

Marko Jurčić*
Marko Horvat**

NASTAVNA SREDSTVA I NASTAVNA POMAGALA U PREDMETNOM KURIKULU INFORMATIKE

Sažetak: *Nastavna sredstva i nastavna pomagala možemo shvatiti kao sinonime ili kao dva različita didaktička pojma. U nastavi informatike oni su, najčešće, i izvor (programi, udžbenici, priručnici) i tehnika – računala (hardver) i računalni programi (softver, alati). U predmetnom kurikulumu nastavna sredstva i pomagala olakšavaju usmjerenje nastave na učenike, na njihovu motivaciju, interese, vlastite mogućnosti i samostalnost.*

Svrha ovog rada jest istražiti mogućnosti upotrebe softverskih alata otvorenog koda u nastavi informatike, s obzirom na činjenicu da se većina računalnih programa ubraja u takozvani softver zatvorenog koda, temeljen na komercijalnim zakonitostima i financijskoj naknadi. Znano je da uz programe zatvorenog koda na tržištu postoji i druga skupina – softverski alati otvorenog koda.

Istraživanje je provedeno među nastavnicima informatike u gimnazijama (14 nastavnika) i ustvrđeno je sljedeće: u nastavi se u manjoj mjeri rabi softver otvorenog koda, izuzetak su jedino alati za obradu slike i zvuka; glavni razlozi tome nalazi se u činjenici da škole imaju kupljene licence i instalirane alate zatvorenog koda i u udžbenicima se upotrebljavaju takvi alati; nastavnici imaju pozitivan stav o upotrebi alata otvorenog koda u nastavi i podržali bi njihovo uvođenje.

Ključne riječi: *informatika, kurikulum, nastavnik, softverski alati otvorenog koda.*

1. Uvod

Izgradnja predmetnog kurikula informatike u osnovi je proces strukturiranja i oblikovanja sadržaja i aktivnosti koje će se realizirati uz pomoć nastavnih sredstava i pomagala, metoda i socijalnih oblika rada, prema postavljenim ciljevima, vrsti i razini škole te vrednovanju ishoda učenja. U tome značajnu ulogu imaju *Nacionalni okvirni kurikulum* i školski kurikulum. Prvi, kao razina službenoga teksta kurikula s

temeljnim obilježjem prijelaza na kompetencijski sustav i učenička postignuća (ishode učenja) za razliku od (do)sadašnjega kurikula usmjerenoga na sadržaj, i drugi kao razina ustanove koja kurikulum prihvaća, prerađuje i prilagođuje svome kontekstu, a nastavniku služi kao potka za izgradnju predmetnog kurikula na svoj način, i to kao obrazac za sve razine, smjerove i područja primjene kurikulske metodologije.

Školski bi kurikulum, kao razvojni i izvedbeni dokument, trebao pružiti optimalne temelje za razvoj škole te njezin izvorni integritet i kvalitetnu nastavu (Topolovčan, 2011). Između ostalog, primjerice, upotreba alata otvorenog koda u školi mogla bi biti čimbenik u izgradnji njezina identiteta. Bila bi to njezina osobina koja je izdvaja od ostalih škola koje pretežno rabe komercijalni softver u nastavi. Ta bi joj osobina mogla priskrbiti i određeni publicitet preko informatičkih časopisa i internetskih portala koji prate situaciju uporabom softvera otvorenog koda.

Zajedničko svakoj kurikulumnoj jedinici, području, razini jest ono što se najopćenitije podrazumijeva pod pojmom kurikulum. Podrazumijeva se opsežno planiranje, ustrojstvo i provjeravanje odgojno-obrazovnog procesa (nastave), i to s obzirom na: odgovarajuće zadatke, sadržajne elemente, ustrojstvo učenja, kontrolu postignuća učenja prema općim i posebnim ciljevima te prema učeničkim pretpostavkama za učenje (Jurić, 2007). Kurikulum nastave, pa tako i predmetni kurikulum informatike, temelji se na jasnoći (definiranje) ciljeva, razrađenom procesu poučavanja i učenja, usmjeravanju i regulaciji procesa te vrednovanju (evaluaciju) postignuća. Drugim riječima, predmetni kurikulum čini skup planiranih i implicitnih odrednica koje usmjeravaju odgojno-obrazovni proces prema zadacima i sadržajima koji su dosljedno izvedeni iz cilja te upućuju na organizacijske oblike i načine rada, postupke provjere uspješnosti ovisno o brojnim procesnim činiteljima i okolnostima (Previšić, 2007). Stoga je on ideja vodilja, orijentacija, poticaj i oslonac u konkretnoj odgojno-obrazovnoj praksi svakog nastavnika.

2. Predmetni kurikulum informatike

Riječ kurikulum dolazi od latinske riječi *curriculum*. Njegovo izvorno značenje jest tijek, slijed (osnovnog planiranog i programiranog događaja) koji opisuju relativno optimalan put djelovanja i dolaska do nekog cilja i on je vrlo složena filozofija cjelokupnog odgoja, obrazovanja i škole (Previšić, 2007). Metodologija izgradnje kurikula svakog nastavnog predmeta utemeljena je na kurikulumnom krugu koji obuhvaća: ciljeve, sadržaje učenja, situacije i strategije, nastavna sredstva i nastavna pomagala te vrednovanje i samovrednovanje (Jurčić, 2012).

Ciljevi su ono što nastavnik u interakciji s učenicima želi postići. Oni pokazuju nakane predmetnog kurikula informatike, krajnji doseg učenikova školovanja, jer

su usmjereni na ishode učenja. Precizni su opisi očekivanih rezultata, odnosno osposobljenosti učenika i promjene u njihovu ponašanju koje se mogu opažati i mjeriti (Cindrić i sur., 2010). Tako će učenici do kraja srednje škole biti osposobljeni za: uporabu računala, informacijske i komunikacijske tehnologije u učenju, radu i svakodnevnomu životu; algoritamski način razmišljanja; primjenu računala pri rješavanju problema u različitim područjima primjene; tabličnu obradbu podataka; pripremu različitih oblika grafičkog prikazivanja podataka; čitanje i vrjednovanje grafičkih prikaza podataka; uporabu baze podataka za sustavno pohranjivanje složenih podataka te za upotrebu upitnog jezika za dobavljanje podataka iz baza.

