska podrška za video konferencije udaljenim grupama u suradničkom učenju te komunikacija među udaljenim lokacijama. Treća kategorija je pedagoška dokumentacija koja podrazumijeva evidencije i praćenje učenika, evidencije na razini razreda, evidencije na razini škole, administrativni poslovi i podrška rada tajništva, računovodstva i sl. Matijević (1999.) ističe da priroda sadržaja nekih predmeta inzistira učenje u neposrednoj okolini, ali multimedijski softver na CD-u ili on-line pružaju mogućnost nadopune za takva učenja. Također smatra da multimedijski softveri nikada neće predstavljati jedini put i izvor za učenje. Matijević (1999) navodi kako se multimedijski softver na CD-u ili prezentiran on-line mora didaktički i komunikacijski prilagoditi potencijalnim korisnicima. Time se bavi posebna grana didaktike, didaktika medija. Glavna pitanja kojima se bavi ova posebna vrsta didaktike su razvijanje strategija učenja i poučavanja, didaktički i medijski dizajn multimedija te pitanje prirode komuniciranja u obrazovanju na daljinu koje podržava Internet. Matasić i Dumić (2012.) navode kako na pripremi nekog multimedijskog projekta za obrazovanje radi niz stručnjaka. To su pedagoški stručnjaci odnosno stručnjaci iz predmeta poučavanja (profesor, nastavnik, predavač i sl.), zatim instrukcijski dizajner te stručnjaci različitih profila pri čemu se prvenstveno misli na grafičke dizajnere, programere, audio i video tim i druge. Svima njima zadatak je pojednostaviti korištenje tehnologije i alata tako da oni postanu dostupni svim ljudima koji se bave edukacijom bez obzira na informatičko predznanje. Matijević (1999.) s druge strane navodi kako se u ovakvim timovima koji pripremaju obrazovne multimedijske softvere sve više pojavljuju i stručnjaci za pitanja nastave i nastavnih medija. Tako sada u timovima možemo pronaći stručnjake iz područja informatičkih znanosti, iz znanstvenih područja za koje se priprema neki softver (npr. biolozi, fizičari, kemičari itd.), te stručnjake za pitanja nastave i učenja. Njihov cilj je pripremiti što kvalitetniji multimedijski softver uvažavajući pritom ciljeve učenja, prirodu sadržaja učenja, didaktičke uvjete za primjenu novih medija, nastavne strategije te mogućnosti pojedinih singularnih medija koji se pojavljuju u multimedijskoj prezentaciji.

Američki psiholog Richard Mayer proučavao je kognitivnu teoriju podržavajući teoriju da ljudi pomoću multimedije mogu naučiti sadržaje učinkovito i smisleno. U svome radu odredio je osam principa koji su karakteristični za upotrebu multimedije tijekom učenja.

1. Princip multimedije: učenici bolje uče ako se nastavni sadržaji objašnjavaju pomoću slike i riječi
2. Princip prostorne blizine: učenici bolje uče ako su slike i riječi na približenim mjestima tijekom učenja
3. Vremenska blizina: učenici bolje uče ako se slike i riječi pokazuju istovremeno, a ne naizmjenično
4. Princip usklađenosti: učenici bolje uče ako nepoznati pojmovi nisu u prvom planu, nego ih se upoznaje pomoću korelacije s već poznatim pojmovima
5. Princip modalnosti: učenici bolje uče sadržaje prikazane animacijom i naracijom, a ne iz animacija i teksta na zaslonu
6. Princip redundancije: učenici bolje uče iz animacije i naracije nego iz animacija, pripovijedanja i teksta na zaslonu
7. Princip individualnih razlika: za učenike smanjenih intelektualnih sposobnosti poticajniji su nastavni sadržaji s efektom i dizajnom
8. Princip direktne manipulacije: ako se povećava složenost gradiva, utjecaj direktne manipulacije materijalima (animacija, tempo i sl.) se također povećava. (prema Matasić i Dumić, 2012)

Činjenica je da ljudski mozak funkcionira na način da bolje pamti i uči pomoću slika i teksta negoli ako se uključi samo jedan element i toga bi trebali biti svjesni svi oni koji kreiraju edukativne materijale. Svakako se može reći kako razne nastavne tehnologije omogućavaju nov pristup nastavnim sadržajima te zahvaljujući njima danas učenici imaju mogućnost odabira niza novih alata pomoću kojih im učenje postaje puno raznovrsnije i bolje. Kod odabira multimedijskog softvera treba pripaziti na nastavne ciljeve, prirodu sadržaja učenja, mentalnu kondiciju potencijalnih korisnika, informatičku pismenost korisnika, osposobljenost i motiviranost za samostalno učenje, prethodna iskustva potencijalnih korisnika, psihofizičku zrelost korisnika, komunikološka obilježja singularnih medija, stupanj instruktivne pomoći učitelja koja je planirana uz neki nastavni softver te stupanj instruktivne pomoći učitelja koja je planirana uz neki nastavni softver (Matijević, 1999.).

Brojni autori ističu da učenje obrazovnih sadržaja pomoću nastavne tehnologije povećava razinu znanja i kritičkog razmišljanja. Također ovakav način rada smanjuje mehaničku reprodukciju činjenica. Osim toga tehnologija u procesu učenja motivira učenika za refleksiju, mišljenje i integraciju intelektualnih vještina (Ismajli, 2008.), dok Bakić-Tomić i Dumančić (2012.) ističu kako koristeći računalo učenici uče više, pamte bolje i svladavaju istu količinu informacija brže.

Potencijal obrazovanja pomoću tehnologije je golem. Prednosti ovakvog načina poučavanja očituju se u raznolikosti, zanimljivosti, suvremenosti, motiviranosti, komunikativnosti, preglednosti, vraćanju na isti sadržaj nekoliko puta i ponavljanju dok ne dođe do potpunog razumijevanja sadržaja. Uvođenje novih tehnologija može doprinijeti tradicionalnoj nastavi te se na taj način može ostvariti kvalitetniji proces učenja, ali to ovisi o učiteljima. U Hrvatskoj je još uvijek veliki problem nedovoljna educiranost učitelja za korištenje tehnologija i nedostatno pružanje edukativnog sadržaja putem tih istih tehnologija. Uzrok ovome je nedovoljna informatička pismenost (Bakić-Tomić i Dumančić, 2012.). Informatička pismenost (eng. computer literacy) je sposobnost korištenja računala i računalnih programa. Istraživanje koje je provedeno 2003. godine od strane Instituta za društvena istraživanja u Zagrebu iznosi da većina učitelja rijetko koristi informatičku tehnologiju u nastavne svrhe te da u nedovoljnoj mjeri posjeduju kompetenciju koja se odnosi na korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije. Bitno je da je svaki učitelj kompetentan za svoj rad. Poznavanje nove tehnologije učitelja može rasteretiti nekih rutinskih poslova te mu omogućiti dodatno vrijeme za upoznavanje i motiviranje učenika. Ipak nove tehnologije ne mogu zamijeniti niti nadomjestiti dobrog učitelja (Bakić-Tomić i Dumančić, 2012.).

Bakić-Tomić i Dumančić (2012.) navode kako korištenje računala u nastavi za vrijeme učenja kod učenika utječe na motivaciju za učenje, sposobnost logičnog mišljenja, uspjeh u školovanju, sposobnost samoizražavanja, metakognitivne sposobnosti, razvija stavove za otkrivanje pogrešaka, kooperativnost, osjećaj odgovornosti te daje učeniku neposrednu povratnu informaciju.

