



ICT-
Znanstveni
laboratorij

2016.

Priručnik za stručnu javnost



Projekt: ICT Znanstveni laboratorij (HR.3.1.20.-0017)



Fond: Europski socijalni fond
Operativni program: Razvoj ljudskih potencijala 2007.-2013.
Tip natječaja: Otvoreni poziv na dostavu projektnih prijedloga (bespovratna sredstva)
Nadležno tijelo: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta
Područje: obrazovanje, vještine i cjeloživotno učenje

INFO O PROJEKTU

Naziv projekta ICT Znanstveni laboratorij
Naziv poziva za dostavu projektnih prijedloga Promocija kvalitete i unaprjeđenje sustava odgoja i obrazovanja na srednjoškolskoj razini
Broj ugovora HR.3.1.20 - 0017

OPĆI PODACI O PRIJAVITELJU

Naziv prijavitelja GAUDEAMUS, prva privatna srednja škola u Osijeku s pravom javnos
OIB 53406619474
Adresa Školska 6, Osijek, www.gaudeamus.hr

VODITELJ PROJEKTA

Ime i prezime Ivica Zelić, prof.
Kontakt mob +385 98 286 479
Kontakt mail ivica.zelic1@skole.hr

PROJEKTNI PARTNERI

Naziv pravne osobe	OIB	Mjesto
Privatna jezična gimnazija PITAGORA, srednja škola s pravom javnosti	44087004349	Split
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Filozofski fakultet	58868871646	Osijek

Izrada ovog priručnika financirana je sredstvima projekta „ICT Znanstveni laboratorij“ dodijeljenih iz Operativnog programa Razvoj ljudskih potencijala 2007.-2013., iz Europskog socijalnog fonda i odražava stavove autora.



Ulaganje u budućnost



Table of Contents

Uvodna riječ...	5
1. Analitička podloga postojećih kurikuluma u području STEM-a i ICT-a.....	8
2. Stručni članci	35
3. Uvod u kurikulum.....	41
3.a) Statično oblikovanje sadržaja na mreži	42
Izvođenje	45
Cilj predmeta	45
Sadržaj predmeta	45
Opis predmeta	46
Očekivani ishodi učenja za predmet	48
Metode rada	50
Predviđeni minimalni broj sati nastave.....	50
Obaveze učenika.....	50
Vrednovanje ishoda	50
Literatura	50
Završne napomene.....	50
3.b) Dinamično oblikovanje sadržaja na mreži	51
Izvođenje	53
Cilj predmeta	53
Sadržaj predmeta	53
Opis predmeta	54
Očekivani ishodi učenja za predmet	56
Metode rada	58
Predviđeni minimalni broj sati nastave.....	58
Obaveze učenika.....	58
Vrednovanje ishoda	58
Literatura	58
Završne napomene.....	59



3.c) Baze podataka	59
Izvođenje	62
Cilj predmeta	62
Sadržaj predmeta	62
Opis predmeta	63
Očekivani ishodi učenja za predmet	65
Metode rada	67
Predviđeni minimalni broj sati nastave	67
Obaveze učenika	67
Vrednovanje ishoda	67
Literatura	67
Završne napomene	68
3.d) Izrada sadržaja podržana programiranjem	69
Izvođenje	71
Cilj predmeta	71
Sadržaj predmeta	71
Opis predmeta	71
Očekivani ishodi učenja za predmet	73
Metode rada	75
Predviđeni minimalni broj sati nastave	75
Obaveze učenika	75
Vrednovanje ishoda	75
Literatura	75
Završne napomene	76
4. Pristup platformi LOOPS.HR	76



Uvodna riječ...

Sustav odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj suočava se s brojnim izazovima, uključujući poboljšanje rezultata obrazovanja u matematici, području prirodoslovlja i informatičko-komunikacijskim vještinama u osnovnim i srednjim školama, modernizaciju nastavnih planova i programa u skladu s potrebama tržišta rada te povećanje mogućnosti pristupa visokom obrazovanju i stope završetka visokog školovanja.

Dinamičan razvoj informacijskih tehnologija i komunikacijskih mogućnosti mijenja postojeće obrasce učenja i poučavanja odnosno dovodi do primjene e-učenja, uvođenja ekspertnih sustava za poučavanje te drugih suvremenih metoda poučavanja utemeljenih na informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji, i to na svim razinama odgojno-obrazovnog sustava. Razvija se potreba za organizacijom otvorenih obrazovnih sadržaja i pomagala sa slobodnim pristupom.

Za razliku od određenih promjena u osnovnoškolskom i strukovnom obrazovanju, gimnazijsko obrazovanje svojom organizacijskom i programskom strukturom nije se znatnije mijenjalo od početka 1990-ih. Gimnazije još uvijek karakterizira tradicionalni predmetno-fragmentirani nastavni plan i program s izrazito velikim brojem obveznih predmeta, fiksnom predmetnom strukturom i satnicom, te vrlo niskom i nedostatnom izbornošću. Nastavni programi orijentirani su isključivo na sadržaj i njime prezasićeni, što uvelike otežava planiranje i izvođenje odgojno-obrazovnog procesa orijentiranog učeniku. Nastavni planovi i programi nisu osuvremenjeni više od dva desetljeća što ukazuje na potrebu za korjenitim programskim i sadržajnim promjenama.

Gimnazijski program obrazovanja obogaćen je izbornom i fakultativnom nastavom, te izvannastavnim aktivnostima koje škole nude sukladno svojim materijalnim i kadrovskim mogućnostima. Fakultativni dio nastavnog plana i programa u srednjoj školi obuhvaća nastavne predmete, odnosno nastavne sadržaje kojima se zadovoljavaju interesi učenika u skladu s mogućnostima škole te sadržaje i oblike slobodnih aktivnosti. Kako fakultativni sadržaji mogu biti zastupljeni samo sa dva nastavna sata tjedno, može se zaključiti da je postojećim zakonskim rješenjima otvoren vrlo mali prostor za moguću fleksibilizaciju nastavnih planova i programa i ograničenu inovativnost nastavnika i učenika. Međutim, to je prostor koji je ipak moguće kvalitetno iskoristiti.

Analize pokazuju da su područja STEM-a i ICT-a upravo područja koja je nužno proširiti i približiti učenicima, a upravo su fakultativni predmeti idealni za to. Učenike treba privući zanimljivošću



predmeta, a nakon dobrovoljnosti motivacija se javlja sama, posebno kada učenici imaju mogućnost izbora tema kao u ovako osmišljenim predmetima. Dodatni plus je što se radi o projektnoj nastavi i mogućnosti primjene naučenog u praktičnim zadacima.

Provedeni projekt imao je za cilj biti odgovor na nedostatke odgojno-obrazovanog sustava i biti poticaj promjene u postojećem nastavnim planovima i programima. Istraživanje provedeno na roditeljima i učenicima škola uključenih u projekt pokazuje da područje u kojem smo tu promjenu odlučili započeti nije slučajno odabrano. Već smo istaknuli važnost ICT-a i STEM-a za nastavak školovanja učenika, a rezultati istraživanja pokazuju da su ova dva područja još uvijek velika nepoznanica učenicima. Čak 69,7 % učenika nije čulo za STEM i ne zna što ta kratica označava, kao ni 53,0% za ICT.

Stavovi učenika o tvrdnjama vezanim uz informatiku i informacijsku i komunikacijsku tehnologiju pokazuju kako se većina učenika slaže ili u potpunosti slaže kako je informatička pismenost vrlo važna za njihovo buduće zanimanje, te smatraju kako se gradivo koje uče na informatici ponavlja u odnosu na gradivo osnovne škole, da bi postojeće gradivo iz informatike trebalo osuvremeniti, kao i da bi nastava iz informatike trebala obuhvaćati više programiranja, a ne uglavnom samo osnovno korištenje računala. Slične stavove imaju i roditelji pa se prema navedenim rezultatima može se zaključiti kako je većina učenika i roditelja zainteresirana za uvođenje novih nastavnih sadržaja u sklopu nastavnog predmeta informatika, a s ciljem savladavanja novih znanja o izradi mobilnih i mrežnih aplikacija.

S obzirom na potrebe tržišta, promjene u društvu, zastarjelost programa, kao i stavove učenika, nastavnika i roditelja, projekt ICT Znanstveni laboratorij predstavlja inovaciju u postojećem obrazovnom sustavu i nudi dašak svježine u nastavi informatike, odnosno ICT-a.

Materijali koji se nalaze u ovom priručniku daju pregled aktivnosti projekta. Predloženi kurikulumi omogućuju provođenje četiri fakultativna predmeta kroz četiri razreda srednje škole objedinjena pod nazivom ICT Znanstveni laboratorij. Sva četiri kurikuluma organizirana su kao učenički projekti u praktičnoj nastavi i kombiniraju praktičnu nastavu ICT-a sa stvaranjem STEM sadržaja. U priručniku ćete pronaći sve potrebne informacije: od nastanka i planiranja projekta, njegove provedbe do konačnog proizvoda koji uključuje kurikulume fakultativnih predmeta, nastavne i ispitne materijale.

Ideja od koje smo krenuli u projekt bila je potreba za modernizacijom nastave informatike radi povećavanja konkurentnosti naših učenika na tržištu rada i pri nastavku obrazovanja. Iako sama ideja i nije nova i proizlazi iz trenutnog stanja na razini cijele države, način na koji smo pristupili njenom



provođenju ipak jest. U plan projekta uključili smo edukaciju nastavnika, jer smo smatrali da bez educiranog kadra nema napretka ni za naše učenike, a naši nastavnici i te kako imaju potrebu za usavršavanjem u području ICT-a.

Promjene u provođenju nastave informatike zamislili smo uvođenjem fakultativnih predmeta, za učenike koji žele i mogu koristiti sve mogućnosti moderne tehnologije u svojoj nastavi i obrazovanju zajedno sa svojim nastavnicima, sa primisli da se onda naučeni sadržaji šire i na druge predmete, učenike i nastavnike, odnosno na cijelu školu, da ne kažemo društvo.

Same kurikulume fakultativnih predmeta osmislili smo na jedinstven način, pri čemu se od postojećih kurikuluma iz područja ICT-a razlikuju u dvije bitne komponente. Prvo, primjena naučenih pojmova iz ICT-a vršit će se na području STEMA što je jedinstvena kombinacija koja znanje, motivaciju i spremnost učenika za nastavak studija diže na jednu novu razinu. Drugo, iako pomno i za svaki korak provedbe osmišljeni, kurikulumi nude fleksibilnost korisnicima. Svaki nastavnik moći će pripremljene sadržaje prilagoditi potrebama i mogućnostima svojih učenika kao i materijalnim mogućnostima i potrebama svoje škole. Ukoliko se odluči za praćenje kurikuluma u originalnom obliku, tada mu fleksibilnost ostaje pri izboru STEM područja i tema na kojima će učenici praktično primjenjivati stečena ICT znanja.

Osim kurikuluma i edukacija nastavnika, rezultat projekta su i stručni članci, koji su nastali obradom podataka prikupljenih tijekom projekta, od pregleda literature u području do istraživanja provedenih na učenicima, roditeljima i nastavnicima uključenim u projekt, i njihovi sažeci su također dio ovog priručnika. Kao rezultat projekta nastala je i web platforma loops.hr, namijenjena učenju na daljinu, razmjeni literature i općenito obogaćenju nastavnog procesa u školama uključenim u projekt.

Nadamo se da smo uspjeli u prvotnoj namjeri- pokrenuti promjenu i ponuditi učenicima nešto drugačije, moderno, njima blisko, a ujedno i potrebno za njihovo daljnje obrazovanje i svakodnevni život, te da ćete i vi u ovim materijalima prepoznati nešto korisno za vaš budući rad!



1. Analitička podloga postojećih kurikuluma u području STEM-a i ICT-a

U međunarodno usporedivim obrazovnim sustavima (PISA), područja ispitivanja znanja i vještina učenika, prepoznata su pod nazivom **STEM**, akronim engleskih naziva **Science**, **Technology**, **Engineering**, i **Mathematics** koji se u hrvatskom obrazovnom sustavu odnosi na nastavne predmete biologija, kemija, fizika, matematika i informacijsko-komunikacijske tehnologije.

U OECD-ovu Programu međunarodne procjene učenika (PISA) za 2012., koji se odnosio na petnaestogodišnjake, utvrđeno je da u Hrvatskoj njih 29,9 % nije pokazalo osnovne vještine u testovima iz matematike, dok je prosjek u EU iznosio 22,1 % (OECD, 2013b; Tablica 1). U testovima iz čitanja i prirodnih znanosti Hrvatska je imala rezultate slične prosjeku EU. To je potvrda ranijih nalaza istraživanja PIRLS (Međunarodno istraživanje razvoja čitalačke pismenosti) i TIMSS (Međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovlja) iz 2011. godine kojima se pokazalo da su desetogodišnjaci u Hrvatskoj jednako vješti u čitanju i znanosti kao i njihovi vršnjaci u drugim državama članicama EU-a, ali njihove su matematičke vještine mnogo slabije. Nadalje, prema međunarodnom istraživanju OECD-a o poučavanju i učenju (TALIS) iz 2013. godine, 96,8 % učitelja u završnim razredima osnovnih škola prošlo je osposobljavanje u posljednjih godinu dana, u usporedbi s 84,6 % u EU-u (OECD, 2014). Nadalje, 58,2 % učitelja imalo je posebno osposobljavanje iz IKT-a i time se Hrvatska našla na vrhu država EU sudionica u istraživanju. Međutim, udio učitelja koji su izjavili da često upotrebljavaju IKT u predavanjima manje je ohrabrujući (23,5 %, u usporedbi s prosjekom EU-a koji iznosi 34 %).

Isto tako, ako se promatra ukupno stanovništvo radne dobi, omjer osoba koje su završile tercijarno obrazovanje i dalje je jedan od najnižih u EU-u (18,5 % u usporedbi s prosjekom EU-a od 26 % i u usporedbi s državama koje ostvaruju najbolje rezultate u EU s više od 35 %). Visoke stope odustajanja od studija dio su problema i posebno su visoke u tradicionalno nedovoljno zastupljenim područjima kao što je STEM. Istraživanjem je otkriveno da su visoke stope odustajanja od studija posljedica nedovoljnih sposobnosti pri upisu, ograničene akademske i profesionalne orijentacije, te nedovoljnih financijskih sredstava. Stope odustajanja od obrazovanja posebno su visoke u STEM područjima (oko 41 % u prvoj godini, od kojih su većina studenti koji dolaze iz sustava strukovnog obrazovanja) i to najčešće zbog neodgovarajućih kompetencija učenika u području matematike i



prirodnih znanosti stečenih prije upisa na studij. Analizom prema vrsti studija, niska stopa završnosti visokog obrazovanja i visoka stopa odustajanja posebno su vidljivi u znanstvenim, tehnološkim, inženjerskim i matematičkim (STEM) područjima te u informacijsko-komunikacijskom području, bez obzira na spol i socioekonomski status studenata (oko 60 % studenata studira društvene i humanističke znanosti, stopa odustajanja u znanstvenim, tehnološkim, inženjerskim i matematičkim područjima iznosi oko 41 % na prvoj godini). Razlog visokoj stopi odustajanja u spomenutim područjima, jest nedostatak odgovarajućih kompetencija prilikom početka studiranja na visokoškolskim ustanovama. Zanimljivo je da se na studije u visokoškolskim ustanovama upisuje i veći broj studenata iz strukovnih škola nego iz gimnazija.