Nastavni sadržaj nastavnik utvrđuje prema znanstvenim kriterijima struke, predmeta i didaktičko-metodičkih spoznaja. Na njihov izbor utječe i osposobljenost nastavnika, opremljenost škole te razvijenost tehnologije nastave. Nastavni sadržaji imaju svoju dimenziju, što znači svoju kvalitetu i svoju kvantitetu, dubinu i širinu te redosljed. Kako će se odrediti svaka od njih, ponajprije ovisi o ciljevima, metodama, medijima, prethodnom znanju učenika i drugim činiteljima nastave. Dio tih sadržaja odnosi se na rad u nekom softveru, dakle praktični rad na računalu, a dio je učenje činjenica te teoretskih i matematičkih načela rada računala.

Situacije i strategije poučavanja odnose se na umreženost (odgovarajući suodnos) nastavnih metoda i socijalnih oblika rada te didaktičkih sustava nastave, s obzirom na ciljeve i sadržaj učenja i poučavanja (Jurčić, 2012). Nastavna su sredstva didaktički oblikovana izvorna stvarnost. S obzirom na dimenzije, oblike, strukturu i funkciju, postiže se vrijednost objektivne stvarnosti, a dijele se na vizualna i auditivna.

Vrednovanje i samovrednovanje učenja i poučavanja odnosi se na utvrđivanje učenikova postignuća u školi te na procjenjivanje sadržaja ili postupaka za postizanje cilja nastave primjenom određenih kriterija. Uz kurikularni pristup nastavi učenikovo je postignuće moguće definirati ili kao ponašanje ili kao vrstu i stupanj znanja, sposobnosti i vrijednosti. Postupak pri utvrđivanju učenikova postignuća u školi nužno je temeljiti na pristupu koji razvija kreativnost učenikâ, njihov interes za istraživanje, analiziranje i eksperimentiranje idejama; ustrajnosti učenikova učenja, njegovoj motiviranosti u učenju, sposobnosti procjenjivanja i odlučivanja; pozitivnom stajalištu prema sebi i drugima, toleranciji, dijeljenju radosti uspjeha; suradnji, pozitivnoj međuovisnosti, obzirnosti, odgovornosti i inicijativnosti te na činiteljima uspjehnosti i kompetentnosti (Terhart, 2001).

Predmetni kurikulum informatike, kao i svaki drugi, te njegova izgradnja mora-ju biti na razini „učeničkog kurikula“ zbog individualnog pristupa razvoju učenika, odgojnih i obrazovnih potreba pojedinca, njegovih razvojnih mogućnosti.

„Učenički je kurikulum izvedbeni i individualni pa ga treba prilagoditi potrebama, interesima, ciljevima i sposobnostima učenika, uvjetima učenja u školi i osposobljenosti nastavnika“ (Cindrić i sur., 2010: 92).

3. Softver otvorenog koda i njegova primjena u nastavi

Pojam otvorenog koda (hrvatski prijevod engleske sintagme *open source*) odnosi se na licenciranje softvera, odnosno prava koja korisnik dobiva i uvjete korištenja koje prihvaća prilikom instalacije na računalo. Naime, svako autorsko djelo pa tako i računalni program ima svog autora koji je prema zakonu inicijalno i njegov jedini vlasnik. Autor koji želi svoj program dati ili prodati nekom drugom treba licencirati taj program – izdati tzv. licenčni ugovor, kojim svoja imovna prava nad programom pod određenim uvjetima daje nekome drugome.

Intenzivniji razvoj softvera otvorenog koda počinje u 70-im godinama prošlog stoljeća u akademskoj zajednici SAD-a, kada su se na sveučilištima razvijali prvi *Unixovi* operacijski sustavi.

Alati otvorenog koda koji su se u ovom istraživanju pokazali kao najbolji u svojim kategorijama (tablica 1) mogu bez posljedica po kvaliteti nastave zamijeniti komercijalne alate zatvorenog koda.

Tablica 1 – Preporučeni alati otvorenog koda za nastavu informatike u gimnazijama

kategorija	alat otvorenog koda
operacijski sustav	Ubuntu
uredski alat	LibreOffice
WYSIWYG alat za izradu vebnih stranica	KompoZer
alat za obradu slike	Gimp
alat za obradu zvuka	Audacity
alat za vektorsko crtanje	Inkscape

3. 1. Operacijski sustav

„Operacijski sustav stoji iza svih operacija računala. Zadaća mu je upravljanje svim unutrašnjim i vanjskim komponentama računala, kao i svim uređajima priključenim na računalo“ (Linardić i sur., 2011: 102).

3.1.1. Ubuntu

U usporedbi s *Windows XP-om*, *Ubuntu* izgleda vizualno mnogo atraktivnije. Novost u odnosu na *Windows* je takozvani *Software Center* preko kojeg se omogućuje preuzimanje brojnih dostupnih aplikacija otvorenog koda. To znači da korisnik ne mora tražiti aplikacije i preuzimati ih preko internetskog preglednika, već sve to radi iz samog operacijskog sustava. Velika prednost u korištenju bilo kojeg *Linuxova* operacijskog sustava jest izostanak problema s virusima i zloćudnim softverom. Prelazak s *Windowsa* (ili koje druge *Linuxove* distribucije) na *Ubuntu* olakšava aplikacija *Ubuntu Migration Assistant* koja preuzima korisničke podatke s prijašnjeg operacijskog sustava – korisničke račune, postavke, dokumente, kontakte i poruke iz elektroničke pošte, postavke za spajanje na internet, knjižne oznake i pozadine radne površine.

3. 2. Uredski paket

S obzirom na opseg sadržaja koji se u gimnazijskim udžbenicima obrađuje preko alata iz uredskog paketa *MS Office*, ovo je najvažnija kategorija alata. Na internetu se mogu pronaći brojni pojedinačni alati kojima je cilj zamijeniti neki od alata iz *MS Office* paketa, međutim, ovdje će u obzir doći samo čitavi paketi koji sadrže četiri alata: alat za obradu teksta (alternativa za *Word*), alat za izradu prezentacija (alternativa za *PowerPoint*), alat za rad s proračunskim tablicama – tablični kalkulator (alternativa za *Excel*) i alat za rad s bazama podataka (alternativa za *Access*). Razlog tome jest prednost rada s takvim paketom aplikacija. Naime, svi alati iz paketa imaju slično sučelje i ista je logika kreiranja izbornika, što omogućava korisniku da stekne rutinu korištenja koja vrijedi za sve alate iz paketa.