Ipak Matijević (1999.) podsjeća na pristaše Steinerove pedagoške koncepcije koji ne preporučuju uporabu audiovizualnih medija u predškolskom periodu i u vrijeme početnih godina obveznog školovanja. Smatraju da djeca o prirodi i svojoj društvenoj okolini trebaju učiti u prirodi i toj okolini, a ne iz knjiga ili audiovizualnih posrednika. Borić (2009.) navodi da je nastava koja se temelji na istraživačkom učenju usmjerena na razvijanje vještina,

sposobnosti i stavova. Takva nastava temelji se na znanju, spoznaji, samostalnosti, individualnosti, odgovornosti i samopraćenju. Smatra da znanje mora biti posljedica vlastitog opažanja i razmišljanja, a da učenje mora imati karakter pronalaženja i otkrivanja.

U Nacionalnom okvirnom kurikulumu (2011.) navedeno je nužno omogućavanje pristupa informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji svim učenicima. Prema njemu učenici se tom tehnologijom trebaju služiti u svim predmetima kako bi dobili mogućnost za istraživanje i komunikaciju u lokalnoj sredini, ali i šire. Također se navodi da se time stječu vještine razmjene ideja i podjele rada sa suradnicima te omogućava pristup stručnim sadržajima različitim načinima.

# 2. Osobitosti nastave prirode i društva u nižim razredima osnovne škole

Nastava prirode i društva u nižim razredima osnovne škole pridonosi intelektualnom i socijalno-emocionalnom razvoju učenika. Ovaj nastavni predmet ujedinjuje sadržaje prirodoslovnih i društvenih znanosti. Zbog omogućavanja nadogradnje sadržaja prirodnih i društvenih predmeta u višim razredima osnovne škole učenici trebaju ovladati ključnim pojmovima (Nastavni plan i program za osnovnu školu, 2006.).

Suvremeni pristup nastavi prirode i društva stavlja učenika u središte nastavnog procesa. Pomak od tradicionalnog usvajanja znanja prema procesnom učenju čini se primjenom različitih suvremenih strategija poučavanja. Takav pristup individualizacijom i diferencijacijom u učenju dovodi do poticanja razvoja kreativnosti i metakognicije (Boras, 2009.).

Neposrednim iskustvom i istraživačkim djelatnostima učenicima je omogućen uvid u povezanost s materijalnim svijetom (Matijević, 2004.). Jurčić (2012.) smatra kako stečeno znanje, vještine i navike u školi imaju pravu vrijednost samo ako ih učenici mogu primijeniti u svakodnevnom životu. Upravo se zbog toga u nastavi prirode i društva inzistira na izvornoj stvarnosti kad god je ona moguća. Matijević i Bognar (2002.) navode kako postoji više različitih didaktičkih rješenja za neposredno proučavanje prirodne i društvene sredine. Neka od njih su izleti, ekskurzije, škola u prirodi, proizvodni i društveno korisni rad učenika te nastavne aktivnosti u školskom dvorištu.

Nastavni predmet priroda i društvo u Hrvatskoj se pojavio 1954. godine pod nazivom upoznavanje prirode i društva. Do tada je u nastavnom planu i programu postojalo nastavno područje početne stvarne nastave. Nakon pojave nastavnog predmeta prirode i društva ukida se područje početne stvarne nastave. Time se u trećem razredu osnovne škole ukinulo uvođenje nastavnih predmeta prirodoslovlja, zemljopisa i povijesti. Suvremena hrvatska škola mora uvažavati pozitivne povijesne tradicije, ali i suvremena pedagogijska i psihologijska istraživanja i metodička rješenja. U prvom i drugom razredu osnovne škole središnje mjesto u nastavi prirode i društva ima učenikovo istraživanje i upoznavanje okruženja, u trećem razredu usmjeravanje na prirodoslovlje, prostor i vrijeme, a u četvrtom razredu odvajanje prirodoslovnih od zemljopisnih i povijesnih značajki Republike Hrvatske (De Zan, 2001.).

Temeljna načela nastavnog predmeta prirode i društva su:

1. načelo zavičajnosti ili životne blizine
2. načelo cjelovitosti nastave prirode i društva
3. načelo primjerenosti opsega sadržaja
4. načelo dubine – intenziteta sadržaja nastave prirode i društva
5. načelo promjenjivosti sadržaja
6. načelo zadovoljavanje interesa učenika (De Zan, 2001.)

Načelo zavičajnosti povezuje se s poznatim didaktičkim pravilom od poznatoga nepoznatom, od bližega daljem, od jednostavnoga složenom, od lakšega težem. Ostvaruje se povezivanjem nastave s učenikovim okruženjem. Cjelovitost nastoji odraziti jedinstvo pojava u školi, roditeljskom domu, okolišu, zavičaju i domovini. Načelo primjerenosti opsega omogućava učeniku spoznati prirodne i društvene pojave koje su određene prostorom s kojim se upoznaje u pojedinom razredu. To su pojave koje su tipične za određeni prostor i koje su važne za život ljudi u učenikovu okruženju. Poštivajući načelo dubine sadržaja učenici u prvom razredu opisuju vanjsku pojavnost stvari i pojava, u drugom razredu uočavaju različite događaje, pothvate i promjene, u trećem razredu povezuju dvije pojave, a u četvrtom uspješno odvajaju prirodne od društvenih pojava. Zbog načela primjenjivosti i neprestanih promjena koje se događaju iz godine u godinu učitelji moraju osuvremenjivati stvarne sadržaje. Na posljetku da bi se zadovoljili različite interese učenika nastava prirode i društva nudi redovnu nastavu, dodatnu nastavu, izvannastavne i slobodne aktivnosti učenika te djelatnosti u učeničkim udrugama (De Zan, 2001.).

Prema Nacionalnom okvirnom kurikulumu (2011.) glavni cilj prirodoslovnoga odgoja i obrazovanja je uspostaviti prirodoznanstveno opismenjeno društvo. To znači da učenik razumije nastavni sadržaj, da je usvojio potrebu cjeloživotnog obrazovanja, da je usvojio znanstveni koncept, metode, postupke i načela u donošenju odluka te da usmjerava svoje znanje i vještine stečene obrazovanjem za stvaralačko rješavanje problema.

Nastavni proces načinjen je od različitih sastavnica koje se mogu različito izmjenjivati tijekom vremena. De Zan (2001.) navodi kako metodičko oblikovanje nastavnog procesa nastoji pronaći i utvrditi najučinkovitiji redoslijed tih sastavnica. Poljak (1988.) izdvaja etape pripremanja, obrade nastavnog sadržaja, vježbanja te ponavljanja i provjeravanja. Po njemu

svaka etapa ima spoznajnu, psihološku, materijalno-tehničku i metodičku stranu. Bognar i Matijević (2002.) smatraju da osnovne etape u nastavnom procesu trebaju biti dogovor, realizacija i evaluacija. navode kako tim osnovnim etapama polazi svaka zajednička ljudska aktivnost zasnovana na međusobnom uvažavanju svih sudionika. Jelavić (1995.) navodi da je u nastavi potrebno organizirati aktivnosti pripremanja, prijama i obrade novih sadržaja, vježbanja, ponavljanja i aktivnosti vrednovanja. Danas se u nastavi koristi De Zanova podjela etapa kod obrade novih tema, a to su uvod ili priprema, obrađivanje novih nastavnih sadržaja, vježbanje, ponavljanje i provjeravanje.

Prema Nastavnom planu i programu za osnovnu školu (2006.) nastava prirode i društva u prvom, drugom i trećem razredu se održava 70 nastavnih sati godišnje, odnosno po 2 školska sata tjedno. U četvrtom razredu broj sati se povećava na 105 nastavnih sati godišnje, odnosno 3 školska sata tjedno.

Zadaće nastave prirode i društva su: (Izvor: Nastavni plan i program za osnovnu školu, 2006.)