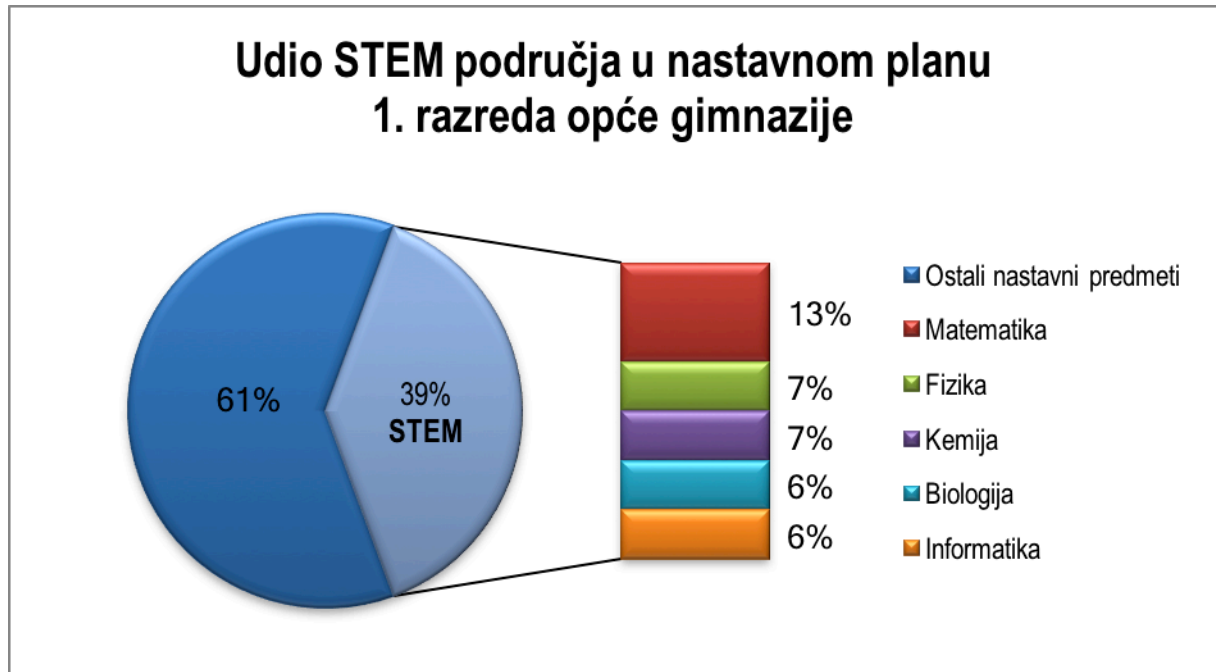
Sve navedeno daje za pravo srednjim školama, a osobito gimnazijama, osmišljavanje projekata kojima će odgovoriti na nedostatke odgojno-obrazovanog sustava i potaknuti promjene u postojećem nastavnim planovima i programima. Nastavnici će se osposobiti za provedbu edukacijskih radionica vezanih za izradu kurikuluma temeljenog na ishodima učenja, edukacije za provedbu kurikuluma fakultativnog nastavnog predmeta, te primjenu digitalnih sadržaja u tehnikama učenja i poučavanja.

1.1. Kvantitativna analiza postojećih nastavnih planova i programa iz predmeta biologije, kemije, matematike, fizike i informatike u programima obrazovanja opće, jezične i prirodoslovno-matematičke gimnazije

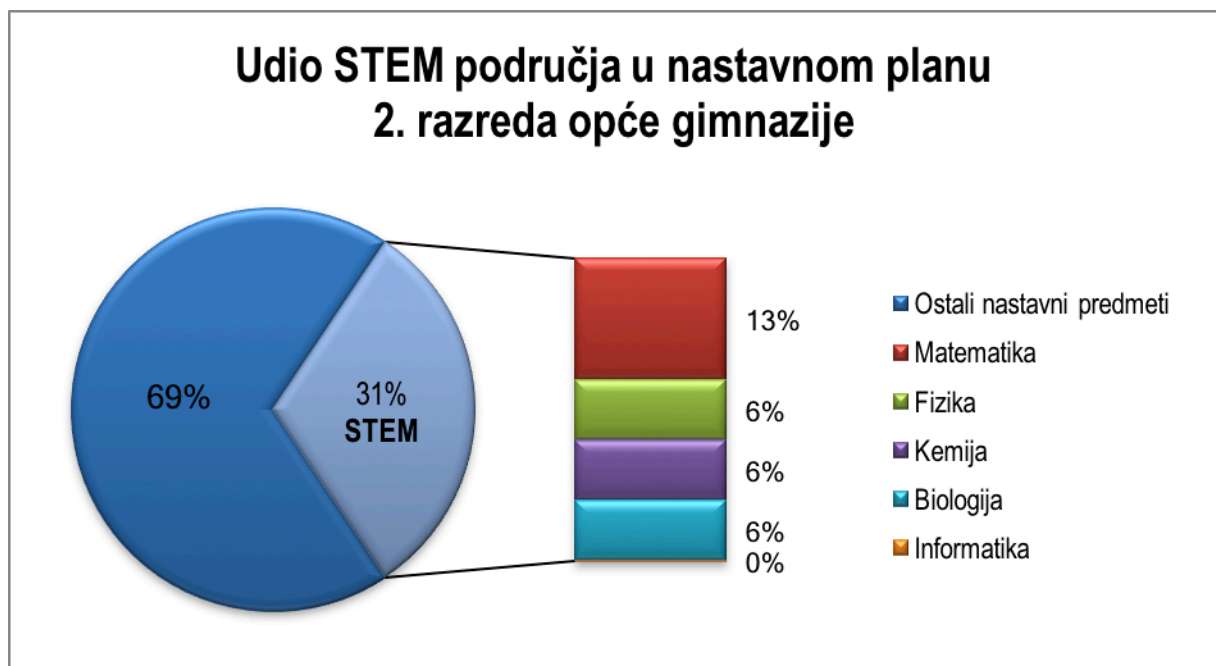
Važeći nastavni planovi programi u gimnazijama objavljeni su u Glasniku Ministarstva kulture i prosvjete (1994) i obuhvaćaju nastavne planove opće, jezične i prirodoslovno-matematičke gimnazije kroz četverogodišnje obrazovanje. Nastavnim planovima propisani su obvezni nastavni predmeti i izborna nastava, te tjedni fond sati za pojedine nastavne predmete (Tablica 2). Predviđeno opterećenje učenika usklađeno je s odredbama Zakona o odgoju i obrazovanju kojim je propisano da za učenike srednje škole godišnji broj nastavnih sati može iznositi najviše 1120 sati, a tjedni 32 nastavna sata, osim u programima čiji se veći dio izvodi u obliku vježbi i praktične nastave. Odgojno-obrazovni rad ostvaruje se u pravilu u najmanje 175 nastavnih dana, odnosno u 35 nastavnih tjedana, a za učenike završnih razreda srednjih škola u najmanje 160 nastavnih dana, odnosno 32 nastavna tjedna. Međutim, u školskim kurikulumima većine srednjih škola pa tako i gimnazija, nastavno opterećenje učenika veće je od onih propisanog Zakonom. Školski kurikulumi osim obveznog nastavnog opterećenja, predviđaju i dopunsku i dodatnu nastavu, fakultativnu nastavu, rad s darovitim učenicima, satove razredne zajednice i izvannastavne aktivnosti. U realnom školskom okruženju, učenici su najčešće opterećeni i s 35 nastavnih sati tjedno. Isto tako, osim opterećenja tjednim brojem nastavnih sati, učenici u četiri godine obrazovanja, opterećeni i s 20 različitih nastavnih predmeta koji su izrazito fragmentirani i definirani fiksnim tjednim i godišnjim brojem sati.

Analizom udjela broja sati nastavnih predmeta koji se mogu definirati kao STEM područje, a koja je prikazana u Grafikonima 1-9 utvrdili smo da u nastavnim planovima i programima opće i jezične gimnazije nema značajnih odstupanja u udjelu broja sati matematike, fizike, kemije i biologije i informatike već je udio nastavnih sati samo drugačije raspoređen u različitim godinama obrazovanja. U I. godini obrazovanja programa opće gimnazije STEM područje zastupljeno je s 39 % nastavnih sati tjedno (Grafikon 1), u II. godini obrazovanja s 31 % nastavnih sati tjedno (Grafikon 2), a u III. i IV. godini obrazovanja s 28 % nastavnih sati tjedno (Grafikon 3 i 4).

Grafikon 1. Udio STEM područja u nastavnom planu opće gimnazije za I. razred

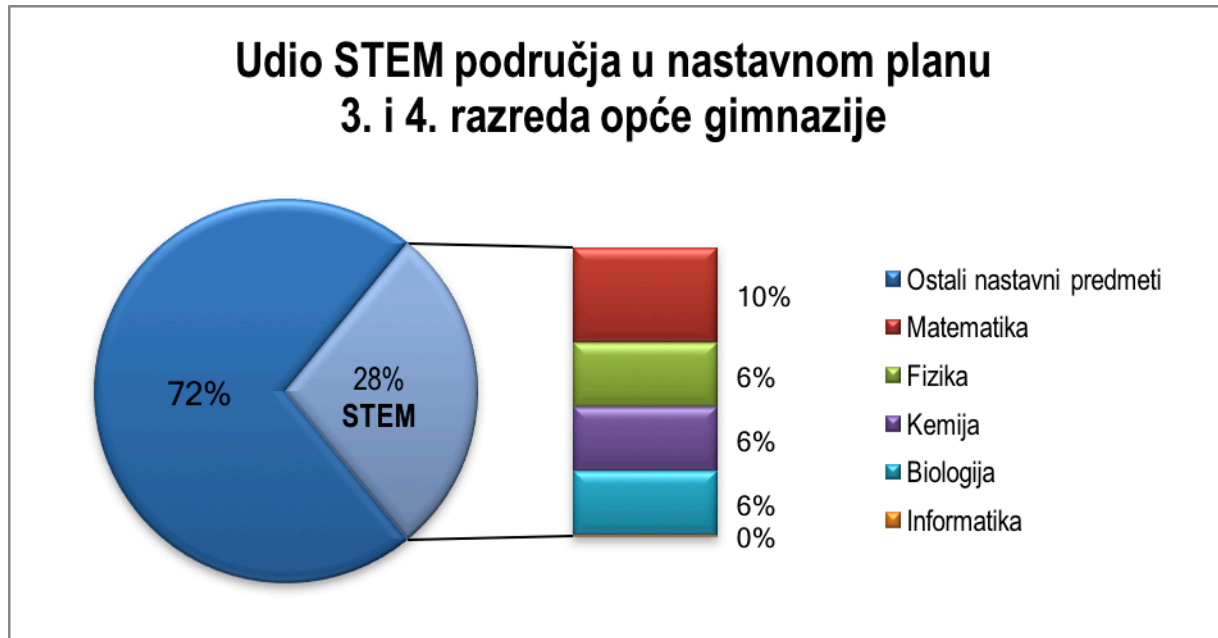


Grafikon 2. Udio STEM područja u nastavnom planu opće gimnazije za II. razred





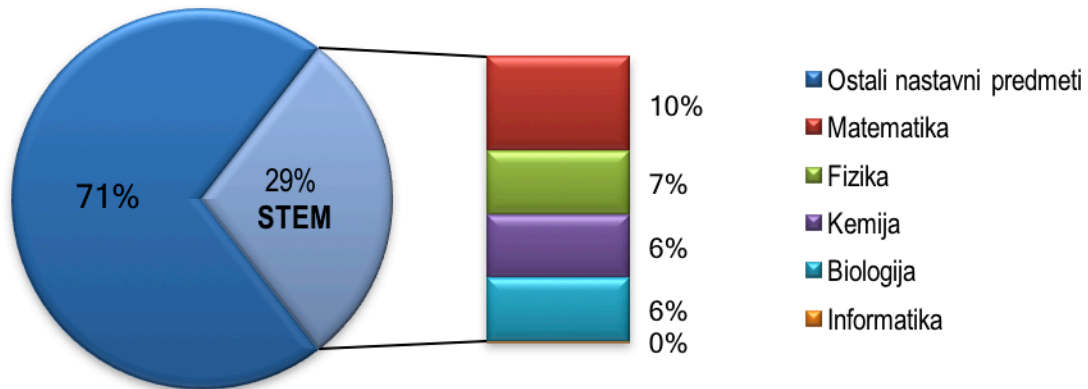
Grafikon 3. Udio STEM područja u nastavnom planu opće gimnazije za III. i IV. razred



U nastavnim planovima i programima jezične gimnazije, STEM područje zastupljeno je u I. godini obrazovanja s 29 % nastavnih sati tjedno (Grafikon 4), u II. godini obrazovanja s 34 % nastavnih sati tjedno (Grafikon 5), u III. godini obrazovanja s 28 % nastavnih sati tjedno (Grafikon 6), a u IV. godini obrazovanja s 29 % nastavnih sati tjedno (Grafikon 7).

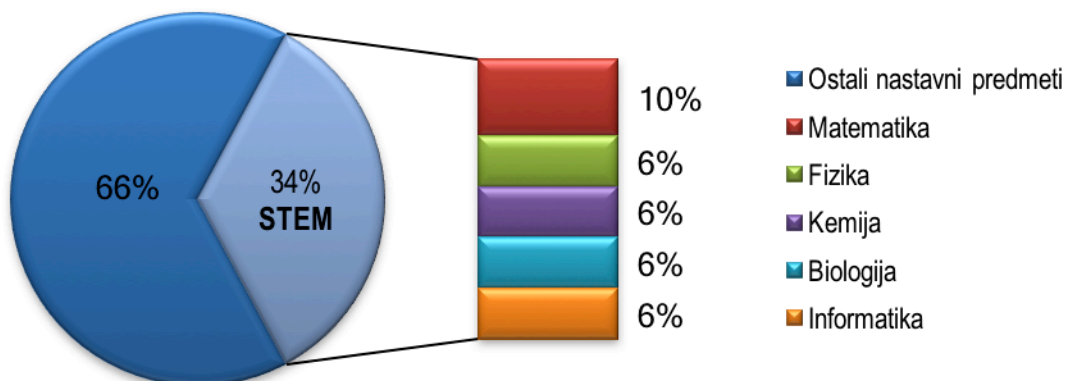
Grafikon 4. Udio STEM područja u nastavnom planu jezične gimnazije za I. razred

Udio STEM područja u nastavnom planu 1. razreda jezične gimnazije



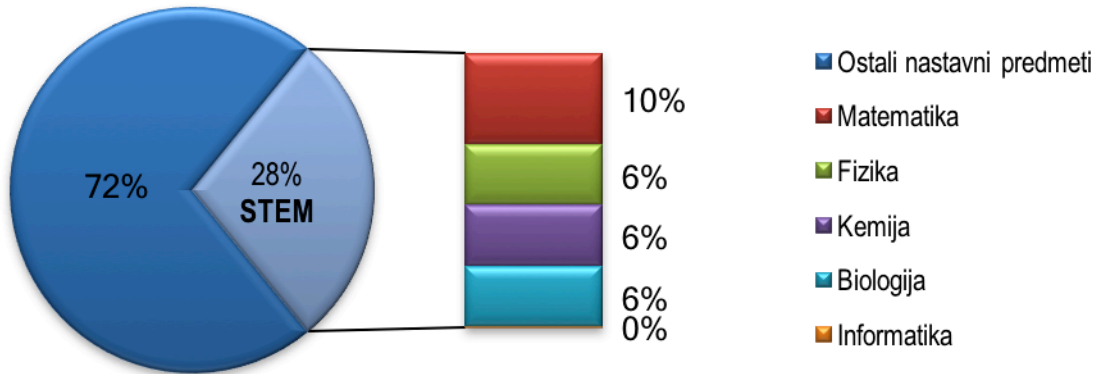
Grafikon 5. Udio STEM područja u nastavnom planu jezične gimnazije za II. razred