3.2.1. LibreOffice 3.6.0

Još do prije dvije ili tri godine *OpenOffice* bio je gotovo sinonim za uredski paket otvorenog koda. Danas mu vodeću poziciju preuzima paket nastao iz njega – *LibreOffice*. Paket se sastoji od šest alata: *Writer* (obrada teksta), *Calc* (tablični kalkulator), *Impress* (izrada prezentacija), *Base* (rad s bazama podataka), *Math* (pisanje matematičkih izraza i formula) i *Draw* (crtanje dijagrama i vektorskih slika). Dakle, uz četiri alata koje smo definirali kao potrebne, ovdje se nalaze još dva. *Math* tu zapravo i ne možemo brojiti kao poseban alat: naime, iako se može upotrebljavati i kao takav, on se pokreće i iz *Writera*, što je mnogo češća potreba. Kao takav on je pandan *Microsoft Equationu*, dodatku za *Word* iz *Officea 2003*, dok je od *Officea 2007* to ugrađeno u sam alat. Iako je nešto drugačiji od *Microsoftova* rješenja, nakon kratkotrajnog privikavanja pomoću *Matha* se

jednako uspješno u dokument mogu pisati matematički izrazi i simboli (razlomci, korijeni, potencije...). *Draw* nema svog pandana iz *MS Office* paketa (takav alat je *MS Visio*, ali njega nema ni u jednoj ediciji *Officea*, već se kupuje zasebno), a radi se o alatu koji može itekako poslužiti za nastavu u gimnazijama. Konkretno, kod obrade nastavnog sadržaja iz programiranja rade se i dijagrami tijekom koje treba crtati. Jedna mogućnost jest crtati ih ručno (školska ploča i bilježnica), a druga na računalu. Budući da se crtanje vrši po principu vektorske grafike, ovim bi se alatom mogle pokazati i osnove vektorske grafike te razlika u odnosu na rastersku. Sustav pomoći koji dolazi zajedno s paketom i kojem se pristupa iz paketa nešto je lošiji od onoga iz *MS Officea*. Iako ima pobrojene i opisane sve funkcije, kod nekih slučajeva to je prešturo. Na primjer, upotreba funkcije *LOOKUP* iz *Excela* u *Officeovoj* je pomoći opisana trima konkretnim primjerima, dok je u slučaju *LibreOfficeova* alata *Calc* samo napisana njezina sintaksa i opisana njezina funkcija. Također, nedostatak pomoći *LibreOfficea* u odnosu na *MS Office* jest i činjenica da većina teksta pomoći nije prevedena na hrvatski jezik.

3. 3. WYSIWYG alat za izradu vebnih stranica

Ova kategorija alata dobila je najmanje označenih odgovora u anketi nastavnika. Razlog je ili slabo iskustvo nastavnika s alatima otvorenog koda te kategorije ili nedostatak potrebe za takvim alatom. Najpoznatiji komercijalni WYSIWYG alati imaju i način rada u klasičnom *HTML* editoru (dakako, s podrškom za brojne druge web tehnologije), i u praksi se veći dio odrađuje upravo na taj način. Kreiranje vebne stranice bez pisanja *HTML* koda korisno je samo za početno upoznavanje s tom problematikom, kao što je to slučaj s gradivom iz gimnazijskih udžbenika informatike. U praksi se najviše rabi *Adobeov Dreamweaver* koji slovi kao neprikosnoveni profesionalni alat za dizajn internetskih stranica. Što se tiče potreba za nastavu informatike, jasno je kako svojim mogućnostima daleko nadilaze potrebe sadržaja iz gimnazijskih udžbenika.

3.3.1. KompoZer

KompoZer (alat izveden iz alata *NVU*) bez ikakvih bi problema u nastavi informatike mogao zamijeniti *FrontPage 2003*, odnosno *Expression Web*. Njegove su mogućnosti identične onima koje nudi i program *NVU*, a poboljšanja ne dolaze do izražaja kod izrade jednostavnih statičkih internetskih stranica.

Kako se *NVU* pokazao odličnim alatom, logična je pretpostavka da će noviji alat kojeg zajednica još uvijek razvija biti „pun pogodak“ kao odabir alata koji će moći u nastavi zamijeniti *Microsoftova* rješenja.

3. 4. Alat za obradu slike

3.4.1. Gimp

Gimp snima slike u sve poznatije i korištenije formate: *JPEG (JFIF)*, *GIF*, *PNG*, *TIFF*, *BMP*, *PDF* i dr. No to su formati u koje se sprema fotografija nakon obrade. Da bi se sačuvali slojevi i ostali međukoraci prilikom obrade, slika se sprema u format samog alata. U *Gimp*ovu slučaju to je format *XCF*, a u *Photoshopu* to je *PSD*. *Gimp* podržava i format *PSD*, ali ta kompatibilnost nije bitna kao što je to slučaj kod formata uredskih paketa jer se fotografije za razmjenu spremaju u neki od standardnih formata koje otvaraju svi alati. Kompatibilnost bi došla do izražaja samo u slučaju da korisnik na jednom računalu u *Photoshopu* napravi dio posla u obradi i zatim ga želi dovršiti u *Gimpu* (ili obrnuto), a to je poprilično rijetka potreba. Zbog toga nije posebno testirano na kakvoj je razini *Gimp*ova podrška za format *PSD*. Ovo je najpoznatiji i najkorišteniji alat otvorenog koda u svojoj kategoriji. Također, on se nalazi kao prva alternativa *Photoshopu* u svakom prijedlogu autora na webu. *Gimpom* je moguće odraditi sve ono što se nalazilo u materijalima namijenjenim za rad u *Photoshopu*. Štoviše, gledajući na webu radove koje su u *Gimpu* napravili napredniji korisnici, dolazimo do zaključka da je taj alat sposoban za daleko više i cilj mu je zamijeniti *Photoshop* i kod onih naprednijih korisnika.