- upoznati vlastitu ulogu kao i uloge drugih ljudi u neposrednom okruženju,
- upoznati svoje okruženje (obitelj, razred, školu, mjesto, zavičaj, državu),
- istraživati i upoznavati zavičajne posebnosti (kulturu, običaje i sl.),
- razvijati sposobnost snalaženja u prostoru i vremenu,
- otkrivati i upoznavati živu i neživu prirodu, njezinu raznolikost, povezanost i promjenjivost,
- oblikovati pozitivan vrijednosni odnos prema živim bićima i prirodi kao cjelini,
- razvijati poštovanje prema prirodnoj, kulturnoj i društvenoj sredini te odgovoran odnos prema okolini,
- razvijati i sustavno unaprjeđivati zdravstvenohigijenske navike,
- biti osposobljen za pravilno i sigurno ponašanje u prometu (pridržavanje propisa),
- upoznati svoja prava i dužnosti i prava drugih ljudi u neposrednom okruženju.

Nastavni predmet priroda i društvo u trećem i četvrtom razredu obuhvaća ove teme: (izvor: Nastavni plan i program za osnovnu školu, 2006.)

Tablica 1. Nastavne teme predviđene Nastavnim planom i programom za treći razred osnovne škole (2006., str. 256 – 257)

| | |
|---|---|
| 1. Strane svijeta | 10. Podneblje, vremenska obilježja zavičajne regije |
| 2. Stajalište i obzor | 11. Gospodarstvene djelatnosti zavičajne regije |
| 3. Plan mjesta | 12. Gospodarstveno i kvaliteta okoliša |
| 4. Zemljovid | 13. Moja županija |
| 5. Izgled zavičaja | 14. Sadašnjost, prošlost i budućnost – predci i potomci |
| 6. Vode zavičaja | 15. Vremenska crta |
| 7. Značenje vode za život ljudi | 16. Moj zavičaj u prošlosti |
| 8. Pokus | 17. Promet |
| 9. Jadransko more | 18. Zdravlje |

Tablica 2. Nastavne teme predviđene Nastavnim planom i programom za četvrti razred osnovne škole (2006., str. 257 – 260)

| | |
|---|---|
| 1. Priroda | 14. Moje tijelo |
| 2. Sunce – uvjet života | 15. Hrvati i nova domovina |
| 3. Voda – uvjet života | 16. Hrvatska u europskom okuženju |
| 4. Zrak – uvjet života | 17. Kulturnopovijesne znamenitosti RH |
| 5. Tlo – uvjet života | 18. Samostalna Republika Hrvatska |
| 6. Život biljke | 19. Simboli domovine |
| 7. Život životinja | 20. Zagreb – glavni grad RH |
| 8. Travnjak | 21. Stanovništvo RH |
| 9. Šuma | 22. RH i susjedne zemlje |
| 10. More | 23. Brežuljkasti krajevi RH |
| 11. Prirodne posebnosti RH | 24. Nizinski krajevi Republike Hrvatske |
| 12. Čovjek | 25. Gorski krajevi Republike Hrvatske |
| 13. Ljudsko tijelo | 26. Primorski krajevi Republike Hrvatske |

# 3. Pitanja i zadaci u nastavi prirode i društva

Zadaci za ispitivanje znanja iz prirode i društva predstavljaju sadržaj osnovnog gradiva predviđenog nastavnim planom i programom. Takvi zadaci omogućavaju učiteljima praćenje učenikova napretka u spoznavanju gradiva (De Zan, 2001.).

Treba razlikovati otvorena i zatvorena pitanja. Otvorena pitanja mogu imati više točnih odgovora, a zatvorena pitanja imaju samo jedan točan odgovor. Osim otvorenih i zatvorenih pitanja treba razlikovati pitanja „višeg reda“ i pitanja „nižeg reda“. Pitanja višeg reda podrazumijevaju logičko razmišljanje, prosudbu i raščlambu, a pitanja nižeg reda podrazumijevaju prisjećanje ili nabrajanje. Otvorena pitanja višeg reda su intelektualno zahtjevnija i poticajnija. Ovakva pitanja u nastavi oduzimaju više vremena te ih je teško češće postavljati, a da se pritom ne ograniče druge potrebe. Istraživanja ipak pokazuju da učitelji češće postavljaju zatvorena pitanja nižeg reda (Jurić, 1974.; Kyriacou, 2001.).

Pitanja se moraju postavljati djelotvorno, a na koji način i kako to postići objasnio je Kerry (1982.) pomoću sedam umijeća postavljanja pitanja:

- „prilagoditi izbor riječi i sadržaja pitanja učenicima
- pitanjima obuhvatiti što više učenika
- po potrebi postavljati potpitanja
- iskoristiti učeničke odgovore (čak i netočne)
- izabrati dobar trenutak za postavljanje pitanja i odrediti primjerenu stanku između pitanja
- progresivno povećavati spoznajne zahtjeve kroz nizanje pitanja višeg reda
- djelotvorno se služiti pitanjima u pismenom obliku.“ (prema Kyriacou, 2001.).

De Zan (2001.) dodaje da valja izbjegavati:

- pitanja na koja učenici ne mogu dati odgovore zbog neznanja ili nedostatka iskustva
- alternativna pitanja

- sugestivna pitanja
- kaverzna pitanja, koja sugeriraju pogrešan odgovor
- neodređena i višeznačna pitanja
- predugačka, složena, višestruka pitanja.

Otvorena pitanja razvijaju djetetovu maštu i istraživački duh, a pomoću zatvorenih pitanja se provjeravaju znanja, činjenice i generalizacije (Koludrović, 2009.). Važno je znati i da se većina zatvorenih pitanja mogu preformulirati u otvorena (Walsh Burke, 2003; Vizek Vidović i dr., 2003 prema Koludrović, 2009).

Osim otvorenih i zatvorenih pitanja razlikujemo i konvergentna te divergentna pitanja. Konvergentna pitanja su ona pitanja na koja postoji samo jedan jednoznačan odgovor, a divergentna pitanja su ona na koji ne postoji isključivo jedan odgovor. Svedružić (2005.) navodi da se problemske situacije u kojima nije poznata procedura rješenja rješavaju u kreativnom spoznajnom procesu. Upravo taj kreativni spoznajni proces karakterizira divergentno mišljenje.

Danas se često spominje kreativnost kao bitna stavka u obrazovanju. Biti kreativan znači pronaći novo, originalno rješenja nekog problema, vidjeti neobičan odgovor tamo gdje da drugi ne vide te napraviti originalno umjetničko djelo (Vizek Vidović, Štetić, Rijavec i Miljković, 2014.). U Nacionalnom okvirnom kurikulumu (2011.) ona se čak navodi kao važan odgojno-obrazovni cilj. Upravo divergentna pitanja potiču na istraživanje različitih mogućnosti te na dolaženje do novih rješenja i kreativnih ideja. Jurić (1974.) navodi da je divergencija pitanja tijesno povezana s kreativnošću. Također i on navodi kako je za ovakva pitanja potrebno osigurati dovoljno vremena te da su poželjna u dodatnoj nastavi.

## 2.1. Kvalitativne razlike u formuliranju pitanja i zadataka

Postoje znanja različitih kvaliteta. S toga Poljak (1970.) navodi više stupnjeva znanja: znanje prisjećanja, znanje prepoznavanja, znanje reprodukcije, znanje operativnosti ili operativno znanje te kreativno ili stvaralačko znanje. Sličnu podjelu donosi i jedan od najcitiranijih psihologa koji se bavio pitanjem definiranja ishoda učenja, Benjamin Bloom. Njegova tzv. Bloomova taksonomija nastala je sredinom 20. stoljeća. Matijević i Radovanović (2011.) navode da Bloom i njegovi suradnici učenje u kognitivnom području promatraju kao stjecanje znanja i kompetencija na različitim kognitivnim razinama. Te razine su: znanje, shvaćanje, primjena, analiza, sinteza i evaluacija.