Udio STEM područja u nastavnom planu 2. razreda jezične gimnazije



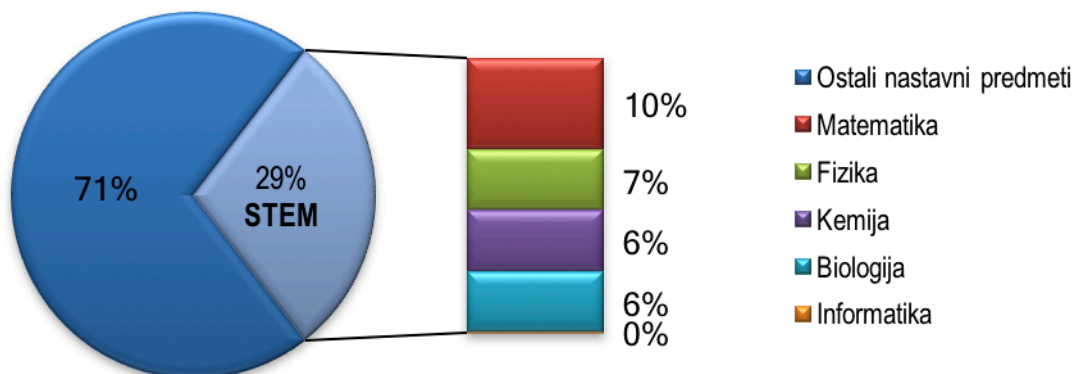
Grafikon 6. Udio STEM područja u nastavnom planu jezične gimnazije za III. razred

Udio STEM područja u nastavnom planu 3. razreda jezične gimnazije



Grafikon 7. Udio STEM područja u nastavnom planu jezične gimnazije za IV. razred

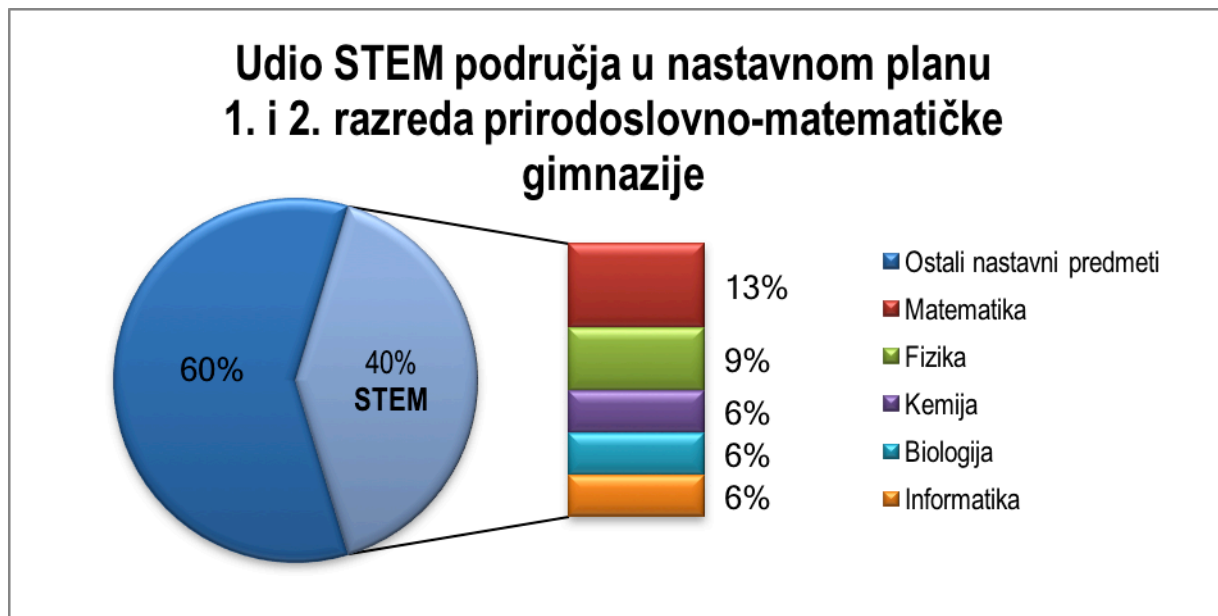
Udio STEM područja u nastavnom planu 4. razreda jezične gimnazije





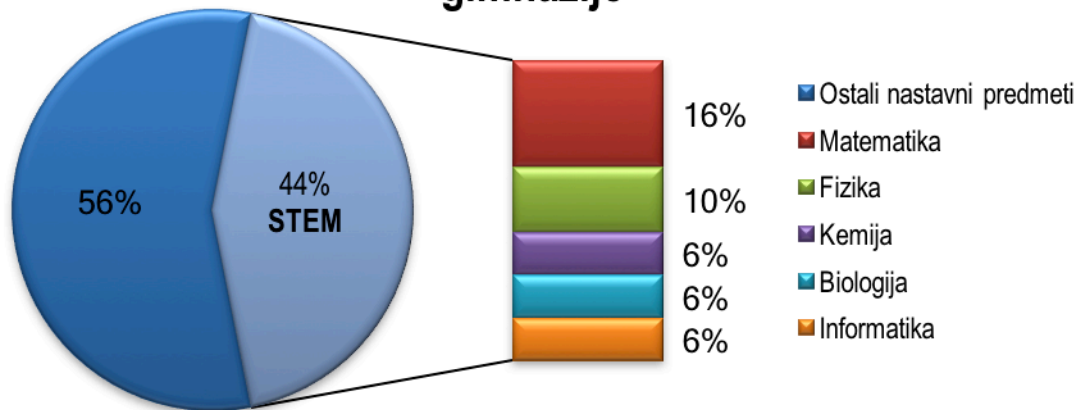
Očekivano, najveći udio broja nastavnih sati iz područja matematike, fizike, kemije, biologije i informatike zastupljen je u programima prirodoslovno-matematičke gimnazije i to 40 % nastavnih sati u I. i II. godini obrazovanja (Grafikon 8), a 44 % nastavnih sati u III. i IV. godini obrazovanja (Grafikon 9).

Grafikon 8. Udio STEM područja u nastavnom planu prirodoslovno-matematičke gimnazije za I. i II. razred



Grafikon 9. Udio STEM područja u nastavnom planu prirodoslovno-matematičke gimnazije za III. i IV. razred

Udio STEM područja u nastavnom planu 3. i 4. razreda prirodoslovno-matematičke gimnazije



Usporedbom broja nastavnih sati pojedinih nastavnih predmeta STEM područja (matematika, fizika, kemija, biologija i informatika) uočava se da je najveći udio nastavnih sati iz predmeta matematika i fizika, dok se broj nastavnih sati iz nastavnih predmeta biologija i kemija ne povećava bez obzira na specijalizaciju gimnazije tj. udio je isti i u općoj, jezičnoj i prirodoslovno-matematičkoj gimnaziji. Odstupanje je značajno jedino u nastavnom predmetu informatika u programu prirodoslovno-matematičke gimnazije, gdje je nastava informatike zastupljena s dva nastavna sata tjedno u svim godinama obrazovanja.

1.2. Kvalitativna analiza postojećih nastavnih planova i programa iz nastavnih predmeta biologija, kemija, matematika, fizika i informatika u programima obrazovanja opće, jezične i prirodoslovno-matematičke gimnazije

U svrhu kvalitativne analize nastavnih planova i programa nastavnih predmeta u okviru STEM područja izvršili smo mapiranje nastavnih svrha, ciljeva i nastavnih programa za pojedine nastavne predmete u općoj, jezičnoj i prirodoslovno-matematičkoj gimnaziji na način kako su objavljeni u Glasniku Ministarstva kulture i prosvjete (1994) (Tablica 3).

U postojećim nastavnim planovima i programima općih i specijaliziranih gimnazija ne postoji jasna poveznica svrhe, ciljeva i zadaća nastavnih planova i programa i ciljeva i vrijednosti propisanih Nacionalnim okvirnim kurikulumom za predškolski odgoj i obrazovanje, te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje. Osobito je to vidljivo u nedostatku funkcionalne povezanosti između pojedinih nastavnih predmeta i preklapanjem nastavnih sadržaja u različitim nastavnim predmetima STEM područja. Na osnovi važećih nastavnih planova i programa nije moguće utvrditi jasne ishode učenja, a nastavni predmeti unutar prirodoslovne grupe predmeta ne ukazuju na logičke i funkcionalne veze. Didaktičke upute za nastavnike su oskudne i potiču osjećaj nesigurnosti u postizanju odgojno-obrazovnih ciljeva.

U programima PISA 2012 matematička pismenost definirana je kao sposobnost pojedinca da formulira, primjenjuje i tumači matematiku u različitim kontekstima. Ona obuhvaća matematičko zaključivanje i primjenu matematičkih koncepata, postupaka činjenica i alata potrebnih za opisivanje, objašnjavanje i predviđanje pojava. Ona pomaže pojedincu da prepozna ulogu koju matematika ima u svijetu i da donosi dobro utemeljene odluke i prosudbe koje su mu potrebne kao, konstruktivnom, zainteresiranom i promišljajućem građaninu. U programima matematike u gimnazijama u Republici Hrvatskoj, svrha i cilj matematike opisani su kao stjecanje temeljnih matematičkih znanja nužnih za nastavak daljnje izobrazbe, praćenje suvremenoga društveno-gospodarskoga i znanstveno-tehnološkoga razvoja i buduće djelatnosti; razvijanje logičnoga mišljenja u zaključivanja, matematičke intuicije, mašte i stvaralaštva; stjecanje navika i umijeća, kao što su sistematičnost, ustrajnost, preciznost i postupnost; postupno usvajanje metode matematičkoga mišljenja koje se očituje u preciznom funkcioniranju pojmova, logičnom zaključivanju i algoritamskom rješavanju problema; stjecanje sposobnosti matematičkoga oblikovanja i predočivanja problema na znakovima i jeziku matematike, naglašeno u grafičkom smislu. U okviru matematičke pismenosti procjenjuje i informatičku pismenost odnosno poznavanje informatičkih tehnologija kao i zahtjeve usvajanja informacijsko-komunikacijske pismenosti. Informacijska pismenost definira se kao sposobnost učinkovitog traženja informacija, upućenost pri odabiru i vrednovanju informacija, lakoća i lagodnost korištenja širokog



raspona medija, svijest o problemu pouzdanosti i vjerodostojnosti informacija i učinkovitost prenošenja informacija drugima. S druge strane, računalna/informatička pismenost ostvaruje se putem definirane razine uporabe i operiranja računalnim sustavima, mrežama i programima. Nerijetko se izjednačava s informacijskom pismošću, no posrijedi su dva bitno različita fenomena. Dok se informacijska pismenost bavi sadržajem, informatička se odnosi na tehnologiju, infrastrukturu i tehnološki "knowhow". Da bi pojedinac danas bio informacijski pismen, zbog količine informacija dostupnih u elektroničkom obliku doista mora biti i računalno pismen. No obrnuto, računalne vještine ne pretpostavljaju informacijsku pismenost: pojedinac može biti izvrstan stručnjak za računala i tehnološki kompetentan, a da istodobno treba pomoć i savjet pri procjeni kvalitete i valjanosti informacijskih izvora (u tiskanom ili elektroničkom obliku) ili relevantnosti pronađene informacije. Spomenutu razliku posebno valja imati na umu pri kreiranju obrazovnih sadržaja. Nadalje, digitalna pismenost se odnosi na sposobnost čitanja i razumijevanja hiperteksta ili multimedijских tekstova, a uključuje razumijevanje slika, zvukova i teksta dinamičkog nesekvencijalnog hiperteksta. Iako većina autora o digitalnoj pismenosti govori u odnosu na informacije dostupne putem Interneta, koncept se odnosi i na digitaliziranu građu, koja je primjerice dostupna u školskim knjižnicama. Konkretno vještine obuhvaćene ovim terminom uključuju donošenje suda o online izvorima, pretraživanje Interneta, upravljanje multimedijalnom građom, komuniciranje putem mreže. Za razliku od digitalne pismenosti, informacijska pismenost obuhvaća cjelokupan skup informacija obuhvaćajući i one u tiskanom obliku. Stoga je ona širi koncept od digitalne pismenosti budući da sve informacije još nisu u elektroničkom obliku, a opseg dostupnog digitalnog sadržaja skroman je u odnosu na količinu tiskanih izvora. U konačnici, medijska pismenost se odnosi na sposobnost "konzumiranja" i kritičkog razmišljanja o informacijama dobivenih putem masovnih medija poput televizije, radija, novina i Interneta.

Pri kreiranju obrazovnih programa putem digitalnih sadržaja treba voditi računa o različitim oblicima pismenosti vezanih uz informatičke tehnologije. Ipak, svrha i cilj nastave informatike u nastavnim planovima i programima u gimnazijama definirana je općenito osim u programima prirodoslovno-matematičke gimnazije gdje je iskazana detaljnije (kao stjecanje logičke discipline i razvijanje stvaralačkih sposobnosti u odabiru i oblikovanju algoritma; u pisanju, testiranju i popravljanju programa pisanih na jednom strukturnom programskom jeziku više razine; svladavanje vještine upravljanja strojem i svim njegovim jedinicama, koja je dostatna za primjenu u raščlambi, istraživanju, kontroli, simulaciji ili stvarnih ili teorijski postavljenih problema. Nastavom informatike učeniku treba omogućiti: realno sagledavanje uloge računala, njegove primjene i ograničenja te njegovoga utjecaja na



kakvoću života u društvu; razvoj logičnoga procesa mišljenja i poticanja kritičke analize u logaritamskom rješavanju zadanih problema; dosezanje takve razine znanja o razvoju, građi i načinu rada računala, koja će omogućiti samostalni i stvaralački rad; odgovarajuću uporabu računala i laku prilagodbu svima, pa i brzim promjenama informatičke tehnologije i postizanje dostatne programske vještine potrebite za praktičnu i samostalnu izradu složenijih programa i potpune programske dokumentacije.

PISA 2012 definira prirodoslovnu pismenost kao sposobnost korištenja prirodoslovnog znanja, prepoznavanja pitanja i izvođenja zaključaka utemeljenih na dokazima radi razumijevanja i lakšeg donošenja odluka o prirodnom svijetu i promjenama koje u njemu izaziva ljudska aktivnost. U nastavnim planovima i programima gimnazija nema jasne poveznice između različitih nastavnih predmeta i njihovih definiranih svrha i ciljeva poučavanja. U Tablici 3 dokumenta prikazane su svrhe, ciljevi i zadaće nastavnih programa za nastavne predmete iz STEM područja (matematika, fizika, kemija, biologija i informatika) u općoj, jezičnoj i prirodoslovno-matematičkoj gimnaziji, a analizom podataka jasno je vidljivo kako za navedene nastavne predmete nema ujednačenih smjernica u pisanju i definiranju svrha, ciljeva i zadaća, ali i didaktičkih uputa što u konačnici rezultira pomanjkanjem jasnih naputaka za kvalitetnu provedbu nastavnih sadržaja. Također, nastavni program iz predmeta fizike podijeljen je na dvije inačice (A i B), a koje su prema važećim Nastavnim programima za gimnazije Glasnika Ministarstva (1994) ponuđena kao dva potpuno ravnopravna programa. Škole same biraju inačicu za koju drže da je u skladu s njihovim osobitostima, uvjetima i sredinom u kojoj djeluju, dok kao smjernicu za inačicu B navode primjenu u gimnazijama općeg smjera, kao i u drugim gimnazijskim smjerovima u kojima se fizika izvodi dva sata tjedno u sve četiri godine. Važno je naglasiti kako ni nastavni program kemije ne pokazuje jasne smjernice, odnosno zadaće za prva tri razreda gimnazijskih programa su pisane izrazito opisno i općenito, bez jasnih naputaka, dok su za 4. razred ciljevi i zadaće definirani sažetije i jasnije, s jasno definiranim zadaćama. Od svih istraživanih predmeta iz STEM područja prema propisanom nastavnom programu, nastavni predmet biologija pokazuje najveće manjkavosti u definiranju zadaća, kao i svrhe i ciljeva. Općenito, kako je već naglašeno, nastavni programi ne podrazumijevaju jasne upute izvođačima nastave (učiteljima) u svrhu kvalitetnog izvođenja nastave, nema jasnih smjernica u mogućnosti preklapanja nastavnih predmeta iz prirodoslovnih znanosti koje nužno moraju biti interdisciplinarne kako bi učenik mogao povezati pojave koje se događaju oko njega u okolini. Također, didaktičke upute su opet ovisno o nastavnom predmetu za koje su pisane, izrazito općenite bez jasno definiranih smjernica koje bi učitelju u konačnici omogućile kvalitetniji odabir i nastavnih sredstava i pomagala koja kao konačni cilj imaju učeniku omogućiti bolje razumijevanje, logičko zaključivanje, ali i razvijanje svijesti kritičkog promišljanja. Ovako strukturirani nastavni planovi i



Projekt: ICT Znanstveni laboratorij (HR.3.1.20.-0017)



programi ne mogu ostvariti zahtjeve ishoda učenja kako je to predviđeno usporednim, standardiziranim testovima (OECD, PISA). Nadalje, za provedbu novih, inovativnih programa nužno je osposobiti i nastavnike koji će ih izvoditi, a osnovano na njihovim potrebama za novim znanjima i vještinama. Programi stručnog usavršavanja nastavnika također trebaju imati jasne ciljeve, ishode učenja i predviđene alate za samo vrednovanje i vanjsko vrednovanje programa.