3. 5. Alat za obradu zvuka

3.5.1. Audacity

Ovo je najpopularniji alat za obradu zvuka otvorenog koda. Potrebne mogućnosti kod ovog ispitivanja bile su: rezanje audiodatoteke snimljene izravno u alat ili učitane s diska, promjena glasnoće na dijelovima (dakle, selekcijom pojedinih dijelova zvučnog zapisa), ubacivanje tišine, redukcija šuma, spajanje dvaju zvučnih zapisa (primjerice dodavanja glasa na pozadinsku glazbu), promjena visine tona te dodavanje zvučnih efekata poput jeke ili *crossfade* preklapanja. Jedan tutorijal sa službene stranice *Audacityja* odnosio se na izdvajanje i uklanjanje glasa iz zapisa u kojem se uz glazbu nalazila i naracija. *Audacity* je odradio sve ove zadatke i tako se potvrdilo da je kupovanje skupih licenci profesionalnih alata poput *Sony Sound Forgea* ili *Adobe Soundbootha* za ovakve potrebe osnovne obrade zvuka (a više od toga nekome tko nije profesionalac u tom području nikada neće trebati) potpuno neracionalno i nepotrebno.

Subjektivno, sučelje ne ostavlja pretjerano dobar dojam, ali služi svrsi i nakon razdoblja privikavanja ne bi bilo nikakvih problema u radu uzrokovanih lošim korisničkim sučeljem. Alat je vrlo brz kod pokretanja i rada, nije velik i čini se vrlo dobrom opcijom za korištenje u nastavi bilo na *Windowsovu* ili *Linuxovu* operacijskom sustavu.

3. 6. Alat za vektorsko crtanje

3.6.1. Inkscape

Inkscape je u kategoriji alata otvorenog koda za obradu vektorske slike ono što je *Gimp* kod alata za obradu rasterske slike. Prema recenzijama na webu *Inkscape* je vrlo moćan alat koji konkurira *Corel Drawu* i *Adobe Illustratoru*.

4. Empirijski pristup istraživanju

4.1. Predmet istraživanja

Mogućnosti korištenja softvera otvorenog koda (*open source*) u nastavi.

4.2. Cilj istraživanja

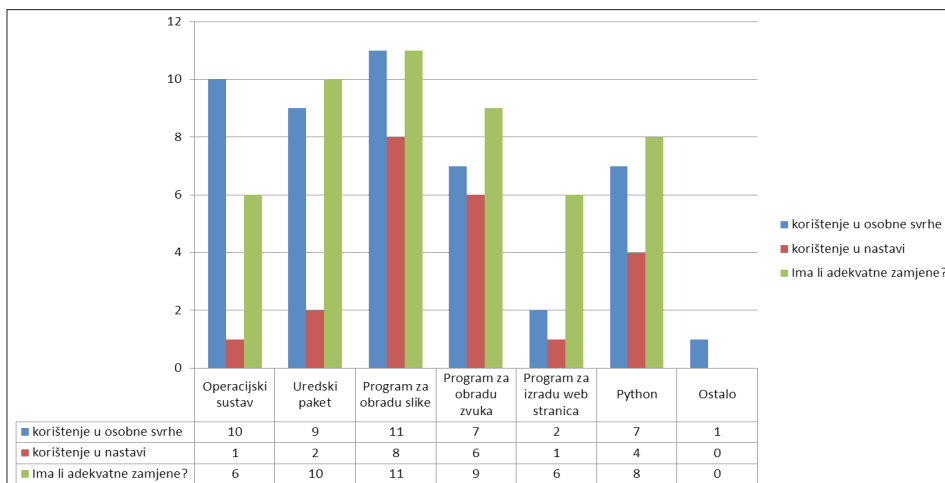
Ispitati mišljenje i stavove nastavnika o korištenju softvera otvorenog koda u nastavi, s obzirom na spol ispitanika i njihov radni staž u prosvjeti.

4.3. Hipoteze

- H1: Ne postoji statistički značajna razlika u iskustvu s alatima otvorenog koda, s obzirom na spol ispitanika i njihov radni staž u prosvjeti.
- H2: Postoji statistički značajna razlika u stavovima ispitanika o upotrebi alata otvorenog koda u nastavi, s obzirom na spol i godine staža u prosvjeti.
- H3: Ne postoji statistički značajna razlika u procjeni ispitanika o tome jesu li alati otvorenog koda adekvatna alternativa komercijalnim alatima zatvorenog koda, s obzirom na radni staž u prosvjeti.
- H4: Ne postoji statistički značajna razlika u iskustvu ispitanika s alatima otvorenog koda, s obzirom na radni staž u prosvjeti.
- H5: Postoji statistički značajna razlika u stavovima ispitanika o korištenju alata otvorenog koda u nastavi, s obzirom na godine staža u prosvjeti.
- H6: Ne postoji statistički značajna razlika u procjeni ispitanika o tome jesu li alati otvorenog koda adekvatna alternativa komercijalnim alatima zatvorenog koda, s obzirom na spol.

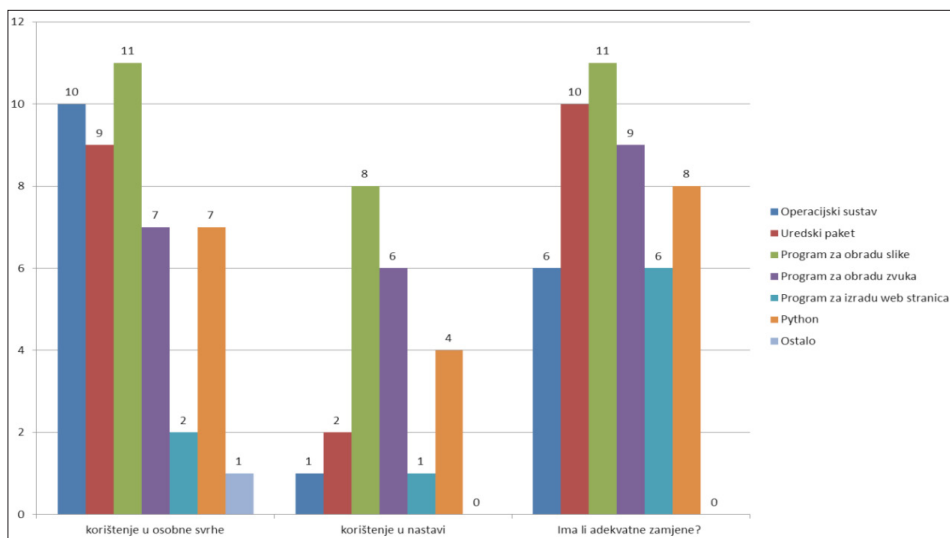
5. Rezultati i rasprava

Slika 1 – Iskustvo nastavnika s alatima otvorenog koda



Promatranjem grafikona na slici 1 možemo vidjeti kako za sva tri pitanja uvjerljivo najviše označenih odgovora ima kategorija alata za obradu slike, što upućuje na to da bi upravo takav alat otvorenog koda mogao najprije biti prihvaćen za primjenu u nastavi (uostalom, već ga primjenjuje u nastavi više od polovice ispitanika). Zanimljiva je i kategorija uredskih paketa s visokim postotkom označenih odgovora na pitanje o iskustvu nastavnika s takvim alatima otvorenog koda i stavu o njegovoj adekvatnosti, ali sa samo dva slučaja njegove stvarne primjene u nastavi. Glavni razlog za to mogao bi biti u činjenici da se u svakom gimnazijskom udžbeniku nalazi *Microsoftov Office* paket za tu namjenu. U kategoriji operacijskih sustava jedini je slučaj gdje je više ispitanika pozitivno odgovorilo na prvo pitanje nego na treće, drugim riječima, 71% ispitanika upotrebljavalo je neki operacijski sustav otvorenog koda, ali samo 42% smatra da postoji takav operacijski sustav koji bi ispunjavao potrebe nastave.