Tablica 3. Revidirana Bloomova taksonomija (Nimac, 2013.)

| **RAZINE** | **CILJEVI (ISHODI) UČENJA**<br><br>*Značenje razine* |
|---|---|
| **I.** | **DOSJETITI SE *(Znanje)***<br><br>*Dosjetiti se, prepoznati ili reproducirati informaciju, ideju i princip u približno onakvom obliku u kojem su naučeni.* |
| **II.** | **SHVATITI *(Razumijevanje)***<br><br>*Uočiti i povezati glavne ideje. Prevesti, razumjeti, objasniti ili interpretirati naučeni sadržaj. Opisati tijek događaja ili procesa. Izvesti logičan zaključak iz dostupnih informacija. Zaključiti o uzroku i predvidjeti posljedice.* |
| **III.** | **PRIMIJENITI *(Primjena)***<br><br>*Rješavati probleme primjenom naučenog u kontekstu učenja ili u novoj situaciji na rutinski ili na nov način. Koristiti apstrakcije. Odabrati i primijeniti podatke i principe za rješavanje problema ili zadatka u drugom području uz minimum vođenja.* |
| **IV.** | **ANALIZIRATI *(Analiza)***<br><br>*Razlikovati važne od nevažnih dijelova prezentiranog materijala. Raščlanjivati informacije* |

| | |
|---|---|
| | *kako bi se utvrdili dijelovi cjeline, njihovi međusobni odnosi, organizacijski principi, uzroci i posljedice, izveli dokazi i zaključci i podržale generalizacije.Uočiti obrazac. Prepoznati skriveno značenje. Razlikovati činjenice i zaključke.* |
| **V.** | **PROSUĐIVATI *(Evaluacija)***<br><br>*Usporediti i pronaći sličnosti i razlike među idejama. Procijeniti valjanost ideja i/ili kvalitete uratka na temelju poznatih kriterija. Otkriti nekonzistentnost unutar procesa ili produkta. Otkriti prikladnost postupka s obzirom na zadatak ili problem. Dokazati vrijednost. Izabrati mogućnost i argumentirano obrazložiti.* |
| **VI.** | **STVARATI *(Sinteza)***<br><br>*Kreativno ili divergentno koristiti postojeće znanje za stvaranje nove cjeline (kombinirati poznate dijelove u novu cjelinu). Stvarati nove ideje i rješenja. Izvoditi generalizacije na temelju dobivenih podataka. Povezati znanje iz različitih područja. Uočavati nove obrasce.* |

Vizek Vidović i sur. (2014.) navode da je ova taksonomija zamišljena kao vodič za lakše snalaženje u oblikovanju specifičnih ciljeva na temelju kojih će se moći uspješno planirati i procijeniti ishod učenja. Bloomova taksonomija podijeljena je na šest razina koje su poredane po hijerarhijskom obrascu od jednostavnih misaonih operacija memoriranja preko razumijevanja i primjene do analize, sinteze i evaluacije koje predstavljaju složene operacije. Obično se unutar pojedine kategorije nalaze opisi širih ciljeva poučavanja kojima se pridružuju i glagoli pomoću kojih se konkretno može opisati učenikova izvedba na pojedinoj razini (Vizek Vidović i sur. 2014.).

# 4. Metoda istraživanja

## 4.1. Cilj, uzorak i postupak istraživanja

S obzirom da je razvijanje kompetencija ključni element suvremenog odgoja i obrazovanja suvremeni sustavi obrazovanja nastoje u što većoj mjeri potaknuti povezivanje formalnog, neformalnog i informalnog učenja. Iako u nastavi prirode i društva izvorna stvarnost ima veliku ulogu ona nije uvijek dostupna. U tom trenutku javljaju se raznovrsna didaktička rješenja, a među njima i obrazovna tehnologija.

Glavni cilj istraživanja bio je analizirati kvalitativno i kvantitativno pitanja i zadatke u edukacijskim softverima iz područja prirode i društva.

Istraživanje je provedeno na 4 edukacijska softvera iz područja prirode i društva, a analizirana su pitanja za treći i četvrti razred. Pitanja i zadaci su prvo kvantitativno prebrojeni, a potom kvalitativno analizirani.

### 4.2.1. Cvrčkova vježbalica

Cvrčkova vježbalica za Prirodu i društvo je edukacijski softver koji pomaže učenicima da kroz igru i zabavu savladaju gradivo za prvi, drugi, treći i četvrti razred osnovne škole. Autori igara su ZOO, Emir Hadžić, Krešimir Katkić, Davor Kostanjevac i Dubravka Šereg. Nakladnik ovog edukacijskog sofvera je Cvrčak. Za uporabu Cvrčkove vježbalice potrebno je osobno računalo, operativni sustav Windows te instaliran Flash player koji se može besplatno preuzeti s interneta. Unutar omota ovog softvera nalazi se kod za instalaciju koji se može upotrijebiti više puta. Na ovom edukacijskom softveru nije navedeno da je usklađen s Nastavnim planom i programom za osnovnu školu. Softver je namijenjen za informalno učenje i zabavu kod kuće. Na softveru se nalazi sedam igara koji se nalaze u tablici „Raspored sati“. To su:

1. Gdje je što
2. Slovo po slovo
3. Memorija
4. Prepoznaj me
5. Slagalica

6. Promet

7. Križić – Kružić

Igra Gdje je što sadrži područja: županije, gradovi i znamenitosti. U području županija učenici moraju prepoznati oblik županije i mišem pomaknuti taj oblik na odgovarajuće mjesto na karti. U području gradova na papiriću se pojavi ime grada, a učenici moraju kliknuti na karti županiju u kojoj se taj grad nalazi. U području znamenitosti učenicima se naziv znamenitosti pojavi ispisan na papiriću te učenici moraju kliknuti na karti županiju u kojoj se ta znamenitost nalazi. Zadaje se po pet zadataka koji se izmjenjuju.

Slovo po slovo podijeljen je prema razredima (1., 2., 3., 4.). U trećem razredu traži se glavni grad županije, ali nije navedeno koje županije. Crtice predstavljaju broj slova u nazivu grada, a učenici pogađaju slova dok ne otkriju o kojem se glavnom gradu radi. U četvrtom razredu traži se grad koji se nalazi u određenoj županiji. Učeniku je zadan naziv županije te mora otkriti koji grad se traži.

Memorija predstavlja igru memori koja se može igrati na principu riječ – riječ, riječ – slika ili slika – slika. Igra je primjerenija za predškolce i učenike prvih razreda osnovne škole.

Prepoznaj me je igra podijeljena na prvi i drugi te treći i četvrti razred. U trećem i četvrtom razredu učenici uče o životinjama travnjaka, životinje šume, životinje voda tekućica, životinje voda stajačica te životinje u moru. Igru mogu igrati jedan ili dva igrača. Na desnom dijelu ekrana nalazi se slika životinje dok su na lijevom dijelu ekrana ponuđena tri odgovora. Traži se prepoznavanje gdje životinja živi. Postavlja se deset pitanja koja se stalno izmjenjuju.

Slagalica je podijeljena na prvi i drugi te treći i četvrti razred. U trećem i četvrtom razredu traži se da se od razbacanih dijelova složi slika kakva se nalazi u gornjem desnom uglu. Na slikama se nalaze povijesne građevine.

Promet je igra podijeljena na prvi i drugi te treći i četvrti razred. U trećem i četvrtom razredu autićem treba doći do cilja. Pritom treba prepoznati o kojem se prometnom znaku radi i paziti da autić ne dotakne kvadratiće jer u tom slučaju se vraća na početak. Nakon svakog poteza odgovara se na prometno pitanje. A igrač ima tri života. Broj pitanja ovisi o broju poteza koje će igrač napraviti.

Križić – kružić je igra koju mogu igrati jedan igrač ili dva igrača. Nema nikakvih pitanja vezanih za nju, a ovdje služi kao odmor od učenja.

Igre Prepoznaj me i Promet mogle bi se igrati u školi kao dio nastavnog sata prirode i društva, dok su ostale igre više namijenjene za informalno učenje odnosno učenje kod kuće.