1.3. Usporedba nastavnih programa informatike i informacijsko komunikacijske tehnologije u Velikoj Britaniji i Hrvatskoj

Za potrebe ove analize izvršili smo usporedbu Nacionalnog kurikuluma za informacijsko-komunikacijske tehnologije u Engleskoj (<https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>) i Prijedloga nastavnog plana i programa izborne nastave informatike u II., III. i IV. razredu opće gimnazije Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa.

Svrha kvalitetnog računalnog obrazovanja u Engleskoj na razini srednjeg obrazovanja je omogućiti učenicima korištenje računalne opreme u svrhu promišljanja i razvoja kreativnosti kojim će se učenicima omogućiti da razumiju i promijene svijet. Računarstvo ima duboke veze s matematikom, znanosti, tehnologijom i dizajnom. Jezgra računarstva su računalne znanosti u kojima učenici uče načela informacija i računanja i to na način na koji digitalni sustavi rade, i kako to znanje primijeniti za programiranje. Nadovezujući se na to znanje i razumijevanje, učenici su opremljeni za korištenje informacijske tehnologije za stvaranje programa, sustava i niza sadržaja. Računala također osiguravaju da učenici postanu digitalno pismeni, da mogu koristiti, izraziti i razvijati svoje ideje kroz informacijske i komunikacijske tehnologije, na razini pogodnoj za buduće radno mjesto kao aktivni sudionici u digitalnom svijetu. Nacionalni kurikulum za računarstvo Engleske ima za cilj za sve učenike osigurati da:

- mogu razumjeti i primijeniti temeljne principe i pojmove računalnih znanosti, uključujući i apstrakciju, logiku algoritama i korištenje podataka,
- mogu analizirati probleme u računalnim terminima, te steći praktično iskustvo pisanja računalnih programa kako bi riješili takve probleme,
- mogu procijeniti i primijeniti informacijske tehnologije, uključujući nove ili nepoznate tehnologije i analitički riješiti probleme,
- da su odgovorni, sposobni, sigurni i kreativni korisnici informacijske i komunikacijske tehnologije.

Nacionalnim kurikulumom definirana su i osnovna učenička postignuća, a to su da se do kraja svake ključne faze od učenika očekuje da znaju primijeniti i razumjeti što je važno, te primijeniti vještine i procese navedene u odgovarajućem programu. Sadržaji pak koji će se poučavati u pojedinim školama i nastavnim programima nisu propisani Kurikulumom. Učenici trebaju biti sposobni za:

- dizajniranje, korištenje i procjenu računalne apstrakcije na model stanja i ponašanja na probleme stvarnog svijeta i fizičkih sustava,



- razumijevanje nekoliko ključnih algoritama koji odražavaju računalne razmišljanja (npr. za sortiranje i pretraživanje), da mogu koristiti logičko zaključivanje, te usporediti korisnost alternativnih algoritama za isti problem,
- korištenje dva ili više programskih jezika, od kojih je najmanje jedan tekstualni, riješiti niz računalnih problema; napraviti odgovarajuće korištenje podatkovnih struktura (npr. liste, tablice ili polja), dizajn i razvoj modularnih programa koji koriste postupke
- razumijevanje jednostavne Booleova logike i načina na koji brojevi mogu biti zastupljeni u binarnom sustavu i biti u mogućnosti obavljati jednostavne operacije na binarnim brojevima,
- razumijevanje hardverske i softverske komponente koje čine računalne sustave i kako one komuniciraju međusobno, ali i sa drugim sustavima,
- razumijevanje kako se upute pohranjuju i izvršavaju unutar računalnog sustava; razumjeti kako se podaci raznih vrsta (uključujući tekst, zvukove i slike) mogu prikazati i manipulirati digitalno i u obliku binarnih znamenki,
- razvijanje kreativnih projekata koje odabiru i korištenjem i kombiniranjem više aplikacija, prvenstveno kroz niz uređaja, kako bi se postigli postavljeni ciljevi uključujući prikupljanje i analizu podataka i zadovoljavanje potreba poznatih korisnika
- kreiranje i korištenje, revidiranje i ponovnu primjenu digitalnih artefakata za određene korisnike s posebnim naglaskom na pouzdanost, dizajn i upotrebljivost,
- razumijevanje niza načina za korištenje tehnologije sigurno, odgovorno uključujući i zaštitu online identiteta i privatnosti, prepoznavanje neprikladnih sadržaja i kontakata i znati provoditi sigurnosne procedure i kako prijaviti kršenja istih.

Svi učenici moraju imati priliku za proučavanje aspekata informacijske tehnologije i računalnih znanosti na razini koja im omogućava napredak na višim razinama obrazovanja i razvoja profesionalne karijere. Učenici moraju razvijati svoje sposobnosti, kreativnost i znanje u računalnoj znanosti, digitalnim medijima i informacijskom tehnologijama. Također, moraju razviti i primijeniti svoje analitičke sposobnosti na rješavanje problema, sposobnost dizajniranja i računalne vještine. Učenici moraju razumjeti kako promjene u tehnologiji utječu na sigurnost, uključujući i nove načine, a kako bi zaštitili svoju online privatnost i identitet, ali i kako prepoznati i prijaviti niz problema.

U gimnazijskim programima u Republici Hrvatskoj predloženi su novi nastavni planovi i programi koji se temelje na postojećem predmetnom sustavu u pojedinim godinama obrazovanja. U II.



razredu Nastavni plan i program za cilj ima usvajanje osnovnih znanja i vještina o informatici i njenom razvoju radi stjecanja opće računalne pismenosti i kulture, te razumijevanja civilizacijskog razvoja. Svrha je osposobiti učenike za osnovnu uporabu računala, primjenu programa i korištenje interneta.

Nastavom informatike treba učeniku omogućiti:

- razumijevanje obveza za postizanje uspjeha,
- definiranje pojma proračunske tablice,
- izradu proračunskih tablica,
- navođenje osnovne pojmove i dijelove aplikacije,
- primjenu oblikovanja na ćelijama i tablicama,
- prikazivanje podataka grafički,
- definiranje pojmova mreža, topologija,
- objašnjavanje funkcioniranja mreža računala,
- korištenje lokalne mreže,
- definiranje pojma Interneta i upoznavanje učenika s pravilima korištenja Interneta,
- primjenu znanja o globalnoj mreži korištenjem različitih usluga,
- upoznavanje učenike s HTML jezikom za izradu web stranica,
- primjenu osnovne strukture HTML dokumenta za oblikovanje web stranice,
- primjenu HTML naredbi za izradu tablica,
- primjenu HTML naredbi za izradu listi,
- primjenu HTML naredbi za umetanje slike,
- primjenu HTML naredbi za povezivanje,
- definiranje osnovnih pojmova u radu sa bazom podataka,
- kreiranje osnovnih objekata u bazi podataka,
- primjenu osnovnih pravila za izradu baze podataka,
- kreiranje jednostavnih baza podataka.

U III. razredu Nastavni plan i program ima za cilj usvajanje osnovnih znanja i vještine o informatici i njenom razvoju radi stjecanja opće računalne pismenosti i kulture, te razumijevanja civilizacijskog razvoja. Učenici se moraju osposobiti za samostalnu izradu jednostavnih programa u programskom jeziku Python. Nastavom informatike treba omogućiti učeniku:

- razumijevanje obveza za postizanje uspjeha,
- definiranje pojmova u programiranju ,



- nabranje i objašnjavanje faza programiranja,
- objašnjavanje razvoja programskih jezika,
- definiranje pojma algoritma,
- izrada algoritama,
- definiranje pojma i osnovne strukture programa,
- nabranje i objašnjavanje osnovnih tipova podataka,
- objašnjavanje i primjena naredbi za unos i ispis podataka,
- objašnjavanje i primjena osnovnih aritmetičkih i logičkih operacija,
- objašnjavanje i primjena naredbe pridruživanja,
- definiranje pojma grananja,
- objašnjavanje razlike između jednostrukog i višestrukog grananja,
- primjena grananja u rješavanju programskih zadataka,
- upotreba složenih naredbi ponavljanja i njihova primjena u jednostavnim programskim zadacima,
- objašnjavanje potrebe za korištenjem programskih petlji,
- definiranje pojma znakovni niz,
- primjena znakovnih nizova u programskim zadacima,
- definiranje pojma liste,
- primjena liste u programskim zadacima,
- kreiranje samostalnog rada.

U IV. razredu gimnazije, cilj Nastavnog plana i programa nastave informatike je osposobiti učenike za uporabu računala u standardnim primjenama svakodnevnog suvremenog rada i života, pri korištenju Interneta i elektroničke komunikacije, te izrade programa služeći se algoritamskim pristupom i suvremeno aktualnim programskim jezikom. Nastavom informatike treba omogućiti učeniku:

- razumijevanje obveza za postizanje uspjeha,
- ponavljanje naredbi za jednostruko i višestruko grananje,
- ponavljanje i primjena petlji FOR i WHILE,
- ponavljanje i primjena grananja i petlji na programskim zadacima,
- ponavljanje i primjena metoda za rad s listama,



- objašnjavanje pojma liste lista,
- primjena naučenog u izradi zadataka s listama,
- primjena funkcija u izradi programa,
- definiranje JavaScripta,
- objašnjavanje i primjena osnovnih naredbi u JavaScriptu,
- objašnjavanje i primjena osnovnih naredbi grananja i petlji u JavaScriptu,
- kombiniranje naredbi rješavanjem programskih zadataka,
- upoznavanje programa za obradu fotografija,
- primjena osnovnih naredbi u programu za obradu fotografija,
- primjena alata za crtanje jednostavnih likova,
- usvajanje i kombiniranje alata za crtanje likova,
- primjena alata za izradu animacija,
- definiranje pojma Web alata,
- primjena različitih Web alata,
- identificiranje zahtjeva za izradu samostalnog rada,
- konstruiranje samostalnog rada.

Nastavnim planom i programom propisana su obrazovna postignuća i sadržaji, metodičke napomene, didaktičke upute, literatura te materijalni i kadrovski uvjeti za izvođenje nastave.

Usporedbom Nacionalnog kurikuluma za ICT u Engleskoj i Nastavnim planovima i programima u Republici Hrvatskoj možemo uočiti različit metodičko-didaktički pristup koji se osobito očituje u:

- fleksibilnosti (sadržaji učenja u engleskim kurikulumima nisu propisani, već ovise o izboru nastavnika),
- otvorenosti (izbor metoda i sadržaja direktno je povezan s ishodima učenja),
- funkcionalnosti (ishodi učenja okrenuti su primjeni stečenih znanja i vještina),
- integrativnosti (ishodi učenja propisani su prema obrazovnim ciklusima, npr. Key stage 3 i Key stage 4., dok su sadržaji u Nastavnim planovima i programima Hrvatske podijeljeni prema godinama obrazovanja)
- samostalnosti (učenika i nastavnika).

S obzirom da Strategija predviđa izradu i uvođenje novih kurikuluma i u gimnazijama, a koji su utemeljeni na razvoju ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje i imaju jasno definirane odgojno-obrazovne ishode i kriterije koji će osigurati objektivniju procjenu različitim oblicima unutarnjeg i



Projekt: ICT Znanstveni laboratorij (HR.3.1.20.-0017)



vanjskog vrednovanja, jasno je da se iz Kurikuluma koji se temelji na navedenim principima mogu usvojiti načela koja će značiti iskorak u odnosu na postojeće nastavne planovi i programe u RH.. Kurikulumi trebaju biti otvoreni i omogućavati učiteljima i učenicima slobodu u izboru sadržaja, metoda i oblika rada. Obrazovni ishodi trebaju biti suvremeni, znanstveno utemeljeni, primjereni razvojnoj dobi učenika, relevantni za nastavak obrazovanja, otvoreni promjenama i inoviranju u skladu s razvojem društva, gospodarstva, znanosti i tehnologije te odgoja i obrazovanja.



Ulaganje u budućnost



1.4. Deskripcija rezultata ankete: Stavovi učenika i roditelja prema vještinama koje projekt ICT Znanstveni laboratorij želi razviti kod učenika

1) Stavovi učenika prema vještinama koje projekt „ICT Znanstveni laboratorij“ želi razviti kod učenika

Anketa je provedena u razdoblju od 2.12. do 23.12.2015.godine u gradu Osijeku - najvećem gradu u Slavoniji te gradu Splitu – najvećem gradu u Dalmaciji. Grad Osijek je po veličini četvrti grad u Republici Hrvatskoj i sjedište je Osječko-baranjske županije, a grad Split drugi po veličini u Republici Hrvatskoj i sjedište je Splitsko – dalmatinske županije.

Anketa je provedena na uzorku od 142 ispitanika, odnosno učenika privatnih srednjih škola „Gaudeamus“ nastavnog programa jezične gimnazije i „Pitagora“ nastavnog programa opće gimnazije. Od ukupnog broja ispitanika, ženska i muška populacija bile su gotovo jednako zastupljene, od čega je anketu ispunilo 50,8 % učenica i 49,2 % učenika. Prema rezultatima ankete, 57,6 % ispitanika polaznici su srednje škole „Gaudeamus“, dok 42,4 % „Pitagora“. Također, od ukupnog broja ispitanika, najveći dio činili su učenici prvog razreda srednje škole (29 %), zatim učenici drugog razreda (26,7 %), slijede učenici četvrtog razreda (23,7 %), dok su anketi u najmanjoj frekvenciji pristupili učenici trećeg razreda (20,6 %). Prema provedenim ispitivanjima, u prošloj školskoj godini (2013./2014.) opći prosjek ocjena iz svih nastavnih predmeta i svih razrednih godina bio je 4,02. Anketom je također ispitan prosjek ocjena za prošlu školsku godinu iz nastavnih predmeta STEM područja: matematika, fizika, biologija, kemija i informatika. Pri čemu je najveći prosjek ocjena (4,61) postignut iz predmeta informatika, slijedi biologija (4,05), kemija (3,73), fizika (3,69), a na posljednjem mjestu je matematika s najmanjim ostvarenim prosjekom ocjena od 3,20 što ukupno čini prosjek od 3,86 za sve nastavne predmete iz STEM područja. Važno je naglasiti, kako čak 77,7 % ispitanika pohađa informatiku u sklopu nastavnog programa u svojoj školi.