Slika 2 – Stavovi nastavnika o upotrebi alata otvorenog koda



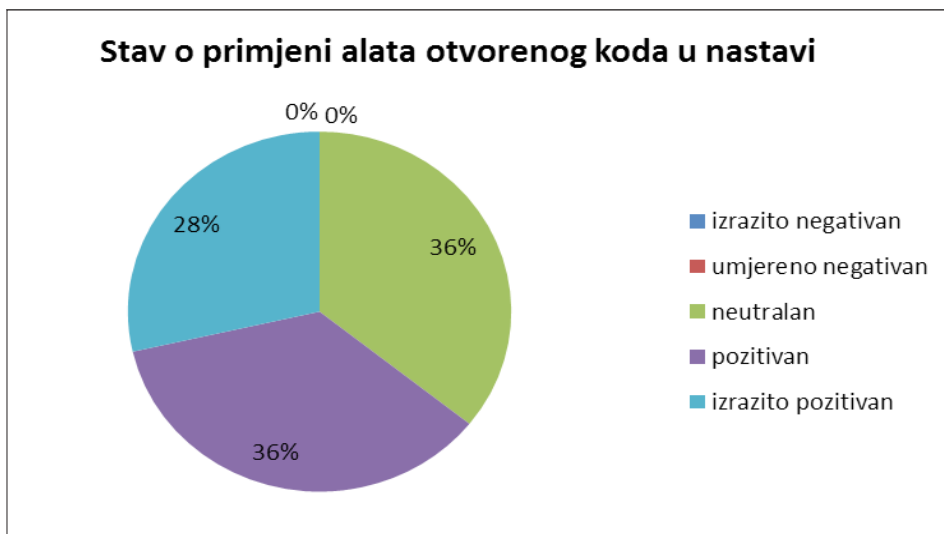
Na slici 2 vidljivo je da preko 70% ispitanika ima iskustva u upotrebi operacijskog sustava otvorenog koda, u slučaju uredskog paketa iznos je 64%, a kod programa za obradu slike 79%. Program za obradu zvuka i programski jezik *Python* u osobne je svrhe upotrebljavalo 50% ispitanika, dok je neočekivano mali broj ispitanika, njih 14%, označio kategoriju programa za izradu vebnih stranica. Kako je izrada vebne stranice pomoću *WYSIWYG* alata obrađena u trima gimnazijskim udžbenicima, razlog takvim rezultatima zasigurno nije to što nastavnici nemaju interesa za takvim alatima.

Programi za obradu slike i zvuka alati su otvorenog koda koji se najviše upotrebljavaju u nastavi. Naime, čak više od polovice ispitanih nastavnika upotrebljava alat otvorenog koda za obradu slike, a ostali za obradu zvuka.

Stav o tome jesu li alati otvorenog koda adekvatna alternativa komercijalnim alatima u nastavi nije podijeljen, kao što se očekivalo, već prevladava pozitivan odgovor na to pitanje. Samo su dvije kategorije dobile manje od polovice označenih odgovora – po 6 odgovora za operacijski sustav i program za izradu vebnih stranica. Da postoji adekvatna alternativa otvorenog koda u kategoriji programa za obradu slike, misli 78% ispitanika, u kategoriji uredskih paketa 71%, u kategoriji programa za obradu zvuka misli njih 64%, dok 57% ispitanika smatra da je programski jezik *Python* pogodan za učenje programiranja u gimnaziji.

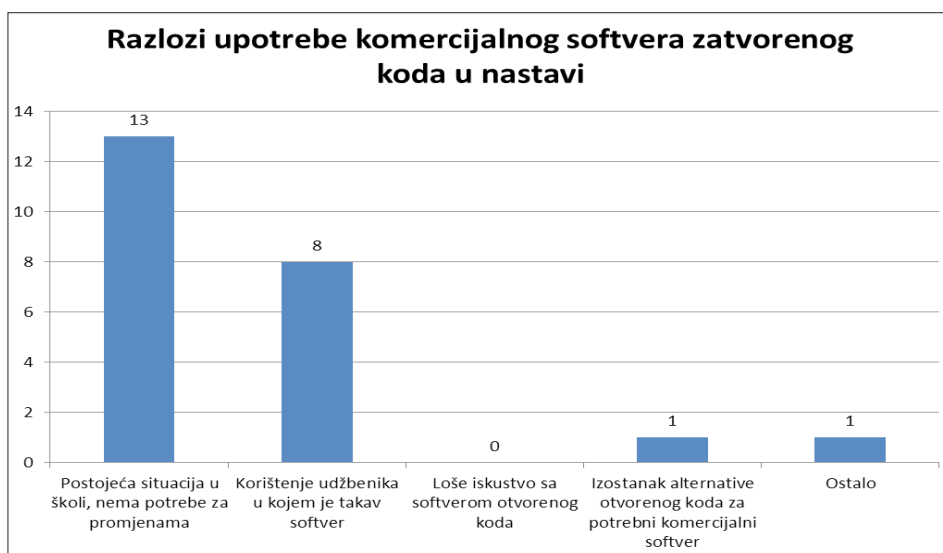
Slika 3 – Razmišljanje nastavnika o prijelazu na alate otvorenog koda

Što se tiče razmišljanja nastavnika o prelasku s komercijalnog alata, koji se trenutno upotrebljava iz bilo kojeg razloga, na alternativu otvorenog koda, prema slici 3 vidljiva je podjela na dva dijela. Njih 57% odgovara potvrdno, 43% negativno (pitanje je formulirano tako da se radi samo o pomišljanju na tu mogućnost bez uvjeta poduzimanja konkretnih akcija oko tog pitanja).