### 4.2.2. Čista Petica III i IV

Čista petica je edukativni softver za učenje i vježbanje sadržaja trećeg i četvrtog razreda osnovne škole. Na ovom softveru obrađeno je gradivo hrvatskog jezika, matematike te prirode i društva. Autorica ovih softvera je Mirjana Martan dok je nakladnik Artmedia multimedija i izdavaštvo Varaždin. Čista Petica može se koristiti na svakom računalu koje ima instalirane Microsoft Windowse 98, 2000, NT, XP, Vistu, 7 i 8. Pitanja i zadaci na ovim edukativnim softverima su usklađeni s Nastavnim planom i programom za osnovnu školu Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Čista Petica zamišljena je kao škola koja ima svoje pripadajuće igralište na kojem se nalazi osam igara za razvijanje motorike, pamćenja i logičkog razmišljanja. Kada se uđe u školu može se birati između hrvatskog jezika, matematike te prirode i društva. Priroda i društvo za treći razred podijeljena je na sedam cjelina: Snalaženje u prostoru, Plan mjesta i zemljovid, Moj zavičaj, Upoznajemo prirodu, Snalazimo se u vremenu, Promet te Zdravlje. Svaka cjelina podijeljena je na nekoliko dijelova:

1. Snalaženje u prostoru

   - Strane svijeta
   - Stajalište i obzor

2. Plan mjesta i zemljovid

   - Plan mjesta
   - Zemljovid

3. Moj zavičaj

   - Nizinski zavičaj
   - Brežuljkasti zavičaj

- Gorski i planinski zavičaj
- Primorski zavičaj
- Moja županija
- Gospodarske djelatnosti zavičajne regije
- Gospodarstvo i kvaliteta okoliša

4. Upoznajemo prirodu

- Vode tekućice
- Vode stajaćice
- Značenje voda
- Jadransko more
- Podneblje i vremenska obilježja

5. Snalazimo se u vremenu

- Sadašnjost, prošlost, budućnost
- Preci i potomci
- Vremenska crta
- Moj zavičaj u prošlosti

6. Promet

- Vrste prometa
- Prometna sredstva

7. Zdravlje

- Naše zdravlje
- Briga o zdravlju

- Pravilna prehrana

Svaki pojedini dio sastoji se od deset pitanja. Nakon odgovaranja na njih bodovi se zbrajaju, a ocjena se upisuje u imenik. U imenik se upisuju postignuti rezultati pomoću kojih korisnik ima pregled svih svojih rezultata testova, ali i mogućnost da pritiskom na pojedinu ocjenu otvori željeni test i ispravi ocjenu.

Čista Petica za četvrti razred sastoji se od deset cjelina. To su Uvjeti života, Živa priroda, Čovjek i okoliš, Iz prošlosti domovine Hrvatske, Hrvatska suverena i samostalna država, Naša domovina Republika Hrvatska, Brežuljkasti krajevi Hrvatske, Nizinska Hrvatska, Primorska Hrvatska te Gorska Hrvatska. Cjeline su podijeljene na sljedeći način:

1. Uvjeti života

- Priroda nas okružuje
- Uvjeti života – Sunce
- Uvjeti života – voda
- Uvjeti života – zrak
- Uvjeti života – tlo

2. Živa priroda

- Život biljke
- Život životinja
- Životna zajednica travnjaka
- Životna zajednica šume
- Život uz more i u moru
- Prirodne znamenitosti RH

3. Čovjek i okoliš

- Ljudsko tijelo

- Čovjek i zdravlje

4. Iz prošlosti domovine Hrvatske

- Dolazak Hrvata i stvaranje države
- Hrvatska u doba narodnih vladara
- Hrvatska u europskom okružju – srednji vijek
- Hrvatska u europskom okružju – novi vijek
- Hrvatska u 20. stoljeću

5. Hrvatska suverena i samostalna država (Nije podijeljena.)

6. Naša domovina Republika Hrvatska

- Simboli domovine
- Zagreb – glavni grad RH
- RH – Stanovništvo i susjedne zemlje

7. Brežuljkasti krajevi Hrvatske

- Prirodno geografski uvjeti i gospodarstvo
- Naselja i znamenitosti

8. Nizinska Hrvatska

- Prirodno geografski uvjeti i gospodarstvo
- Naselja i znamenitosti

9. Primorska Hrvatska

- Prirodno geografski uvjeti i gospodarstvo
- Naselja i znamenitosti

10. Gorska Hrvatska

- Prirodno geografski uvjeti i gospodarstvo
- Naselja i znamenitosti

Čista petica je namijenjena za informalno obrazovanje odnosno za učenje kod kuće pomoću koje djeca mogu pratiti usvajanje gradiva i testirati svoje znanje.

### 4.2.3. Učilica

Učilica je edukativni softver namijenjen učenicima od prvog do osmog razreda osnovne škole. Na njemu se nalazi preko 40000 pitanja za vježbanje iz svih nastavnih predmeta. Ipak kupnjom ovog softvera moguće je aktivirati samo jedan od osam razreda. Aktivacijom omogućen je i besplatan pristup edukativnim i zabavnim sadržajima na internetskoj stranici Učilice. Minimalna konfiguracija računala za pokretanje ovog edukativnog softvera je posjedovanje Miscrosoft Windowsa XP, Viste, Windows 7, Microsoft DirectX-a 9.0c, .Net Frameworka 1.1, Pentium III 1 GHz procesora, 256 MB RAM-a, DirectX 8 kompatibilne grafičke kartice s minimalno 32 MB RAM-a, zvučne kratice, miša, tipkovnice, CD ROM uređaja, 1.5 – 2.0 GB slobodnog prostora na hard disku te priključak na internet. Na omotu učilice nalazi se broj CD-a koji se upisuje prilikom instaliranja. Nakon što se upiše broj CD-a taj isti softver više se ne može koristiti na nekom drugom računalu. Sadržaji Učilice usklađeni su s Nastavnim planom i programom za osnovnu školu. Testovi za provjeravanje znanja iz područja prirode i društva sastoje se 26 obaveznih tema. To su:

1. Tlo – uvjet života
2. Šuma
3. More
4. Travnjak
5. Sunce – uvjet života
6. Voda – uvjet života
7. Zrak – uvjet života
8. Život životinja
9. Priroda

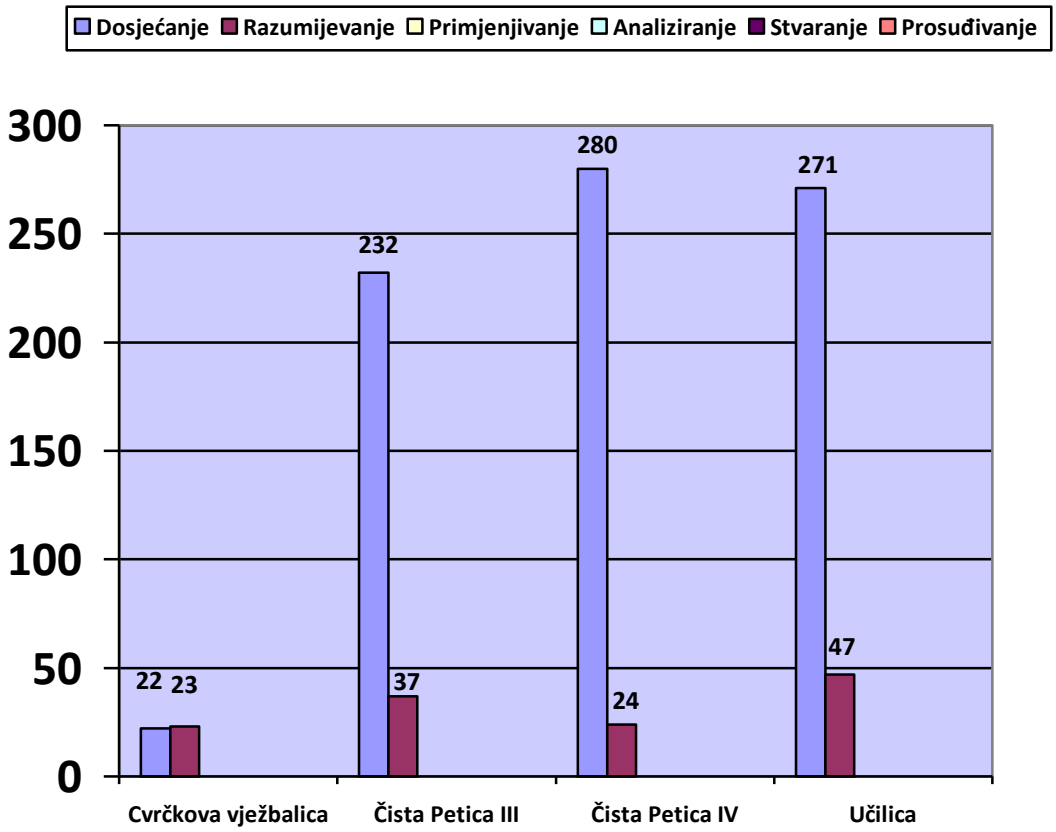
10. Život biljke
11. Ljudsko tijelo
12. Čovjek
13. Moje tijelo
14. RH i susjedne zemlje
15. Simboli domovine
16. Hrvati i nova domovina
17. Kulturnopovijesne znamenitosti RH
18. Brežuljkasti krajevi Republike Hrvatske
19. Primorski krajevi Republike Hrvatske
20. Prirodne posebnosti Republike Hrvatske
21. Gorski krajevi Republike Hrvatske
22. Hrvatska u europskom okruženju
23. Zagreb – glavni grad RH
24. Stanovništvo RH
25. Samostalna Republika Hrvatska
26. Nizinski krajevi Republike Hrvatske