Anketom su ispitani i stavovi učenika o pojedinim nastavnim predmetima iz programa jezične i opće gimnazije, a koji su općenito u kreiranju ankete klasificirani kao prirodni (matematika, fizika, biologija, kemija...) i društveni (hrvatski, sociologija, psihologija, filozofija...). Čak 46,6 % ispitanika odgovorilo je kako su im općenito društveni predmeti draži, 31,3 % kako su im predmeti klasificirani kao prirodne znanosti draži, dok 22,1 % nije sigurno za koju grupu se jasno mogu opredijeliti. Također, u ispitivanju stavova učenika o pojedinim nastavnim predmetima zastupljenim u programima jezične i opće gimnazije ispitanici su klasificirali po tri najdraža predmeta, te rezultati ankete prikazuju sljedeće trendove: 16,6 % kao prvi najdraži predmet odabire povijest, zatim slijedi engleski s 12,88 %, biologija (10,61 %), informatika (9,09 %), fizika i matematika s jednakim rezultatom (6,82 %), hrvatski jezik i



tjelesna i zdravstvena kultura s 6,06 %, psihologija (5,30 %), kemija i njemački jezik (4,55 %), geografija, likovna umjetnost i talijanski jezik (2,77 %), politika i gospodarstvo i vjeronauk (1,52 %), te na posljednjem mjestu glazbena umjetnost s 0,76 %. Kao drugi najdraži predmet većina ispitanika (16,67 %) odabire biologiju, slijede engleski jezik, informatika i povijest (9,09 %), fizika (8,33 %), geografija i tjelesna i zdravstvena kultura (7,58 %), matematika (6,06 %), kemija i likovna umjetnost (4,55 %), hrvatski jezik, sociologija i vjeronauk (3,03 %), etika i talijanski jezik (2,27 %), psihologija (1,52 %), dok najmanji postotak od 0,76 % imaju predmeti latinski jezik, njemački jezik i politika i gospodarstvo. Kao treći najdraži predmet većina od 12,88 % odabire biologiju, slijedi matematika (9,85 %), informatika i povijest (8,33 %), tjelesna i zdravstvena kultura (7,58 %), engleski jezik (6,82 %), geografija (6,06 %), hrvatski jezik, njemački jezik i sociologija (5,30 %), kemija (3,79 %), fizika (3,03 %), likovna umjetnost, španjolski jezik i politika i gospodarstvo (2,27 %), filozofija, glazbena kultura i psihologija (1,52 %), etika, latinski jezik, logika, talijanski jezik i vjeronauk (0,76 %). Temeljem obrade rezultata ankete, jasno je vidljivo kako nastavni predmet biologija pokazuje najveću frekvenciju odabira ispitanika, odnosno 40,15 % ispitanika ju svrstava među prva tri najdraža predmeta, slijedi povijest (34,09 %), engleski jezik (34,09 %), informatika (26,52 %), matematika (22,73 %), tjelesna i zdravstvena kultura (21,21 %), fizika (18,18 %), geografija (15,91 %), hrvatski jezik (14,39 %), kemija (12,88 %), njemački jezik (10,61 %), dok su ispod 10 % nastavni predmeti: likovna umjetnost (9,09 %), psihologija (8,33 %), sociologija (8,33 %), talijanski jezik (5,30 %), vjeronauk (5,30 %), politika i gospodarstvo (4,55 %), etika (3,03 %), španjolski jezik (2,27 %), glazbena umjetnost (2,27 %), filozofija (1,52 %), latinski jezik (1,52 %), logika (0,76%). Iz svega navedenog može se zaključiti kako učenici nastavne predmete iz STEM područja odabiru kao prva tri najdraža predmeta. Biologija, informatika, matematika s više od 20 %, te fizika i kemija s nešto manjim frekvencijama, predmeti su iz STEM područja koje učenici svrstavaju u kategoriju najdražih nastavnih predmeta. Stavovi o najdražim predmetima učenika (među prva tri) djelomično se poklapaju s općenitim stavovima učenika o tome jesu li im draži predmeti iz polja društvenih ili prirodnih znanosti.

Također, anketom je ispitano poznavanje učenika o općenitim definicijama područja STEM-a i IKT-a, kao i stavovi učenika o tercijarnom obrazovanju kroz želju za upisom i odabirom fakulteta i potrebe uvođenja novih fakultativnih programa u nastavu s ciljem unapređenja informatičke i komunikacijske pismenosti. Tako se svega 3,0 % učenika susrelo s kraticom STEM i točno zna što kratica označava, 12,9 % ispitanika se susrelo s kraticom, ali zna samo otprilike što ona označava, 14,4 % se susrelo s kraticom, ali ne zna što ona označava i 69,7 % se nije susrelo s kraticom i ne zna što ona označava. Sličan trend prisutan je i u rezultatima ispitivanja značenja kratice IKT, prilikom čega se nešto veći



postotak od 6,1 % susreo s navedenom kraticom i točno zna što označava, 24,2 % se susreo, ali zna samo otprilike što ona označava, 16,7 % se susrelo s kraticom, ali ne zna što ona označava i 53,0 % se nije susrelo s kraticom i ne zna što ona označava. Temeljem navedenih rezultata može se zaključiti kako je područje STEM-a i IKT-a još uvijek velika nepoznanica učenicima, te oni s visokim postocima od čak 69,7 % za STEM i 53,0 % za IKT ne znaju što one označavaju, a niti se susrelo s navedenim područjem. Stavovi učenika o tvrdnjama vezanim uz informatiku i informacijsku i komunikacijsku tehnologiju pokazuju kako se većina učenika slaže ili u potpunosti slaže kako je informatička pismenost vrlo važna za njihovo buduće zanimanje, no zabrinjava činjenica kako je velik udio ispitanika ipak neodlučan u navedenom stavu ili se pak uopće ne slaže kako su navedene vještine iz IKT-a važne za njihov budući posao (srednja vrijednost odgovora 3,71 %). S nešto većom srednjom vrijednosti (4,15 %) većina se slaže ili u potpunosti slaže kako bi im općenita informatička znanja mogla pomoći u budućem traženju zaposlenja kao i to da bi im znanje programiranja mrežnih i mobilnih aplikacija moglo pomoći u budućem traženju zaposlenja (3,35 %). U anketi je ispitan i općeniti stav učenika o nastavnom predmetu informatika koji se provodi unutar njihovih nastavnih programa. Tako srednja vrijednost od 3,54 % odgovora pokazuje kako se učenici uglavnom slažu (33,3 % odgovora) da im informatička znanja mogu pomoći u savladavanju školskog gradiva čak i kod predmeta koji nisu vezani za informatiku, no isto tako veliki postotak odgovora (32,6 %) sugerira kako se učenici niti slažu niti ne s navedenom tvrdnjom. Nešto niži postotak odgovora sa srednjom vrijednosti od 3,16 % sugerira kako učenici smatraju da postojeća nastava iz informatike nije dovoljna s obzirom na znanja koja će im po završetku školovanja trebati. Velika većina u potpunosti se slaže (postotak odgovora 28,5) da bi informatika morala biti obavezan predmet u svim razredima srednjih škola, a također većina (32 %) odgovora sugerira kako učenici smatraju da informatika ne bi trebala biti obavezna samo u nekim strukovnim školama. Općenito, veći postotak odabira afirmativnih odgovora (slažem se ili u potpunosti se slažem) utvrđen je u stavovima učenika koji smatraju kako se gradivo koje uče na informatici ponavlja u odnosu na gradivo osnovne škole, da bi postojeće gradivo iz informatike trebalo osuvremeniti, te da bi nastava iz informatike trebala obuhvaćati više programiranja, a ne uglavnom samo osnovno korištenje računala. Učenicima je putem ankete ponuđena mogućnost kreiranja i implementacije novih fakultativnih predmeta koji bi između ostalog uključivali izradu mrežnih aplikacija, izradu mobilnih aplikacija, izradu „windows“ aplikacija i „java“ programiranje, prilikom čega je visoki postotak od čak 33,3 % i 20,6 % odgovora činilo kategoriju da bi sigurno upisali predmete koji bi nudili sadržaje izrade mobilnih i „windows“ aplikacija, dok manji udio čine afirmativni odgovori (sigurno da) za sadržaje poput izrade mrežnih aplikacija (12,4 % odgovora) i „java“ programiranja (16,8 % odgovora). Prema navedenim



rezultatima može se zaključiti kako je većina učenika zainteresirana za uvođenje novih nastavnih sadržaja u sklopu nastavnog predmeta informatika s ciljem savladavanja novih znanja o izradi mobilnih i mrežnih aplikacija.

Kao jasan pokazatelj polaznika nastavnih programa gimnazije, bilo jezične ili opće, u namjeri nastavka svojeg obrazovanja putem tercijarnog sektora, važan je rezultat kako čak 88,5 % odgovora učenika izražava njihov jasan stav kako namjeravaju nastaviti svoje obrazovanje. Vrlo mali udio od 1,5 % negirajućih odgovora potkrepljuje stav o tome kako ne žele nastaviti svoje obrazovanje, dok ih još 10,0 % ne zna svoj odgovor. Prilikom konkretnog odabira fakulteta, prema frekvenciji odgovora iz rezultata ove ankete, najviše učenika izabralo je Medicinski fakultet, zatim Ekonomski, Filozofski, Pravni, Elektrotehnički, Farmaceutski, Kineziološki, Pedagoški. No, važno je istaknuti kako mjerljivim pokazateljem ankete, frekvencijom odgovora, još uvijek većina učenika ne zna koji bi fakultet upisala, a što je i očekivano s obzirom da su većinu ispitanika ove ankete činili učenici prvog i drugog razrednog odjeljenja. Također, valja zaključiti kako u ljestvici prihvatljivih fakulteta za upis učenika prema njihovom izboru nema niti jednog koji se bavi isključivo prirodnim znanostima poput Prirodoslovno-matematičkog, Prehrambeno-biotehnološkog ili Agronomskog fakulteta.

2) Stavovi roditelja prema vještinama koje projekt ICT Znanstveni laboratorij želi razviti kod učenika

Anketa je provedena u razdoblju od 2.12. do 23.12.2015.godine u gradu Osijeku - najvećem gradu u Slavoniji te gradu Splitu – najvećem gradu u Dalmaciji. Grad Osijek je po veličini četvrti grad u Republici Hrvatskoj i sjedište je Osječko-baranjske županije, a grad Split drugi po veličini u Republici Hrvatskoj i sjedište je Splitsko – dalmatinske županije.

Anketa je provedena na uzorku od 109 ispitanika, roditelja ili staratelja polaznika srednjih škola „Gaudemus“ i „Pitagora“. Od ukupnog broja ispitanika, majke su činile manji udio ispitanika (31,2 %), očevi veći udio (66,1 %), dok staratelji 2,8 %. Kod roditelja/staratelja ispitivani su isključivo stavovi i mišljenja koje imaju o želji nastavka školovanja svoje djece (upisivanje na fakultet i koji), potrebama usavršavanja uvođenjem novih fakultativnih programa u njihovim srednjim školama, kao i proširivanju potreba vezanih uz informatiku i informacijsku i komunikacijsku tehnologiju.

Prema mišljenju roditelja većina smatra kako njihova djeca pretendiraju odabir društvenih znanosti (50 % odgovora) u odnosu na prirodne znanosti (37,7 % (odgovora). Roditelji koji smatraju da njihovo



dijete treba nastaviti svoje obrazovanje nakon srednje škole upisom na neki od fakulteta klasificirali su fakultete prema njihovoj želji za koji bi htjeli da dijete upiše. Tako je fakultet s najvećom frekvencijom odabira kod roditelja Medicinski fakultet, slijede Ekonomski, Pravni, Filozofski, te ostali fakulteti. Također, kao i kod rezultata ankete provedene na populaciji učenika, roditelji su kao prioritetne fakultete za svoju djecu birali upravo one koje su izabrala i njihova djeca, s tim da su se kod odabira roditelja na ljestvici našli i neki fakulteti isključivo prirodnih znanosti poput gore navedenih: Prirodoslovno-matematički, kao i dosta fakulteta čiji su programi bazirani na informacijsko-komunikacijskim tehnologijama.

S visokim postotkom afirmativnih odgovora („mislim da da“ i „sigurno da“) roditelji bi svojoj djeci predložili da upišu neki od predmeta koji pretpostavljaju izradu mrežnih aplikacija, izradu mobilnih aplikacija, izradu „windows „aplikacija i „java“ programiranje. Navedeni rezultati jasno pokazuju kako roditelji uviđaju potrebu sve većeg usavršavanja učenika u području informatike, a prvenstveno zato jer smatraju da su takva znanja izrazito važna u budućem zanimanju njihove djece. Naime, prema rezultatima ispitivanja stavova koje roditelji imaju vezano uz informatiku i informacijsku i komunikacijsku tehnologiju čak 64,8 % odgovora ide u prilog tome da se roditelji potpuno slažu da je informatička pismenost vrlo važna za buduće zanimanje. Na dalje, „u potpunosti se slažu“ (65,1 % odgovora) ili „se slažu“ (27,4 % odgovora) da bi općenita informatička znanja mogla biti od pomoći u budućem traženju zaposlenja. Također, roditelji smatraju kako bi znanje programiranja mrežnih i mobilnih aplikacija moglo biti od pomoći u budućem traženju zaposlenja, s visokih 32,7 % odgovora onih koji se u „potpunosti slažu“ s navedenom tvrdnjom. Tvrdnja kako informatička znanja mogu pomoći u savladavanju školskog gradiva čak i kod predmeta koji nisu vezani za informatiku kod roditelja je u zastupljenosti odgovora „u potpunosti se slažem“ prisutna sa 35,8 % i odgovora „slažem se“ s nešto viših 47,2 %, što ponovno sugerira kako roditelji smatraju važnim implementaciju informatičkih znanja u većinu nastavnih predmeta. Isto tako, veliki postotak afirmativnih odgovora roditelja zastupljen je za tvrdnje kako postojeća nastava iz informatike nije dovoljna s obzirom na znanja koja će djeci po završetku školovanja trebati („u potpunosti se slaže“ 20,0 %, „slaže se“ 31,4 % i „niti se slaže niti ne“ 37,1 %), da bi postojeće gradivo iz informatike trebalo osuvremeniti („u potpunosti se slaže“ 35,2 %, „slaže se“ 38,1 % i „niti se slaže niti ne“ 22,9 %), te da bi nastava iz informatike trebala obuhvaćati više programiranja, a ne uglavnom samo osnovno korištenje računala („u potpunosti se slaže“ 39,6 %, „slaže se“ 28,3 % i „niti se slaže niti ne“ 20,8 %). Velikim postotkom odgovora „u potpunosti se slažem“ (52,8 %) roditelji su potvrdili kako smatraju da bi informatika trebala biti obavezan predmet u svim razredima srednjih škola,



Projekt: ICT Znanstveni laboratorij (HR.3.1.20.-0017)



a ne da bi trebala biti obavezna samo u nekim strukovnim školama (40,4 % odgovora „uopće se ne slažem“).

1.5. ZAKLJUČNE NAPOMENE

Aktivnosti predviđene projektom imaju za rezultat izradu modernog i ciljanog programa fakultativnih predmeta „ICT znanstveni laboratorij 1, 2, 3 i 4“, čija je osnova edukacija nastavnika za stvaranje cjelokupnog kurikuluma fakultativnih predmeta povezanih s ishodima učenja kroz module u trajanju po 70 sati. Predviđeno je stvaranje 4 kurikuluma za 4 razine predmeta ICT znanstveni laboratorij. Sve četiri razine kurikuluma trebaju biti organizirane kao učenički projekti u praktičnoj nastavi i kombinirati praktičnu nastavu IKT-a sa stvaranjem STEM sadržaja. Nastavni predmet je inovativan u tome što se kroz usvajanje sadržaja dostižu znanja i vještine jednostavnih „web developinga“. Učenici će raditi na konkretnim projektima stvaranja virtualnih laboratorija iz STEM predmeta koji će postati otvoreni i na taj način dostupni na hrvatskom jeziku svim učenicima u Republici Hrvatskoj. Uključivanjem partnera iz tercijarnog obrazovanja doprinijet će se općoj usklađenosti rezultata srednjoškolskog i potreba i očekivanja za ulaznim kompetencijama u visokoškolskom obrazovanju. U ostvarivanju ciljeva projekta treba voditi računa o primjerima najbolje prakse u nacionalnim i europskim okvirima, te aktivnosti provoditi u skladu s njihovim rezultatima.