Slika 4 – Stav nastavnika o primjeni alata otvorenog koda u nastavi

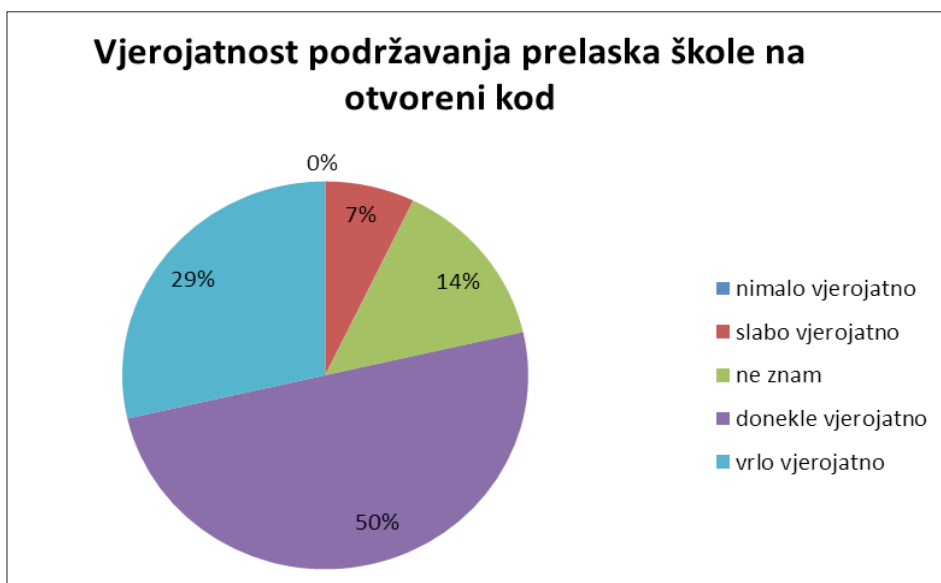
Stav nastavnika prema otvorenom kodu (temeljen ili na vlastitom iskustvu ili predrasudama) vrlo je važan faktor koji utječe na vjerojatnost njegova prihvaćanja kao nastavnog sredstva i na to hoće li se učenicima uopće spomenuti otvoreni kod i istaknuti njegova vrijednost. Kao što se vidi na slici 4 nijedan ispitanik svoj stav prema upotrebi alata otvorenog koda nije opisao kao negativan (izrazito ili umjereno), dok su se odgovori na preostala tri ponuđena stava (neutralan, pozitivan i izrazito pozitivan) rasporedili gotovo ravnomjerno.

Slika 5 – Razlozi upotrebe komercijalnog softvera zatvorenog koda u nastavi



Samo jedan ispitanik nije označio prvi odgovor kao razlog, a udžbenike navodi više od polovice ispitanika. Loše iskustvo sa softverom otvorenog koda nije označio nitko, a preostala dva razloga dobila su po jedan označeni odgovor. Pod „ostalo“ jedna je nastavnica upisala: „Učenici moraju naučiti upotrebljavati i jedno i drugo!“. Ovo se može činiti kao logična izjava, ali satnica ne ide u prilog. Pretpostavka je da alati otvorenog koda napravljeni kao alternative poznatijim i češće upotrebljavanim komercijalnim rješenjima nisu toliko različiti od samih komercijalnih alata pa rad u obadvjema vrstama alata ne bi donio neku veliku korist za učenike.

Slika 6 – Podržavanje prijelaza škole na otvoreni kod



Polovica ispitanika smatra kako je *donekle vjerojatno* da bi podržali prelazak na otvoreni kod u slučaju da se pokaže potreba za tim, kao na primjer u slučaju uštede novčanih sredstava za softverske licence. Gotovo trećina označila je najviši stupanj vjerojatnosti, dva su ispitanika bila neodlučna, samo jedna ispitanica odgovorila je „slabo vjerojatno“, dok nitko nije kategorički odbio mogućnost podržavanja uvođenja softvera otvorenog koda.

Tablica 2 – Iskustvo nastavnika šest kategorija s alatima otvorenog koda

spol	iskustvo s alatima		ukupno
	da	ne	
M	26	16	42
Ž	19	23	42
ukupno	45	39	84

Tablična vrijednost hi kvadrata za ovakav slučaj (dakle, jedan stupanj slobode) uz 5% signifikantnosti iznosi $X_t=3.84146$. Hi kvadrat u ovom slučaju iznosi $X_1=0.583$. Budući da je $X_1 < X_t$, hipoteza H1 je potvrđena, postavljena u formi „Ne postoji statistički značajna razlika u iskustvu s alatima otvorenog koda, s obzirom na spol ispitanika“.

Napomena: U ovoj tablici zbroj odgovora iznosi 84, jer se radi o sumiranim odgovorima za označavanje iskustva u šest kategorija alata otvorenog koda. Budući da imamo 14 ispitanika, $14 \cdot 6=84$.

Napomena vrijedi i za tablicu 3 i tablicu 4.

Tablica 3 – Upotreba alata otvorenoga koda

spol	upotreba alata otvorenog koda		ukupno
	da	ne	
M	11	31	42
Ž	10	32	42
ukupno	21	63	84

Vrijednošću $X_2 = 0.252$ (manjom od tablične $X_t = 3.84146$), hipoteza H2 nije potvrđena, a glasi „Postoji statistički značajna razlika u stavovima ispitanika o korištenju alata otvorenog koda u nastavi, s obzirom na spol“.

Tablica 4 – Alati otvorenog koda kao adekvatna alternativa

spol	Jesu li alati otvorenog koda adekvatna alternativa?		ukupno
	da	ne	
M	35	7	42
Ž	15	27	42
ukupno	50	34	84

Izračunata vrijednost $X_2 = 4.446$ ukazuje da je hipoteza H2 potvrđena, postavljena u formi „Postoji statistički značajna razlika u procjeni ispitanika jesu li alati otvorenog koda adekvatna alternativa, s obzirom na spol“.