Istraživanjem je obuhvaćeno 936 pitanja i zadataka namijenjenih za učenike trećeg ili četvrtog razreda, od čega se 45 pitanja i zadataka odnosi na *Crvčkovu vježbalicu*, 269 pitanja na *Čistu Peticu III*, 304 pitanja na *Čistu Peticu IV* te 318 pitanja na *Učilicu*. Analiza je obavljena na način da su sva pitanja bila izdvojena s edukacijskih softvera te su potom raspoređena prema revidiranoj Bloomovoj taksonomiji. Analizirale su se razine i vrste misaonih operacija koje učenik treba koristiti za njihovo rješavanje te što učenik može (kognitivni ishodi učenja) rješavajući ta pitanja.

# 5. Rezultati istraživanja i rasprava

## 5.1. Kvalitativna i kvantitativna analiza pitanja i zadataka na edukacijskim softverima

Analizom pitanja i zadataka na edukacijskim softverima iz područja prirode i društva koji su namijenjeni učenicima trećih i četvrtih razreda osnovne škole dobio se uvid u kvalitetu tih istih pitanja i zadataka.




Slika 1: Grafički prikaz zastupljenosti pitanja i zadataka u edukacijskim softverima iz prirode i društva prema revidiranoj Bloomovoj taksonomiji

U edukativnom softveru Cvrčkova vježbalica analizirano je osam različitih igara u kojima je zastupljeno 45 pitanja i zadataka od kojih 22 pripadaju prvoj razini dosjećanja, a 23 pripadaju drugoj razini razumijevanja.

U edukativnom softveru Čista Petica III analizirano je 269 pitanja i zadataka. 232 pitanja pripadaju razini dosjećanja, a 37 pitanja razini razumijevanja. Pitanja su višestrukog izbora i alternativnog tipa.

U edukativnom softveru Čista Petica IV analizirano je ukupno 304 pitanja i zadataka. Prvoj razini dosjećanja pripada 280 pitanja i zadataka, a drugoj razini razumijevanja 24 pitanja. Sva pitanja pripadaju misaonim operacijama nižeg reda, dok pitanja za poticanje misaonih operacija višeg reda nisu pronađena.

U edukativnom softveru Učilica analizirano je ukupno 318 pitanja i zadataka. Za poticanje misaonih operacija nižeg reda analizirano je 170 pitanja koja pripadaju razini dosjećanja te 47 pitanja koja pripadaju razini razumijevanja.

Za poticanje misaonih operacija višeg reda nije analizirano niti jedno pitanje.

Analizirajući pitanja i zadatke u edukacijskim softverima iz područja prirode i društva uočen je poražavajući faktor niske frekvencije pitanja i zadataka kojima se potiču misaone operacije višeg reda. Činjenica je da se od ukupno 936 pitanja i zadataka niti jedno ne može svrstati u više razine misaonih operacija. Upravo to dovodi do zaključka da su ovakvi softveri namijenjeni za poticanje konvergentnog, ali ne i divergentnog mišljenja. Jelavić (2008.) smatra da ako učitelj traži i razvija kod učenika samo misaone operacije nižeg reda učenici ne mogu u potpunosti razvijati svoja znanja, sposobnosti, stavove, vještine i razne kompetencije koje se stječu višim razinama misaonih operacija.

Prilikom analiziranja pitanja i zadataka uočeno je da se u pojedinim testovima pitanja ponavljaju, ali se koncipiraju na malo drugačiji način. Tako se npr. na edukacijskom softveru Učilica pod temom „Simboli domovine“ nalaze ova pitanja:

„Koliko polja ima grb Republike Hrvatske?

1) 2

2) 12

3) 25

4) 35“

„Hrvatski grb je vrlo star. Na njemu se izmjenjuju crvena i bijela polja kao na šahovskoj ploči. Koliko polja ima hrvatski grb?

_ _“

„Hrvatski grb je jedinstven u svijetu jer mu osnovu čini štit s 25 naizmjenično poredanih crvenih i bijelih polja poput šahovske ploče, a iznad njega smješteno je pet malih grbova povijesnih hrvatskih pokrajina.

1) Točno

2) Netočno“

Uočava se da su pitanja postavljena na drugačiji način, ali u suštini traže isti odgovor.

Slična stvar događa se i s pitanjima o hrvatskoj himni. Tako je jedno pitanje:

„Kako se zove hrvatska himna?

_ ij_ _ _  n _ š _  d_ _ _ v _ _ o“

dok je drugo pitanje:

„Kako se zove himna RH?

1) Lijepa naša, Hrvatska

2) Više cvijeća, manje smeća

3) Lijepa naša, domovino“

Osim toga u jednom zadatku se traži:

„Jedna kuna ima...

1) 10 lipa

2) 100 lipa

3) 1000 lipa“

Sva ova pitanja ponovno nalazimo u zadatku:

„Poveži:

| | |
|---|---|
| Hrvatski novac | Kuna koja se dijeli na sto lipa |
| Hrvatski grb | Štit s 25crvenih i bijelih polja |

Hrvatska himna Lijepa naša domovino“

Iako su multimedijalni softveri koncipirani za „učenje kroz igru“ nigdje se ne može pronaći zadatak npr.:

„Istraži kako izgleda francuska zastava. Koje su joj sličnosti, a koje razlike s zastavom Republike Hrvatske?“

ili:

„Kada bi birao što najbolje predstavlja Republiku Hrvatsku i imao priliku to staviti na zastavu, kako bi izgledala tvoja verzija zastave?“

Iako se u Učilici i Cvrčkovoj vježbalici konstrukcija pitanja izmjenjuje kod Čiste Petice postoje samo pitanja višestrukog odgovora, pitanja alternativnog tipa, te zadaci nadopunjavanja (kojih je iznimno malo) što softver s puno pitanja i zadataka nakon dugotrajnijeg rješavanja čini monotonim. Zvuk koji označava učenika da je točno odgovorio zvuči kao za netočan odgovor što dodatno zbunjuje prilikom rješavanja.

De Zan (2001.) navodi da stvaralačko mišljenje posjeduje ove osobine:

- *originalnost* – proizvodnju neuobičajenih, izvanserijskih i domišljatih ideja
- *fleksibilnost* – lako prelaženja iz jedne misaone sheme u drugu, promjenjivost
- *fluentnost* – proizvodnju mnogih ideja na zadani problem
- *elaboracije* – dodavanja detalja temeljnoj ideji
- *redefinicije* – uporabu predmeta na nov način
- *osjetljivost* za probleme – otkrivanje i postavljanje problema (De Zan, 2001.).