U okviru postizanja napretka u učenju i poučavanja u STEM području, ističemo primjer Programa za prirodoslovlje, tehnologiju, inženjerstvo i matematiku u Velikoj Britaniji. STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics programme pokrenut je 2004. godine s predviđenim trajanjem od 10 godina. Provođi se s ciljem povećanja vještina učenika i studenata u području STEM-a kako bi se poslodavcima osigurala radna snaga s potrebnim vještinama, pridonijelo održavanju globalne konkurentnosti Velike Britanije te ju dovelo na vodeće mjesto u znanstveno utemeljenom istraživanju i razvoju. Program STEM ima jedanaest područja djelovanja (akcijskih programa) koji su usmjereni na zapošljavanje nastavnika, trajno stručno usavršavanje, aktivnosti unaprjeđenja i obogaćivanja nastave, razvoj kurikuluma i infrastrukturu. Svakim područjem djelovanja upravlja stručna vodeća organizacija u suradnji s Nacionalnim centrom za STEM. Ovaj je centar otvoren 2009. godine. Cilj osnivanja centra bio je na jednom mjestu prikupiti najveću zbirku resursa za pomoć u nastavi i učenju iz područja STEM-a koji će nastavnicima omogućiti pristup bogatom izvoru pomoćnih materijala i ujediniti sve sudionike u podršci obrazovanju u području STEM-a i na taj način podržati provedbu samog programa.

Iskustva koja će steći nastavnici i učenici, osim unaprjeđenja školskih rezultata i povećanih kompetencija učenika i nastavnika mogu doprinijeti i razvoju Strategije pametne specijalizacije čiji nacrt izrađuje i Republika Hrvatska, te ispunjavanju ciljeva predviđenih Operativnim programima. Nadalje, pri razvoju kurikuluma za fakultativni nastavni predmet „ICT znanstveni laboratorij 1, 2, 3 i 4“, treba voditi



računa o metodološkom okviru za kurikularno planiranje koji mora biti usklađen s postojećim zakonskim okvirom i pedagoško-didaktičkim-metodičkim zahtjevima. Isti treba obvezno imati slijedeće elemente: trajanje obrazovanja; materijalne i kadrovske uvjete za njegovu provedbu; ishode učenja, način praćenja, vrednovanja i ocjenjivanja; tjedni i godišnji fond nastavnih sati i literaturu za učenike i nastavnike.

Preporučamo da se ispituju potrebe za stručnim usavršavanjem nastavnika i da se formiraju multidisciplinarni timovi nastavnika, te uspostavi međupremetna, funkcionalna povezanost. Da bi se uspostavilo vlasništvo nad projektom i osigurala njegova održivost u projektne timove treba uključiti, osim nastavnika nastavnih predmeta iz STEM područja, i nastavnike drugih nastavnih predmeta (npr. nastavnika hrvatskog jezika, nastavnika likovne i glazbene kulture, nastavnika geografije). Isto tako, rezultati projekta mogu utjecati i na razvoj lokalne zajednice i uspostaviti funkcionalnu i znanstvenu utemeljenost rezultata.



2. Stručni članci

Tijekom projekta, projektni tim sudjelovao je na izradi 4 stručna članka. Za potrebe upoznavanja stručne javnosti s kurikulumima nastalim kroz ovaj projekt ovdje donosimo pregled stručnih članaka. Ukoliko želite pristup cjelokupnim radovima iste možete zatražiti preko kontakt formulara na www.loops.hr.

Članak: **Implementacija informacijsko komunikacijskih tehnologija u kurikulum: studija slučaja u dvije privatne gimnazije u Hrvatskoj**

Autori

dr. sc. Tomislav Jakopec, Odsjek za informacijske znanosti, Filozofski fakultet u Osijeku

dr. sc. Anita Papić, Odsjek za informacijske znanosti, Filozofski fakultet u Osijeku

doc. dr. sc. Boris Badurina, Odsjek za informacijske znanosti, Filozofski fakultet u Osijeku

Sažetak

Informacijsko komunikacijska tehnologija najprodornija je generička tehnologija današnjice. Njezin značaj u vidu infrastrukturne tehnologije u globalizacijskim procesima očituje se u generiranju promjena u svim sferama društva. Sveprisutna informacijsko komunikacijska tehnologija čini podlogu za kreativnu i učinkovitu uporabu znanja. Obrazovanje potpomognuto informacijsko komunikacijskom tehnologijom postalo je imperativ našeg doba te su tako osnove informacijsko komunikacijskih tehnologija uvrštene u jednu od osam ključnih kompetencija. Ključne kompetencije pak označavaju skup kompetencija odgovarajuće razine, koje su nužne pojedincu za uključenost u život zajednice, a osnova su za stjecanje kompetencija tijekom života za sve osobne, društvene i profesionalne potrebe. Rad donosi uvid u teorijska ishodišta implementacije informacijsko komunikacijske tehnologije u kurikulum, ali isto tako i rezultate empirijskog istraživanja stavova i preferencija prema određenim područjima informacijsko komunikacijske tehnologije ključnih aktera u procesu izrade kurikuluma – nastavnika, učenika i roditelja dobivenih u okviru provedene studije slučaja u dvije privatne gimnazije u Republici Hrvatskoj. Cilj rada je podastrijeti rezultate provedene studije slučaja izrade gimnazijskih kurikuluma u kojima je informacijsko komunikacijska tehnologija horizontalna tema koja prvenstveno potiče aktivnost učenika.



Ključne riječi

informacijsko komunikacijska tehnologija, kurikulum, gimnazija

Abstract

Nowadays information and communication technology is the most disruptive generic technology. The importance of information and communication technology as infrastructure for globalization processes can be seen through changes in all spheres of society. Ubiquitous information and communication technology is the background for creative and efficient use of knowledge. Education assisted by information and communication technology became the imperative. Information and communication technology is one of eight key competencies. Namely, key competencies encompass the set of competencies in appropriate level which are necessary for individual to involve into society and they are basics for acquisition of other competencies during life for all personal, social and professional needs. The paper gives insight into theoretical issues of information and communication implementation into curriculum. Also, empirical results obtained by conducting case study in two private gymnasiums in Croatia regards attitudes and preferences toward different domains of information and communication technology of key actors in curriculum construction – teachers, pupils and parents will be presented. The paper aims to present results obtained within case study in two private gymnasiums considering information and communication technology as horizontal topic across curriculum which stimulates pupils' activities.

Keywords

information and communication technology, curriculum, gymnasium

=====

Članak: **Stavovi učenika i roditelja spram implementiranja kurikuluma informatičkih predmeta u srednje škole**

Autori

Dr. sc. Tomislav Jakopec, Odsjek za informacijske znanosti, Filozofski fakultet u Osijeku

Ivica Zelić, prof., Privatna gimnazija Gaudeamus, Osijek



Dragan Šupe, prof., Privatna jezična gimnazija "Pitagora", Split

Sažetak

U sklopu projekta ICT Znanstveni laboratorij provedeno je istraživanje s ciljem ispitivanja stavova učenika prema implementiranju kurikuluma informatičkih predmeta u srednje škole. U istraživanju je sudjelovalo 142 učenika privatnih srednjih škola Gaudeamus i Pitagora, od čega 72 učenice i 70 učenika, koji su popunili ankete od 13 skupina pitanja. Analizom rezultata utvrđeno je da s jedne strane čak 78% učenika pohađa nastavu informatike u školi i u velikom postotku se slaže sa tvrdnjom da im je informatička pismenost važna za buduće zanimanje, dok s druge strane čak 53% učenika nije upoznato sa kraticom IKT (informacijsko-komunikacijska tehnologija). Veliki postotak učenika se slaže sa tvrdnjom da im postojeća nastava informatike nije dovoljna za nastavak obrazovanja. Ovakvi rezultati navode na zaključak da je učenicima potrebno obogatiti sadržaje iz nastavnog predmeta informatika, za što postoji velik interes među samim učenicima.

Ključne riječi

informatički predmeti, kurikulum, stavovi roditelja, stavovi učenika, srednja škola

Abstract

As part of the project "ICT Znanstveni laboratorij" a research was carried out to investigate the attitudes of students towards the implementation of the curriculum of IT subjects in secondary schools. The study included 142 (72F, 70M) students of private grammar schools Gaudeamus and Pitagora, who completed the survey which consisted of 13 groups of questions. The results have shown that on the one hand 78% of students attend classes in computer science and a high percentage agrees with the statement that their computer literacy is important for future interest, while the other side as much as 53% of the students are not familiar with the acronym ICT (information and communication technology). A large percentage of students agree with the statement that their existing curriculum in computer science is not sufficient to continue their education in that field. These results suggest that students need to enrich the contents in the subject, for which there is great interest among students.



Keywords

attitudes of parents, curriculum, high school, IT courses, students' attitudes

=====

Članak: **Stavovi sudionika edukacije kreiranja kurikuluma na osnovu ishoda učenja uvažavajući informacijsko komunikacijsku tehnologiju**

Autori

Ines Hocenski, Odsjek za informacijske znanosti, Filozofski fakultet u Osijeku

dr. sc. Tomislav Jakopec, Odsjek za informacijske znanosti, Filozofski fakultet u Osijeku

Mirna Šakić, Privatna gimnazija Gaudeamus, Osijek

Sažetak

Iz godine u godinu, učenici pokazuju slabije interese za STEM područja, dok su istovremeno, vrlo aktivni u korištenju informatike. Mnogobrojna istraživanja pokazuju da danas i u privatnom i poslovnom okruženju koristimo informacijsko komunikacijsku tehnologiju, bez koje ne možemo. Ideja uključivanja informacijsko komunikacijske tehnologije u srednje škole pretvorena je u europski projekt pod nazivom ICT znanstveni laboratorij. Projekt nosi privatna gimnazija Gaudeamus u Osijeku, dok su projektni partneri privatna jezična gimnazija Pitagora u Splitu te Filozofski fakultet u Osijeku. Tijekom projekta, provedeno je pet edukacija vezanih uz ishode učenja, izradu kurikuluma te korištenje multimedijalnih sadržaja. Edukacijama su prisustvovali nastavnici iz Gaudeamusa i Pitagore. Nakon održanih edukacija, provedeno je istraživanje među nastavnicima, pomoću kvalitativne metode – intervjua. Istraživanje je rađeno s ciljem analiziranja stavova sudionika edukacije kreiranja kurikuluma na osnovama ishoda učenja uvažavajući informacijsko komunikacijsku tehnologiju. U istraživanju su sudjelovali nastavnici iz Splita i Osijeka, njih osam. Podaci su prikupljeni metodom polustrukturiranog intervjua, a kroz intervju ispitanici su iznosili svoje stavove i mišljenja vezana uz edukacije, sustave školovanja u Hrvatskoj te primjenu izvora i alata na vlastite planove i programe u školovanju. Svi razgovori su snimani te su izrađene



transkripcije svakog pojedinog intervjua, na temelju kojih se naknadno radila analiza odgovora. U radu su prikazani rezultati istraživanja.

Ključne riječi

informacijsko komunikacijska tehnologija, STEM, intervju, ICT znanstveni laboratorij, kurikulum

Abstract

As years go by, students show very little interest in STEM areas, while at the same time, they are very active in using information technologies. Numerous studies show that nowadays, both in business and private environment, we use information and communication technology that we cannot live without. The idea of including information and communication technology in high schools has been converted into a European project named ICT science laboratory. The project's holder is private grammar school Gaudeamus in Osijek, while project partners are private grammar language school Pitagora in Split and Faculty of Humanities and Social Sciences in Osijek. During the project, five educational workshops were held, which dealt with outcomes of learning, developing a curriculum and using multimedia content. Teachers from Gaudeamus and Pitagora participated in the aforementioned education. After the workshops, a study among teachers was conducted using a qualitative method – interview. Study was conducted in order to analyze attitudes of participants who took part in curriculum development based on learning outcomes including information and communication technology. Teachers from Split and Osijek, eight of them, took part in the study. Data was collected using a semi-structured interview in which the participants presented their attitudes and opinions concerning education, school systems in Croatia and application of sources and tools in their own teaching plans and programs. Each conversation was recorded and transcripts were made for each interview based on which the participants' answers were analyzed. This paper presents the study results.

Keywords

information communication technology, STEM, interview, ICT science laboratory, curriculum

=====



Ulaganje u budućnost





Članak: ICT znanstveni laboratorij: kurikulumi fakultativnih informatičkih predmeta u srednjoj školi

Autori

Dragan Šupe, prof., Privatna jezična gimnazija "Pitagora", Split

Ivica Zelić, prof., Privatna gimnazija Gaudeamus, Osijek

Mirna Šakić, Privatna gimnazija Gaudeamus, Osijek

Sažetak

Cilj rada je prikazati proces nastanka kurikuluma za četiri fakultativna predmeta ICT Znanstveni laboratorij. U radu je objašnjena osnovna ideja iz koje je nastao cjelokupni projekt kao i dvije ključne komponente projekta- edukacija nastavnika i konstruiranje kurikuluma. Nastavnici su kroz projekt osposobljeni za izradu kurikuluma temeljenih na ishodima učenja, a stečeno su znanje primijenili neposredno nakon edukacija sudjelujući u izradi kurikuluma za predmete u modulu ICT Znanstveni laboratorij. U radu su također detaljno objašnjeni navedeni kurikulumi kao i njihova široka primjenjivost u srednjoškolskom obrazovanju.

Ključne riječi

kurikulum, informatički predmeti, fakultativni predmeti, edukacija nastavnika, srednja škola

Abstract

The aim is to show the process of creating the curriculum for the four optional subjects collectively named ICT Science Lab. The paper explains the basic idea behind the entire project as well as two key components of the project- training of teachers and curriculum design. Teachers were trained through the project to be able to design a curriculum based on learning outcomes and acquired knowledge was applied directly after training through participation in design of a curriculum for the subjects in the module ICT Science Lab. The paper also explains in detail the above curricula as well as their wide applicability in secondary education.

Keywords

curriculum, IT subjects, optional subjects, education for teachers, highschool



3. Uvod u kurikulum

Sustav odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj suočava se s brojnim izazovima, uključujući poboljšanje rezultata obrazovanja u matematici, području prirodoslovlja i informatičko-komunikacijskim vještinama u osnovnim i srednjim školama, modernizaciju nastavnih planova i programa u skladu s potrebama tržišta rada te povećanje mogućnosti pristupa visokom obrazovanju i stope završetka visokog školovanja.

Dinamičan razvoj informacijskih tehnologija i komunikacijskih mogućnosti mijenja postojeće obrasce učenja i poučavanja odnosno dovodi do primjene e-učenja, uvođenja ekspertnih sustava za poučavanje te drugih suvremenih metoda poučavanja utemeljenih na informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji, i to na svim razinama odgojno-obrazovnog sustava. Razvija se potreba za organizacijom otvorenih obrazovnih sadržaja i pomagala sa slobodnim pristupom.

Za razliku od određenih promjena u osnovnoškolskom i strukovnom obrazovanju, gimnazijsko obrazovanje svojom organizacijskom i programskom strukturom nije se znatnije mijenjalo od početka 1990-ih. Gimnazije još uvijek karakterizira tradicionalni predmetno-fragmentirani nastavni plan i program s izrazito velikim brojem obveznih predmeta, fiksnom predmetnom strukturom i satnicom, te vrlo niskom i nedostatnom izbornošću. Nastavni programi orijentirani su isključivo na sadržaj i njime prezasićeni, što uvelike otežava planiranje i izvođenje odgojno-obrazovnog procesa orijentiranog učeniku. Nastavni planovi i programi nisu osuvremenjeni više od dva desetljeća što ukazuje na potrebu za korjenitim programskim i sadržajnim promjenama.

Gimnazijski program obrazovanja obogaćen je izbornom i fakultativnom nastavom, te izvannastavnim aktivnostima koje škole nude sukladno svojim materijalnim i kadrovskim mogućnostima. Fakultativni dio nastavnog plana i programa u srednjoj školi obuhvaća nastavne predmete, odnosno nastavne sadržaje kojima se zadovoljavaju interesi učenika u skladu s mogućnostima škole te sadržaje i oblike slobodnih aktivnosti. Kako fakultativni sadržaji mogu biti zastupljeni samo sa dva nastavna sata tjedno, može se zaključiti da je postojećim zakonskim rješenjima otvoren vrlo mali prostor za moguću fleksibilizaciju nastavnih planova i programa i ograničenu inovativnost nastavnika i učenika. Međutim, to je prostor koji je ipak moguće kvalitetno iskoristiti.