Tablica 5 – Iskustvo nastavnika s alatima otvorenog koda

M_{ij}	e_{ij}	$M_{ij} - e_{ij}$	$(M_{ij} - e_{ij})^2$	$(M_{ij} - e_{ij})^2 / e_{ij}$
12	13	-1	1	0,077
12	11	1	1	0,091
11	10	1	1	0,1
7	8	-1	1	0,125
14	10	4	16	1,6
4	8	-4	16	2
8	13	-5	25	1,923
16	11	5	25	2,273

Vrijednost hi kvadrata suma je posljednjeg stupca tablice: $X_1=8.189$. Budući da je $8.189 > 7.81$, odnosno $X_1 > X_{\alpha}$, hipoteza H4 nije potvrđena, postavljena u formi „Ne postoji statistički značajna razlika u iskustvu ispitanika s alatima otvorenog koda, s obzirom na radni staž u prosvjeti“. Nastavnici početnici imaju manje iskustva od nastavnika u središnjim dvama razredima (dakle, onih s više od 5, a manje od 25 godina radnog staža).

Tablica 6 – Vrijednost hi kvadrata

M_{ij}	e_{ij}	$M_{ij} - e_{ij}$	$(M_{ij} - e_{ij})^2$	$(M_{ij} - e_{ij})^2 / e_{ij}$
4	6	-2	4	0,667
20	18	2	4	0,333
5	4	1	1	0,25
13	14	-1	1	0,071
8	5	3	9	1,8
10	13	-3	9	0,692
4	6	-2	4	0,667
20	18	2	4	0,222

Vrijednost $X_2 = 4.702$ manja je od tablične granične vrijednosti, stoga hipoteza H5 nije potvrđena, a glasi „Postoji statistički značajna razlika u stavovima ispitanika o upotrebi alata otvorenog koda u nastavi, s obzirom na godine staža u prosvjeti“.

Tablica 7 – Vrijednost hi kvadrata

M_{ij}	e_{ij}	$M_{ij} - e_{ij}$	$(M_{ij} - e_{ij})^2$	$(M_{ij} - e_{ij})^2 / e_{ij}$
18	14	-4	16	1,143
6	10	4	16	1,6
16	11	5	25	1,273
2	7	-5	25	3,571
8	11	-3	9	0,818
10	7	3	9	1,286
8	14	-6	36	2,571
16	10	6	36	3,6

Vrijednost je hi kvadrata $X_3=15.862$ pa slijedi $X_2 > X_1$, što znači da se hipoteza H_6 odbacuje, postavljena u formi „Ne postoji statistički značajna razlika u procjeni ispitanika o tome jesu li alati otvorenog koda adekvatna alternativa komercijalnim alatima zatvorenog koda, s obzirom na godine staža“. Nastavnici s manje godina radnog staža (dakle, prva dva razreda) misle da za više kategorija softvera potrebnog u nastavi postoji adekvatna alternativa u vidu alata otvorenog koda nego što je to slučaj s nastavnicima s više radnog staža.

5. Zaključak

Postoje alati otvorenog koda pomoću kojih je moguće održati nastavu informatike, bez gubitka na kvaliteti (u usporedbi s danas prevladavajućim komercijalnim alatima zatvorenog koda). Da bi se neki alat otvorenog koda mogao proglasiti adekvatnom alternativom komercijalnom alatu upotrebljenom u udžbeniku (dakle, i u praksi u gimnazijama), mora zadovoljiti četiri kategorije: mogućnosti alata – je li moguće dotičnim alatom otvorenog koda napraviti sve zadatke koji su u udžbenicima odrađeni referentnim komercijalnim alatom; sustav pomoći i podrške, tutorijali, literatura – budući da komercijalna rješenja (npr. MS Office) većinom imaju vrlo dobro riješene *on-line* upute i pomoć, čak i prevedene na hrvatski jezik, te puno literature dostupne u gotovo svim knjižnicama, od alata otvorenog koda očekuje se barem postojanje službenih uputa za korisnike; jednostavnost sučelja, iskustvo korištenja – ispitivanje koliko je različito upotrebljavati alternativu otvorenog koda, traži li to mnogo privikavanja te stabilnost, problemi s kompatibilnošću formata i ostalo.

U istraživanju je ustvrđeno sljedeće: u nastavi se u maloj mjeri upotrebljava softver otvorenog koda, izuzetak su jedino alati za obradu slike i zvuka koji se rabe i u dvama gimnazijskim udžbenicima; glavni razlog što se u nastavi rabe komercijalni alati zatvorenog koda jest činjenica da škole imaju kupljene licence i instalirane te alate pa se nastavnici ne odlučuju na promjene; drugi su razlog udžbenici u kojima su rabljeni takvi alati; nastavnici imaju pozitivan stav o upotrebi alata otvorenog koda u nastavi; nastavnici bi podržali uvođenje alata otvorenog koda u nastavu ako bi se ukazala potreba za to; nema razlike između nastavnika i nastavnica u iskustvu s alatima otvorenog koda, broju alata otvorenog koda koji rabe u nastavi, dok razlika postoji u stavu o adekvatnosti alata otvorenog koda kao alternative komercijalnim alatima – nastavnici imaju pozitivniji stav od nastavnica; broj godina radnog staža nastavnika povezan je s njihovim iskustvom u radu s alatima otvorenog koda: najmanje iskustva imaju stariji nastavnici, potom nastavnici početnici, a najviše nastavnici s 5 – 25 godina radnog staža u prosvjeti te mlađi nastavnici imaju pozitivniji stav o tome mogu li alati otvorenog koda adekvatno zamijeniti komercijalne alate.

Dok se u inozemstvu mogu pronaći projekti uvođenja otvorenog koda u školstvo i druge državne institucije, kod nas još nema konkretnih pomaka. Nastavnici koji su se odazvali ispunjavanju ankete iskazali su pozitivan stav prema uvođenju otvorenog koda u nastavi, a dva alata otvorenog koda koja se nalaze u dvama školskim udžbenicima rabe se i u praksi. Ipak, radi se o kategorijama alata u kojima *Microsoft* nema svojih rješenja, dok se ostatak sadržaja u svim udžbenicima temelji na *Microsoftov* softveru. Zbog toga se prelazak na otvoreni kod čini kao radikalni korak na koji bi se rijetki mogli odlučiti, barem dok se na višoj razini (MZOS) ne počnu poticati promjene u tom smjeru.