Analizom pitanja i zadataka na ova četiri edukacijska softvera nije pronađen niti jedan zadatak koji bi mogao pomoći stvaralačkom mišljenju te potaknuti učenika na divergentno mišljenje.

Pojedina pitanja su koncipirana na prejednostavan način što učenicima tog uzrasta može biti monotono. Tako je npr. u Cvrčkovoj vježbalici u igri Gdje je što (Slika 2) učenikov zadatak prepoznati zadani oblik i odvući ga mišem do takvog oblika na karti. Prema Nastavnom planu

i programu za osnovnu školu (2006.) učenici o zemljovidu uče u trećem razredu osnovne škole. Dok o županijama uče također u trećem razredu pod temom Moja županija. Ako su ovo pojmovi s kojima se učenik susreće u trećem razredu osnovne škole onda igra u kojoj učenik samo prepoznaje oblik, ali ne i o kojoj je županiji riječ ne potiče sustavno stjecanje znanja iz navedene teme.



Slika 2: Igra *Gdje je što* (Cvrčkova vježbalica)

U edukacijskom se softveru Čista Petica III u testu koji provjerava znanje o zemljovidu od deset pitanja šest pitanja ispituje kojom bojom se označava što na zemljovidu. Na primjer:

„Kojom bojom su na zemljovidu obilježeni potoci, rijeke, jezera, mora i oceani?

a) plavom

b) crvenom

c) žutom

d) zelenom“

„Kojom bojom su na zemljovidu obilježeni nazivi mjesta, planina i dr?

a) crnom

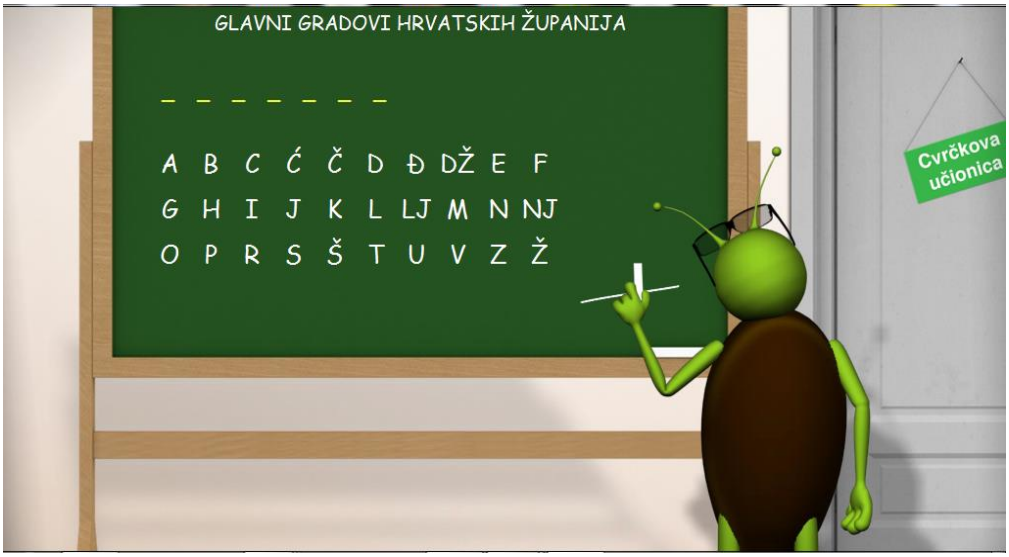
b) plavom

c) narančastom

d) zelenom“

Nigdje se ne nalazi slika zemljovida ili slično. Sve se svodi na reprodukciju znanja naučenog u školskim udžbenicima . Zadatak je učenicima vrlo koristan jer je upravo to sadržaj koji se uči u trećem razredu osnovne škole. Ipak, čini se da bi zadatak imao većeg učinka da je učenik imao sliku ispred sebe pa dopunjavao, da ga se zadatkom potaknulo da uzme geografsku kartu pa potraži neke rijeke, planine, mjesta i upiše im naziv.

Na edukacijskom softveru Cvrčkova vježbalica nalazi se igra Slovo po slovo (Slika 3). Učenikov zadatak je pogađajući slova otkriti koji je glavni grad županije, ali nije navedeno koje županije. Pošto je cijelo područje Republike Hrvatske podijeljeno na dvadeset županija i grad Zagreb koji ima položaj županije to bi značilo da za ovu igru učenik mora znati dvadeset županijskih središta iako u Nastavnom planu i programu za osnovnu školu (2006.) piše da učenik mora upoznati županijsko središte ili grad u svom zavičaju i pronaći ga na zemljopisnoj karti.




Slika 3: Igra *Slovo po slovo* (Cvrčkova vježbalica)

Jedina igra koja bi se tako zbilja mogla nazvati je „Promet“ (Slika 4) u kojoj se dijete igra autićem i pritom odgovara na pitanje. Iako bi s obzirom na uzrast učenika te preporuku didaktičara i metodičara (Bognar i Matijević, 2002.; Radovanović i Matijević 2011.) da se koriste izvorni oblici i prikazi kada god je to moguće.




Slika 4: Igra *Promet* (Cvrčkova vježbalica)

Pitanja koja služe korelaciji dvaju nastavih predmeta nisu toliko česta. Matijević i Radovanović (2011.) korelaciju definiraju kao svako funkcionalno povezivanje sadržaja predmetnih cjelina ili različitih nastavnih predmeta, a sve u svrhu uspostavljanja stvarnih veza i omogućavanja učenicima da steknu cjelovitiju sliku o svijetu koji ih okružuje. Cvrčkova vježbalica, Čista Petica III te Čista Petica IV ne posjeduju niti jedno takvo pitanje. Jedino se na Učilici pojavljuju pitanja kao što je:

„Usporedi duljine kostiju koristeći znakove >, < ili =.“

| | | |
|---|---|---|
| kost podlaktice | | bedrena kost |
| kralježnica | | kost nadlaktice |

Ovaj zadatak povezuje sadržaje prirode i društva sa sadržajima matematike i jedini je zadatak koji uspostavlja korelaciju. Ostali zadaci su slični gore navedenima i ne potiču divergentno mišljenje kod učenika.

# 6. Zaključak

Kao imperativ suvremenosti škole Pivac (2009.) navodi upravo kreativno-inovativnog pedagoškog stručnjaka, otvorenog profesionalizma s vrlo širokim rasponom interesa, ambicija, sposobnosti i kreativnosti. Takav učitelj učenicima postavlja pitanja i zadatke koji zahtijevaju kritičko i kreativno mišljenje. Time učenik postaje kreativni pojedinac divergentnog mišljenja koji je usmjeren na razvijanje novih ideja. Upravo je poticanje divergentnog mišljenja u nastavi aktivno područje mnogih istraživanja.

Svakim danom obrazovna tehnologija postaje sve bogatija i nikako ne treba zazirati od njene uporabe u odgoju i obrazovanju. Edukativni softveri trebali bi razvijati kreativnost učenika, biti poticajni i motivirajući. Možda je upravo zbog toga teško pronaći dobar edukacijski softver koji bi zadovoljavao niz potreba jednog suvremenog učenika. Igre su djeci oduvijek zabavne i motivirajuće, a ukoliko su dobro odabrane one potiču učenike na razvijanje vlastitog divergentnog mišljenja.

Istraživanjem provedenim na četiri edukacijska softvera iz područja prirode i društva željela se ispitati kvaliteta i kvantiteta pitanja i zadataka u ovim nastavnim medijima. Analiziranje je provedeno pomoću revidirane Bloomove taksonomije te su se provjeravale razine mišljenja koja ta pitanja potiču. Pomoću šest razina i vrsta misaonih operacija dobili su se rezultati koji pokazuju da se sposobnosti divergentnog mišljenja putem pitanja i zadataka na edukacijskim softverima uopće ne potiču. Od ukupno 936 pitanja i zadataka nije analiziran niti jedan zadataka koji bi prema Bloomovoj taksonomiji pripadao višoj razini misaonih operacija.