Analize pokazuju da su područja STEM-a i ICT-a upravo područja koja je nužno proširiti i približiti učenicima, a upravo su fakultativni predmeti idealni za to. Učenike treba privući zanimljivošću predmeta, a nakon dobrovoljnosti motivacija se javlja sama, posebno kada učenici imaju mogućnost izbora tema kao u ovako osmišljenim predmetima. Dodatni plus je što se radi o projektnoj nastavi i mogućnosti primjene naučenog u praktičnim zadacima.

Provedeni projekt imao je za cilj biti odgovor na nedostatke odgojno-obrazovanog sustava i biti poticaj promjene u postojećem nastavnim planovima i programima. Istraživanje provedeno na roditeljima i učenicima škola uključenih u projekt pokazuje da područje u kojem smo tu promjenu odlučili započeti nije slučajno odabrano. Već smo istaknuli važnost ICT-a i STEM-a za nastavak školovanja učenika, a rezultati istraživanja pokazuju da su ova dva područja još uvijek velika nepoznanica učenicima. Čak 69,7 % učenika nije čulo za STEM i ne zna što ta kratica označava, kao ni 53,0% za ICT.

Stavovi učenika o tvrdnjama vezanim uz informatiku i informacijsku i komunikacijsku tehnologiju pokazuju kako se većina učenika slaže ili u potpunosti slaže kako je informatička pismenost vrlo važna za njihovo buduće zanimanje, te smatraju kako se gradivo koje uče na informatici ponavlja u odnosu na gradivo osnovne škole, da bi postojeće gradivo iz informatike trebalo osuvremeniti, kao i da bi nastava iz informatike trebala obuhvaćati više programiranja, a ne uglavnom samo osnovno korištenje računala. Slične stavove imaju i roditelji pa se prema navedenim rezultatima može se zaključiti kako je većina učenika i roditelja zainteresirana za uvođenje novih nastavnih sadržaja u sklopu nastavnog predmeta informatika, a s ciljem savladavanja novih znanja o izradi mobilnih i mrežnih aplikacija.

S obzirom na potrebe tržišta, promjene u društvu, zastarjelost programa, kao i stavove učenika, nastavnika i roditelja, projekt ICT Znanstveni laboratorij predstavlja inovaciju u postojećem obrazovnom sustavu i nudi dašak svježine u nastavi informatike, odnosno ICT-a.

3.a) Statično oblikovanje sadržaja na mreži

Kurikulumi sva četiri predložena fakultativna predmeta u sklopu projekta „ICT znanstveni laboratorij“ izrađeni su nakon intenzivnih proučavanja i istraživanja najbolje prakse u području edukacije informacijsko komunikacijskih ishoda u Hrvatskoj te s posebnom pažnjom kako se edukacija provodi u drugim europskim zemljama. Edukacija iz područja informacijsko komunikacijske tehnologije nameće se kao potreba shodno strateškim smjernicama strategije Europa 2020 koje govore upravo o činjenici da je kodiranje pismenost današnjice, tj. vještina 21. stoljeća. S druge strane tržište rada iskazuje potrebu za stručnjacima čiji ishodi učenja jamče sposobnost fleksibilne primjene informacijsko komunikacijskih



tehnologija. Upravo predloženi kurikulum fakultativnog predmeta treba tijekom provođenja učenike zainteresirati, motivirati i potaknuti na aktivnije samostalne aktivnosti u području kako bi nakon završenih preddiplomskih ili diplomskih studija uspješno zadovoljili potrebe tržišta rada.

Temeljni je cilj predloženih kurikuluma omogućiti učenicima da u srednjoškolskoj dobi imaju priliku upoznati se s relevantnim informacijsko komunikacijskim tehnologijama i principima kako bi u budućnosti mogli:

- nastaviti samostalno razvijati informacijske vještine,
- steći kvalitetnu podlogu za uspješan nastavak edukacije na preddiplomskim i diplomskim studijima.

Struktura predloženih kurikuluma tako je osmišljena da učenik, počevši s predloženim znanjima i vještinama iz statičnog oblikovanja sadržaja na mreži, preko ostala tri predložena kurikuluma stekne znanja i kompetencije iz područja primjene informacijske tehnologije u obrazovanju. Shodno tome, očekuje se kako će učenici biti osposobljeni prilagoditi postojeće animacije pokusa u STEM području i samostalno kreirati jednostavne pokuse koristeći postojeću LMS infrastrukturu.

Forma predloženih kurikuluma u obliku fakultativnih predmeta omogućuje školama da o njihovoj primjeni odluči sama u skladu s mogućnostima škole. Time se postiže veća fleksibilnost koja je iznimno važna u prilagodbi promjenama koje nastaju u ICT sektoru.

Hrvatski školski sustav ima razrađen kurikulum informatike. Mnogi će se zapitati čemu jedan premet ukoliko već imamo drugi. Iako je ovo pojednostavljivanje, ne bi bilo netočno reći da trenutni kurikulum informatike u osnovnim i srednjim školama uči učenike kako upravljati računalom i računalnim programima. Kurikulum „ICT Znanstvenog laboratorija“ izlazi iz domene klasične nastave informatike (ICT) u domenu predmeta Computer Science. Pojednostavljeno, on učenike ne podučava kako koristiti programe, već kako ih razumjeti i napraviti. Computer Science je u suštini STEM disciplina, jer uistinu dijeli puno zajedničkog s matematikom, znanosti i tehnologijom: matematičku podlogu koja uključuje



primjenu logike i zaključivanja, znanstveni pristup mjerenju i eksperimentu te mnoge druge aspekte koji se međusobno dopunjavaju.

Modul „ICT znanstveni laboratorij“ osmišljen je kao poligon koji bi rezultirao ne samo stvaranjem didaktičkih sadržaja koji bi unaprijedili znanja u ICT-u i STEM predmetima, nego bi ujedno i omogućio nastavnicima i učenicima veću kreativnost i autonomiju u izboru sadržaja, metoda i oblika rada s primjerenom opremom, kao i jasno određene kriterije provjere i usvojenosti ishoda učenja.

Fakultativni predmet Statično oblikovanje sadržaja na mreži u sklopu modula „ICT Znanstvenog laboratorija“ je nadogradnja strukturi koju stvara informatika u osnovnoj i srednjoj školi.

Uvođenje predmeta koji bi ušao u sferu Computer Science novitet je u Europi. Zemlja koja je prva uvela CS na velika vrata, Velika Britanija, tek je u trećoj godini provođenja ovog kurikulumu. Bitno je primjetiti da je u Velikoj Britaniji prva razina kompetencija (Key Stage 1) namijenjena djeci od 5-7 godina što govori u kolikoj mjeri je samo uvođenje predmeta ozbiljno shvaćeno. Čitanje, pisanje, aritmetika i kodiranje: to je novi nastavni plan i program u javnim školama u Velikoj Britaniji. U 2016. programiranje bi trebalo ući u osnovni kurikulum u Finskoj, a u Estoniji, čijem se gospodarskom napretku čudimo, to je već stara vijest.

Želja je tvorca ovog i ostalih kurikulumu u sklopu projekta baciti prvi kamenčić u jezero koji bi mogao u kratko vrijeme postati val na kojem bi se promjene mogle postići na razini cijelog sustava.



Izvođenje

1. razred srednjoškolskog obrazovanja

Cilj predmeta

Upoznati učenika s tehnologijama za oblikovanje sadržaja na mreži. Koristeći tehnologije i alate s kojima se postiže trenutna vizualna povratna veza učeniku u odnosu na njegove aktivnosti na nastavi, glavni cilj je motivirati učenika na daljnji rad.

Sadržaj predmeta

- Vizualno programiranje koristeći scratch
- Označavanje i oblikovanje teksta koristeći HTML i CSS
- Postavljanje sadržaja na mrežu
- Definiranje dinamike mrežne stranice javascript funkcionalnošću
- Definiranje dinamike mrežne stranice jQuery funkcionalnošću
- Kreiranje mrežnih stranica prilagodljivim različitim širinama zaslona
- Prilagodba postojećih animacija i integracija u vlastita rješenja



Opis predmeta

Uzevši u obzir dvije činjenice: kako se učenici dolaskom iz osnovne škole možda u nastavi i nisu susreli sa informatikom kao predmetom te činjenicom kako su učenici srednjih škola digitalni urođenici kojima je sasvim prirodna prisutnost i korištenje tehnologije u svakodnevnom životu, nastava se mora započeti s motivacijom učenika za rad. Pristup kroz igru i brzi odgovor na danu akciju daje sustav za učenje principa programiranja vizualnim pristupom scratch. Iako je namijenjen za djecu od 8 – 16 godina, vrlo je pogodan za motivaciju učenika.

Sadržaj kojem svakodnevno učenici pristupaju putem mreže oblikovan je (u velikoj većini slučajeva) koristeći označiteljski jezik HTML i stilski jezik CSS. Ova dva jezika tvore cjelinu koju učenici percipiraju koristeći jedan od preglednika mrežnih stranica. Stoga je potrebno razumjeti koncept označavanja teksta putem oznaka, smisao pojedinih oznaka kao i samu sintaksu označiteljskog jezika. Označeni tekst sam po sebi ne definira vizualni prikaz, već je potrebno razumjeti mehanizme stiliziranja teksta koristeći stilski jezik CSS.

Za izradu mrežnih sadržaja preporuča se korištenje jednostavnijih alata (Notepad++) kako bi učenici naučili postojanje različitih alata kojima se postiže isti cilj. Za prijenos datoteka s lokalnog računala na poslužitelj preporuča se Filezilla program.

Kreirana mrežna stranica s definiranim stilom je dostupna isključivo na računalu na kojem je kreirana. Tako kreirani sadržaj je potrebno postaviti na mrežu. Stoga je potrebno da učenici razumiju Internet kao infrastrukturu te servise, prvenstveno WWW, koje se na toj infrastrukturi izvode. Sadržaj se s lokalnog računala postavlja na udaljeno mrežno mjesto koristeći protokol za prijenos datoteka.

Pojam statičko u naslovu predmeta proizlazi iz činjenice da će jednom postavljeno mrežno mjesto na poslužitelju klijentu uvijek biti dostavljeno u prvotnoj (statičkoj) postavljenoj formi. Govorimo o statičnim mrežnim stranicama na poslužitelju. Međutim, dostavljeni statički sadržaj može definirati dinamiku na



strani klijenta koristeći klijentski skriptni jezik javascript. Skriptni jezik javascript treba koristiti do razine upravljanja elementima i stilovima na stranice, bez korištenja algoritamskog pristupa.

Napredniji principi korištenja javascript programskog jezika dostupni su putem razvijenih biblioteka za taj jezik. Jedna od najzastupljenijih je jQuery biblioteka za rad pomoću javascript-a. Stoga je potrebno razumjeti način definiranja primjene funkcionalnosti pomoću različitih načina odabira elemenata na koje će se te funkcionalnosti primijeniti.

Osnovna karakteristika mrežnog mjesta u dobu suživota stolnih računala, prijenosnih računala, tableta i mobitela je njegova prilagodljivost različitim širinama zaslona. Upravo se ta prilagodljivost postiže prethodno navedenim tehnologijama CSS i javascript. Navedeni način rada se naziva razvoj prilagodljivih mrežnih stranica (RWD).

Kao kruna cijelog predmeta učenik će, koristeći sve prethodno opisane principe i dostupne sadržaje u otvorenom pristupu, prilagoditi i implementirati sadržaj u vlastito mrežno mjesto. Ideja je da upravo ti sadržaji budu edukativne naravi za STEM područje. Napredniji učenici mogu se okušati i u samostalnom razvoju takvih sadržaja.



Projekt: ICT Znanstveni laboratorij (HR.3.1.20.-0017)



Očekivani ishodi učenja za predmet

STATIČNO OBLIKOVANJE SADRŽAJA NA MREŽI				
Povezivanje ishoda učenja, nastavnih metoda i procjena ishoda učenja				
	JEDINIČNI SKUP ISHODA UČENJA (JSIU)	NASTAVNA AKTIVNOST	UČENIČKA AKTIVNOST	METODA PROCJENE
KOGNITIVNO PODRUČJE ZNANJA I RAZUMIJEVANJA	<ul style="list-style-type: none"> • upotrijebiti osnovne naredbe u Scratch –u 	<ul style="list-style-type: none"> • predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, slušanje izlaganja, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> • zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> • integrirati osnovne naredbe HTML-a i CSS-a 	<ul style="list-style-type: none"> • predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> • zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> • primijeniti osnovne naredbe JavaScript-a 	<ul style="list-style-type: none"> • predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> • zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> • izabrati osnovne naredbe JQuery-a 	<ul style="list-style-type: none"> • predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> • zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> • razviti prilagodljive mrežne stranice 	<ul style="list-style-type: none"> • konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> • postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta, analiza izvora literature 	<ul style="list-style-type: none"> • samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće



Ulaganje u budućnost





AFEKTIVNO PODRUČJE STAVOVA	<ul style="list-style-type: none"> • analizirati različite načine rješavanja istog problema i iznalaženje optimalnog rješenja 	<ul style="list-style-type: none"> • rasprava, dijaloška metoda 	<ul style="list-style-type: none"> • suradnja, aktivno sudjelovanje, odgovorno izvršavanje obveza, samostalna uporaba literature 	<ul style="list-style-type: none"> • aktivnost učenika u nastavi
PSIHOMOTORIČKO PODRUČJE VJEŠTINA	<ul style="list-style-type: none"> • izgraditi statično i dinamičko mrežno mjesto u STEM području 	<ul style="list-style-type: none"> • konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> • postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta, analiza izvora literature 	<ul style="list-style-type: none"> • samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće
	<ul style="list-style-type: none"> • složiti rješenje problema vizualnim pristupom 	<ul style="list-style-type: none"> • konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta 	<ul style="list-style-type: none"> • samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće
	<ul style="list-style-type: none"> • selektirati postojeće animacije u svrhu prilagodbe vlastitom projektu 	<ul style="list-style-type: none"> • konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> • samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće
GENERIČKE VJEŠTINE	<ul style="list-style-type: none"> • primijeniti vještine planiranja učenja, učinkovitog upravljanja vremenom i zadacima 	<ul style="list-style-type: none"> • radionica, projektno istraživanje 	<ul style="list-style-type: none"> • postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta, analiza izvora literature 	<ul style="list-style-type: none"> • portfolio, završno izvješće

Metode rada

a) nastavne metode

usmeno izlaganje, metoda demonstracije, suradničko učenje, rad na računalu

b) metode učenja

rješavanje zadataka, timski rad, projektno učenje

Metodički organizacijski oblici rada:

Frontalni oblik rada, individualni oblik rada, grupni oblik rada – u paru i timski

Predviđeni minimalni broj sati nastave

55 školskih sati

Obaveze učenika

- Redovno pohađanje i praćenje nastave
- Rješavanje dobivenih zadataka
- Izrada projekta

Vrednovanje ishoda

Sudjelovanje za hackathonu kao manifestaciji prikaza primjene stečenih ishoda učenja

Literatura

Učenici će se koristiti bilješkama s nastave te materijali dostupnim na LMS sustavu

Priprema nastavnika.

Završne napomene

Definirani kurikulum uvodi učenika u svijet primjene informacijske tehnologije na jednostavan i intuitivan način, koristeći u samom početku vizualne alate kao motivaciju za rad. Razumijevanje

označiteljskog (HTML), stilskog (CSS) i skriptnog (javascript) jezika za oblikovanje sadržaja na mreži preduvjet je za kasnije kompleksnije procese kreiranja sadržaja na mreži pomoću programskog jezika na server strani, korištenje baza podataka kao i implementaciju koda u postojeće sustave putem propisane dokumentacije njihovih modula. Uređivanje sadržaja na mreži podliježe tehnološkim, kulturološkim i trendovskim utjecajima, stoga je nužno razumjeti kreiranje dinamičnosti na klijentskoj strani te primijeniti principe razvoja prilagodljivih mrežnih stranica.