Literatura

1. Brođanac, P. (2007): *Informatika 1: udžbenik za 1. razred prirodoslovno-matematičke gimnazije*. Zagreb: Školska knjiga.
2. CARNet (2009): *Tematski broj – Open Source*. Dostupno 13. 8. 2012. na <<http://www.carnet.hr/tematski/opensource/index.html>>.
3. Cindrić, M., Miljković, D., Strugar, V. (2010): *Didaktika i kurikulum*. Zagreb: IEOP-D2.
4. Galešev, V.; Brođanac, P.; Korać, M.; Miletić, Lj.; Grabusin, S.; Babić, S.; Soldo, Z.; Kralj, L.; Sokol, G.; Kovač, D. (2009): *Informatika i računalstvo: Multimedijски udžbenik informatike i računalstva za srednje škole i gimnazije*. Zagreb: SysPrint.
5. Gvozdanović, T.; Ikica, Z.; Kos, I.; Milijaš, Lj.; Milijaš, N.; Sekulić-Štivicević, G.; Srnc, T.; Zvonarek, Lj. (2009): *Informatika za gimnazije: udžbenik s DVD-om za 1. i 2. razred te izbornu nastavu informatike općih, jezičnih i klasičnih gimnazija*. Varaždin: EŠV-PROMIL.
6. Hillenius, G. (2011): *Federal administrations in Russia told to move to open source*. Dostupno 14. 8. 2012. na <<https://joinup.ec.europa.eu/news/federal-administrations-russia-told-move-open-source>>.
7. Hillenius, G. (2012a): *All of Iceland's public administrations moving towards open source*. Dostupno 14. 8. 2012. na <<https://joinup.ec.europa.eu/news/all-icelands-public-administrations-moving-towards-open-source>>.
8. Hillenius, G. (2012b): *Extremadura to move all of its 40,000 desktops to open source*. Dostupno 14. 8. 2012. na <<https://joinup.ec.europa.eu/news/extremadura-move-all-its-40000-desktops-open-source>>.
9. Hillenius, G. (2012c): *Open document standards mandatory in Hungary government*. Dostupno 14. 8. 2012. na <<https://joinup.ec.europa.eu/news/open-document-standards-mandatory-hungary-government>>.
10. Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje (2012): **Curriculum / *kurikulum > kurikulum / naukovna osnova / nastavni uputnik*. Dostupno 13.8.2012. na <<http://savjetnik.ihjj.hr/savjet.php?id=211>>.

11. Ivezić, B. (2012): *Država troši 200 milijuna kuna na licencije*. Dostupno 15.8. 2012. na <<http://www.poslovni.hr/vijesti/drzava-trosi-200-milijuna-kuna-na-licencije-197770.aspx>>.
12. Jurčić, M. (2012): *Pedagoške kompetencije suvremenog učitelja*. Zagreb: Recedo.
13. Jurić, V. (2007): „Kurikulum suvremene škole“. U: Previšić, V. (ur.), *Kurikulum: teorije-metodologija-sadržaj-struktura*. Zagreb: Zavod za pedagogiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu – Školska knjiga, 253 – 307.
14. Landeshauptstadt München (2007): *LiMux-free software in Munich*. Dostupno 12. 8. 2012. na <http://www.muenchen.de/media/lhm/_de/rubriken/Rathaus/dir/limux/publikationen/free_softw_pdf.pdf>.
15. Linardić, J.; Sudarević D.; Šokac, D. (2011): *WWW Informatika: udžbenik informatike s CD-om za gimnazije*. Zagreb: Profil.
16. Mareš, D. (2010): *Mala Linux škola – licence otvorenog koda*. Dostupno 19. 8. 2012. na <<http://www.infinius.hr/blog/mala-linux-skola-licence-otvorenog-koda/>>.
17. MZOŠ (2011): *Nacionalni okvirni kurikulum*. Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa RH.
18. Paul, R. (2009): *French police: we saved millions of euros by adopting Ubuntu*. Dostupno 14. 8. 2012. na <<http://arstechnica.com/information-technology/2009/03/french-police-saves-millions-of-euros-by-adopting-ubuntu/>>.
19. Petrijevčanin Vuksanović I. (2011): *Migracija 50 000 računala u Portugalu na otvoreni kod*. Dostupno 14. 8. 2012. na <<http://otvorenikod.nsk.hr/2011/11/25/migracija-50000-racunala-u-portugalu-na-otvoreni-kod/>>.
20. Previšić, V. (2007): „Pedagogija i metodologija kurikuluma“. U: Previšić, V. (ur.), *Kurikulum: teorije – metodologija – sadržaj – struktura*. Zagreb: Zavod za pedagogiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu – Školska knjiga, 15 – 37.
21. Thoma, J. (2012): *München spart mit Limux Geld und hat weniger Störungen*. Dostupno 16. 8. 2012. na <<http://www.golem.de/news/ob-christian-ude-muenchen-spart-mit-limux-geld-und-hat-weniger-stoerungen-1203-90821.html>>.
22. Terhart, E. (2001): *Metode poučavanja i učenja*. Zagreb: Educa.
23. Topolovčan, T. (2011): *Školski kurikulum kao prepoznatljivost škole*. Dostupno 29. 7. 2012. na <http://biblio.irb.hr/datoteka/527516.KOLSKI_KURIKULUM_KAO_PREPOZNATLJIVOST_KOLE.pdf>.

Marko Jurčić*

Marko Horvat**

TEACHING RESOURCES AND TEACHING AIDS IN INFORMATICS SUBJECT CURRICULUM

Summary: *Teaching resources and teaching aids can be regarded as synonyms or as two different didactic concepts. In teaching informatics they are most often the source (programs, textbooks, manuals) and the technology – computers (hardware) and computer programs (software, tools). In the subject curriculum they make students-centered learning easier, as well as students' motivation, independence and their own capabilities and interests.*

The purpose of this paper is to explore the possibility of using open source software tools in teaching computer science, due to the fact that most computer programs are one of the so-called closed-source software, which is based on commercial principles and financial compensation. It is known that there is another group on the market – an open source software.

The study was conducted among IT teachers in secondary schools (14 teachers) and the following was determined: open source software is used to a lesser extent in school, the only exception are image and sound editing programs; the main reasons for such a rare use of open source software is that schools have purchased a license and already have closed-source software installed and that textbooks describe such software; teachers have a positive attitude about how to use an open source in teaching and would support its introduction.

Keywords: *curriculum, informatics, open source software tools, teacher.*

* izv. prof. dr. sc. Marko Jurčić,
Filozofski fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
Filozofski fakultet u Zagrebu

** Marko Horvat

* Marko Jurčić, PhD,
Faculty of philosophy,
University of Zagreb
Associate Professor

** Marko Horvat