Zanimljivi zadaci koji bi pritom poticali divergentno mišljenje bili bi na primjer:

*Napravi turistički vodič svoga grada.*

*Na zemljovidu potraži Ogulin. Na koju stranu svijeta trebaš putovati da bi iz svoga mjesta doputovala/doputovao u Ogulin?*

Iako se u Nacionalnom okvirnom kurikulumu (2011.) divergentno mišljenje ističe kao važan element suvremene nastave, ne naglašava se na koje bi se načine moglo poticati. Ovim radom željelo se uvidjeti koliko je bitno razvijati kod učenika divergentno mišljenje i kolika je važnost sve popularnijih edukacijskih softvera. Upravo zbog njihove velike prihvaćenosti kod djece bitno je pozabaviti se i sadržajima na njima.

## *Sažetak*

S obzirom na to da suvremena odgojno – obrazovna teorija promovira kreativnost i inovativnost, stjecanje različitih kompetencija u cjeloživotnoj perspektivi, korištenje suvremene tehnologije u nastavi te posebno povezivanje formalnog obrazovanja i informalnog učenja, glavni cilj ovog istraživanja je bio analizirati edukacijske softvere namijenjene učenju prirode i društva u trećem i četvrtom razredu osnovne škole kako bi se uvidjelo može li se korištenjem takvih softvera u nastavnom procesu, odnosno tijekom slobodnog vremena učenika doprinijeti boljem i sustavnijem razumijevanju i učenju sadržaja iz prirode i društva. Analizirana su četiri softvera namijenjena učenju prirode i društva u navedenim razredima, a za kvalitativnu provedbu analize pitanja i zadataka korištena je Revidirana Bloomova taksonomija kako bi se utvrdila razina i vrsta misaone operacije koja se pojedinim pitanjem i zadatkom od učenika traži. Suprotno očekivanjima i brojnim mogućnostima koje edukacijski softveri mogu ponuditi, ovim istraživanjem se utvrdila iznimna zastupljenost konvergentnih pitanja i zadataka temeljenih na dosjećanju i razumijevanju, čime se ne iskorištavaju mogućnosti poticanja problemskog i istraživačkog učenja, te kreativnosti, divergentnog i kritičkog mišljenja što bi se drugačijom strukturom pitanja i zadataka u navedenim softverima svakako moglo u većoj mjeri poticati.


Ključne riječi: kreativnost, divergentno i konvergentno mišljenje, pitanja i zadaci, edukacijski softveri, suvremena nastava, kompetencije

## *Abstract*

Analysis of questions and tasks on educational software in the subject of Science

Given that modern educational theory promotes creativity and innovation, the acquisition of various competencies in lifelong perspective, the use of modern technology in teaching and in particular connecting formal education and informal learning, the main objective of this study was to analyze the educational software intended for the study of Science in the third and fourth grade and to determine whether the use of such software in the teaching process, or during students' free time can contribute to a better and more systematic understanding and learning of content in the subject of Science. Four educational software intended for teaching the subject of Science in the mentioned classes were analysed while for the qualitative analysis of implementation issues and tasks, Revised Bloom's Taxonomy was used to determine the level and type of cognitive operations which are required from students on particular questions and tasks. Contrary to expectations and the numerous possibilities that educational software can offer, this study determined exceptional representation of converging questions and tasks based on recall and understanding, which does not take advantage of opportunities to encourage problem and research learning and creativity, divergent and critical thinking that could definitely be encouraged through different structure of questions and tasks in these sofware.


Keywords: creativity, divergent and convergent thinking, questions and tasks, educational software, modern education, competence

## Literatura:


1. Arbunić, A., Kostović-Vranješ V. (2007.), Nastava i izvori znanja. Odgojne znanosti, Vol. 9, No. 2 (14), str. 86 - 111
2. Bakić-Tomić, Lj., Dumančić, M. (2012.), Odabrana poglavlja iz metodike nastave informatike. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet.
3. Bognar, L., Matijević M. (2002.), Didaktika. Zagreb: Školska knjiga
4. Boras, M. (2009.), Suvremeni pristupi nastavi prirode i društva, Život i škola, br. 21 (1/2009.), str. 40-49
5. Boras, M. (2009.), Komparativna analiza nastavnih planova i programa predmeta prirode i društva u Republici Hrvatskoj i Republici Sloveniji. Napredak, Vol. 151 No. 1, str. 85 - 105
6. Borić, E. (2009.), Istraživačka nastava prirode i društva, Priručnik za nastavu http://bs.scribd.com/doc/33821845/doc-dr-sc-edita-bori%C4%86-istra%C5%BDiva%C4%8Cka-nastava-prirode-i-dru%C5%A0tva-priru%C4%8Dnik-za-nastavu#scribd
7. De Zan I. (2001.), Metodika nastave prirode i društva. Zagreb: Školska knjiga
8. Ismajli, H. (2008.), The impact of teaching technology on the development of critical thinking. Odgojne znanosti, Vol. 10. No. 1 (15), str. 97 - 112
9. Jelavić, F. (1995), Didaktičke osnove nastave. Naklada slap
10. Jelavić, F. (2008), Didaktika. Naklada slap
11. Jurčić, M. (2012.), Pedagoške kompetencije suvremenog učitelja. Zagreb: Recedo d.o.o.
12. Jurić, V. (1974.), Učenikovo pitanje u suvremenoj nastavi. Zagreb: Školska knjiga.
13. Koludrović, M. (2009.), Pitanja i zadaci u udžbenicima kao elementi poticanja divergentnog mišljenja. Pedagogijska istraživanja, Vol. 6 No. 1 – 2, str. 179 - 189
14. Kyriacou, C. (2001.), Temeljna nastavna umijeća. Zagreb: Educa
15. Meyer H. (2005.), Što je dobra nastava? Zagreb: Erudita
16. Matasić, I., Dumić S. (2012.), Multimedijske tehnologije u obrazovanju. Medijska istraživanja, Vol. 18 No. 1, str. 143 - 151
17. Matijević, M. (1999.), Multimedij i internet – novi izazovi didaktici medija. http://bib.irb.hr/datoteka/36642.opat99.doc
18. Matijević, M. (2004.), Ocjenjivanje u osnovnoj školi. Zagreb: Tipex

19. Matijević, M. (2005.), Evaluacija u odgoju i obrazovanju. Pedagogijska istraživanja, 2 (2), 279-298
20. Matijević M., Radovanović D. (2011.), Nastava usmjerena na učenika. Zagreb: Školske novine
21. Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje (2010.), Zagreb: Ministarstvo znanosti obrazovanja i sporta
22. Nastavni plan i program za osnovnu školu (2006.), Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta.
23. Nimac, E. (2013), Primjena Bloomove taksonomije u nastavi. www.azoo.hr/images/razno/E._**Nimac**.doc
24. Palekčić, M. (2001.), Bitna pitanja metoda u didaktici i školskoj pedagogiji. Napredak, 142 (4)
25. Pivac J. (2009.), Izazovi školi. Zagreb: Školska knjiga
26. Poljak, V. (1970.), Didaktika. Zagreb: Školska knjiga
27. Svedružić, A. (2005.), Kreativnost i divergentno mišljenje u nastavi prirodoslovlja. Metodički ogledi, Vol. 12 No. 2, str. 103 - 118
28. Šimunić, V. (1993.), Mogućnosti primjene računala u nastavi stranog jezika. Journal of Information and Organizational Sciences, No. 19, str. 83 - 90
29. Vizek Vidović, V., Vlahović – Štetić, V., Rijavec, M., Miljković D. (2014.) Psihologija obrazovanja. Zagreb: IEP-Vern'