Sva četiri predložena kurikulumu u sklopu projekta ICT Znanstveni laboratorij imaju za cilj međusobno se nadopunjavati. Za potrebe kurikulumu Dinamično oblikovanje sadržaja na mreži koji je tematski nastavak ovdje navedenog kurikulumu potrebno je poznavanje osnovnih koncepata označavanja i oblikovanja teksta. Razlog tome je taj što će se u sljedećem kurikulumu, koristeći elemente programskog jezika dinamički generirati označeni i oblikovani tekst.

3.b) Dinamično oblikovanje sadržaja na mreži

Kao drugi u nizu prijedloga kurikulumu u sklopu projekta ICT znanstveni laboratorij, „Dinamično oblikovanje sadržaja na mreži“ oslanja se na poznavanje koncepata obrađenih u prijedlogu kurikulumu „Statično oblikovanje sadržaja na mreži“. Razlog tome je što umjesto statično pripremljenog označenog teksta postavljenog na poslužitelj koristi programski jezik kako bi se označeni i oblikovani tekst generirao dinamički.

Kurikulumi sva četiri prijedloga fakultativnih predmeta u sklopu projekta „ICT znanstveni laboratorij“ izrađeni su nakon intenzivnih proučavanja i istraživanja najbolje prakse u području edukacije informacijsko komunikacijskih ishoda u Hrvatskoj te s posebnom pažnjom kako se edukacija provodi u drugim europskim zemljama. Edukacija iz područja informacijsko komunikacijske tehnologije nameće se kao potreba shodno strateškim smjernicama strategije Europa 2020 koje govore upravo o činjenici da je kodiranje pismenost današnjice, tj. vještina 21. stoljeća. S druge strane, tržište rada iskazuje potrebu za stručnjacima čiji ishodi učenja jamče sposobnost fleksibilne primjene informacijsko komunikacijskih tehnologija. Upravo predloženi kurikulum fakultativnog predmeta treba tijekom provođenja učenike zainteresirati, motivirati i potaknuti na aktivnije samostalne aktivnosti u području kako bi nakon završenih preddiplomskih ili diplomskih studija uspjeli zadovoljiti potrebe tržišta rada.

Temeljni je cilj predloženih kurikulumu omogućiti učenicima da u srednjoškolskoj dobi imaju priliku upoznati se s relevantnim informacijsko komunikacijskim tehnologijama i principima kako bi u budućnosti mogli:



- nastaviti samostalno razvijati informacijsko komunikacijske vještine,
- steći kvalitetnu podlogu za uspješan nastavak edukacije na preddiplomskim i diplomskim studijima.

Struktura predloženih kurikuluma tako je osmišljena da učenik počevši s predloženim znanjima i vještinama iz statičnog oblikovanja sadržaja na mreži preko ostala tri predložena kurikuluma stekne znanja i kompetencije iz područja primjene informacijske tehnologije u obrazovanju. Shodno tome, očekuje se kako će učenici biti osposobljeni prilagoditi postojeće animacije pokusa u STEM području i samostalno kreirati jednostavne pokuse koristeći postojeću LMS infrastrukturu

Forma predloženih kurikuluma u obliku fakultativnih predmeta omogućuje školama da o njihovoj primjeni odluči sama u skladu s mogućnostima škole. Time se postiže veća fleksibilnost koja je iznimno važna u prilagodbi promjenama koje nastaju u ICT sektoru.

Hrvatski školski sustav ima razrađen kurikulum informatike. Mnogi će se zapitati čemu jedan premet ukoliko već imamo drugi. Iako je ovo pojednostavljivanje, ne bi bilo netočno reći da trenutni kurikulum informatike u osnovnim i srednjim školama uči učenike kako upravljati računalom i računalnim programima. Kurikulumi modula „ICT Znanstvenog laboratorija“ izlazi iz domene klasične nastave informatike (ICT) u domenu predmeta Computer Science. Pojednostavljeno, on učenike ne podučava kako koristiti programe, već kako ih razumjeti i napraviti. Computer Science je u suštini STEM disciplina, jer uistinu dijeli puno zajedničkog s matematikom, znanosti i tehnologijom: matematičku podlogu koja uključuje primjenu logike i zaključivanja, znanstveni pristup mjerenju i eksperimentu te mnoge druge aspekte koji se međusobno dopunjavaju.

Modul „ICT znanstveni laboratorij“ osmišljen je kao poligon koji bi rezultirao ne samo stvaranjem didaktičkih sadržaja koji bi unaprijedili znanja u ICT-u i STEM predmetima, nego bi ujedno i omogućio nastavnicima i učenicima veću kreativnost i autonomiju u izboru sadržaja, metoda i oblika rada s primjerenom opremom, kao i jasno određene kriterije provjere i usvojenosti ishoda učenja.

Uvođenje predmeta koji bi ušao u sferu Computer Science novitet je u Europi. Zemlja koja je prva uvela CS na velika vrata, Velika Britanija, tek je u trećoj godini provođenja ovog kurikuluma. Bitno je primjetiti da je u Velikoj Britaniji prva razina kompetencija (Key Stage 1) namijenjena djeci od 5-7 godina, što govori u kolikoj mjeri je samo uvođenje predmeta ozbiljno shvaćeno. Čitanje, pisanje, aritmetika i kodiranje: to je novi nastavni plan i program u javnim školama u Velikoj Britaniji. U 2016. programiranje bi trebalo ući u osnovni kurikulum u Finskoj, a u Estoniji, čijem se gospodarskom napretku čudimo, to je već stara vijest.

Želja je tvorca ovog i ostalih kurikuluma u sklopu projekta baciti prvi kamenčić u jezero koji bi mogao u kratko vrijeme postati val na kojem bi se promjene mogle postići na razini cijelog sustava.

Izvođenje

2. razred srednjoškolskog obrazovanja

Cilj predmeta

Upoznati učenike s tehnikama dinamičkog kreiranja sadržaja pomoću programskog jezika na poslužiteljskoj strani.
Upoznati po prvi puta ili utvrditi znanje iz osnovnih principa programiranja.

Sadržaj predmeta

- Postavljanje radne okoline, kreiranje Pozdrav svijetu programa
- Upoznati se s PHP (organizacijom direktorija, datoteka, imenovanje varijabli, svojstava, metoda i klasa)
- Rad s varijablama i nizovima
- Uvjetno grananje: jednostruko (if), višestruko (switch)
- Petlje: for, while, do while, foreach
- Rad s funkcijama: naziv, način pristupa, primanje liste parametara, vraćanje vrijednosti, rekurzija
- Rješavanje zadataka iz STEM područja
- Objektno orijentirano programiranje: klasa, objekt, svojstvo, metoda, nasljeđivanje
- Izrada API sučelja
- Izrada aplikacije u STEM području
- Prilagodba postojećih animacija i integriranje u vlastiti HTML CSS JS projekt



Opis predmeta

Kreiranje dinamičkog sadržaja tehnikama programiranja na strani poslužitelja zahtjeva postavljanje radne okoline. Radna okolina podrazumijeva instalaciju svih potrebnih komponenti (web server, programski jezik, integrirano razvojno okruženje) i njihovo inicijalno postavljanje. Na tako postavljenoj radnoj okolini učenici kreiraju jednostavan program koji garantira kako su sve komponente uspješno instalirali i postavili. Takav program se zove Pozdrav svijetu program (Hello world). Preporuča se korištenje XAMPP instalacijskog paketa te Aptana integriranog razvojnog okruženja za rad.

Kreirani dinamički sadržaj i dalje je dostupan putem lokalnog računala ili u najboljem slučaju unutar lokalne mreže putem IP adrese. Stoga je potrebno kod postaviti na poslužitelj. Preporuča se korištenje Filezilla programa za prijenos datoteka s lokalnog računala na poslužitelj. U sklopu projekta „ICT znanstveni laboratorij“ na poslužitelju će svaki učenik dobiti prostor za rad. Preporuča se izvođenju ovog programa postavljanje poslužitelj računala te otvaranje pristupa učenicima. Ovo se može postići i putem sustava koji su realizirani kao računarstvo u oblaku – ukoliko škola nema tehničke predispozicije za fizički poslužitelj.

Prilikom upoznavanja s PHP programskim jezikom prvenstveno je potrebno upoznati s osnovnim pravilima organizacija direktorija i datoteka, razumijevanja relativne naspram apsolutne putanje, imenovanja datoteka, varijabli, svojstava, metoda i klasa. Sljedeće je potrebno definirati pojmove varijable i nizova s jasnom razlikom između indeksnih i asocijativnih nizova. Potrebno se je upoznati s globalnim nizovima (`$_SERVER`, `$_REQUEST`, `$_POST`, `$_GET`, `$_FILES`, `$_COOKIE` i `$_SESSION`).

Potrebno je razumjeti koncepte programskog tijeka putem kontrolnih struktura jednostrukog grananja (if), višestrukog grananja (switch), ponavljanja koristeći petlje for, while, do while, foreach. U nastavku je potrebno upoznati se pojmom funkcija, njihovim korištenjem, parametrima kao i s konceptom funkcije koja poziva samu sebe (rekurzija). Koristeći sve navedene koncepte učenik rješava jednostavnije algoritamske zadatke prvenstveno iz predmeta matematika.

Kombinirajući programske principe s principima označavanja i oblikovanja teksta s predmeta „Statičko oblikovanje sadržaja na mreži“, učenici kreiraju jednostavnije aplikacije za rješavanje zadataka u STEM području. Aplikacije mogu biti npr. mrežna mjesta izračuna prema zakonitosti iz Fizike, kemijskih reakcija, matematičkih izračuna te ostalih tema iz STEM područja.

Kako je PHP ujedno i objektno orijentirani programski potrebno je učenike upoznati s principima objektno orijentiranog programiranja: klasa, objekt, svojstvo, metoda, nasljeđivanje te njihovu implementaciju u PHP programskom jeziku. Učenike je potrebno upoznati s načinom razvoja sučelja za programiranje aplikacija (API) te pokazati njihovo korištenje. Učenici samostalno razvijaju jednostavnije API koje implementiraju u postojeće aplikacije u STEM području.

Koristeći principe programiranja na strani poslužitelja učenici postojeće animacije dostupnih u otvorenom pristupu integriraju u vlastiti projekt.



Očekivani ishodi učenja za predmet

DINAMIČNO OBLIKOVANJE SADRŽAJA NA MREŽI				
Povezivanje ishoda učenja, nastavnih metoda i procjena ishoda učenja				
	JEDINIČNI SKUP ISHODA UČENJA (JSIU)	NASTAVNA AKTIVNOST	UČENIČKA AKTIVNOST	METODA PROCJENE
KOGNITIVNO PODRUČJE ZNANJA I RAZUMIJEVANJA	<ul style="list-style-type: none"> razlikovati osnovne naredbe u PHP -u 	<ul style="list-style-type: none"> predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> sustavno opažanje, slušanje izlaganja, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> upotrijebiti naredbe za rješavanje programskih zadataka 	<ul style="list-style-type: none"> predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> primijeniti principe objektno orijentiranog programiranja 	<ul style="list-style-type: none"> predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> kombinirati tehnike za izradu API sučelja 	<ul style="list-style-type: none"> predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> razviti rješenje za zadani problem 	<ul style="list-style-type: none"> konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta, analiza izvora literature 	<ul style="list-style-type: none"> samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće



AFEKTIVNO PODRUČJE STAVOVA	<ul style="list-style-type: none"> • diskutirati s kolegama u svrhu iznalaženja optimalnog rješenja za zadani problem 	<ul style="list-style-type: none"> • rasprava, dijaloška metoda 	<ul style="list-style-type: none"> • suradnja, aktivno sudjelovanje, odgovorno izvršavanje obveza, samostalna uporaba literature 	<ul style="list-style-type: none"> • aktivnost učenika u nastavi
PSIHOMOTORIČKO PODRUČJE VJEŠTINA	<ul style="list-style-type: none"> • izgraditi API sučelje za zadatak u STEM području 	<ul style="list-style-type: none"> • konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> • postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta, analiza izvora literature 	<ul style="list-style-type: none"> • samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće
	<ul style="list-style-type: none"> • složiti rješenje problema algoritamskim pristupom 	<ul style="list-style-type: none"> • konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta 	<ul style="list-style-type: none"> • samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće
	<ul style="list-style-type: none"> • kreirati aplikaciju u STEM području 	<ul style="list-style-type: none"> • konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> • samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće
GENERIČKE VJEŠTINE	<ul style="list-style-type: none"> • komunicirati uspješno na verbalan i pisani način uz primjenu odgovarajuće terminologije 	<ul style="list-style-type: none"> • radionica, projektno istraživanje 	<ul style="list-style-type: none"> • postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta, analiza izvora literature 	<ul style="list-style-type: none"> • portfolio, završno izvješće

Metode rada

a) nastavne metode

usmeno izlaganje, metoda demonstracija, suradničko učenje, rad na računalu

b) metode učenja

rješavanje zadataka, timski rad, projektno učenje

Metodički organizacijski oblici rada:

Frontalni oblik rada, individualni oblik rada, grupni oblik rada – u paru i timski

Predviđeni minimalni broj sati nastave

55 školskih sati

Obaveze učenika

- Redovno pohađanje i praćenje nastave
- Rješavanje dobivenih zadataka
- Izrada projekta

Vrednovanje ishoda

Sudjelovanje za hackathonu kao manifestaciji prikaza primjene stečenih ishoda učenja

Literatura

Učenici će se koristiti bilješkama s nastave te materijali dostupnim na LMS sustavu

Priprema nastavnika.

Završne napomene

Kao logički nastavak prijedloga kurikulumu „Statičko oblikovanje sadržaja na mreži“, cilj prikazanog kurikulumu je upoznati učenika s principima programiranja što je opet logički nastavak prema punoj osposobljenosti prilagodbe postojećih animacija pokusa u STEM području te samostalnog kreiranja jednostavnijih pokusa koristeći postojeću LMS infrastrukturu.

Definirani prijedlog kurikulumu uvodi učenika u svijet programiranja te mu objašnjava osnovne koncepte kao i primjenu istih. Kako se uz prethodni i ovdje prikazani kurikulum ne pohranjuju podaci za kasniju upotrebu, sljedeći korak jest korištenje baza podataka koji je opet preduvjet implementacija koda u postojeće sustave putem propisane dokumentacije njihovih modula. Sva četiri kurikulumu u sklopu projekta „ICT Znanstveni laboratorij“ imaju za cilj međusobno se nadopunjavati. Za potrebe kurikulumu „Baze podataka“ koji je tematski nastavak ovdje navedenog kurikulumu potrebno je poznavanje osnovnih koncepata programiranja jer se upravo pomoću programskog jezika šalju upiti bazi podataka. Shodno tome, tema sljedećeg prijedloga kurikulumu u sklopu projekta „ICT znanstveni laboratorij“ je „Baze podataka“.

3.c) Baze podataka

Treći u nizu kurikulumu u sklopu modula „ICT znanstveni laboratorij“, prijedlog kurikulumu „Baze podataka“ oslanja se na poznavanje koncepata obrađenih u prijedlozima kurikulumu „Statičko oblikovanje sadržaja na mreži“ kao i „Dinamičko oblikovanje sadržaja na mreži“. Prethodna dva prijedloga kurikulumu ne govore o pohrani i upravljanju podataka koje koriste mrežne aplikacije. Stoga je potrebno upoznati se i s pojmom baza podataka, upoznati se s relacijskim modelom kao i raditi s sustavom za upravljanje relacijskim bazama podataka. Pojmove i principe u sklopu ovog prijedloga kurikulumu potrebno je kombinirati s sadržajem prethodna dva kurikulumu kako bi se dobila zaokružena cjelina.

Kurikulumi sva četiri prijedloga fakultativnih predmeta u sklopu projekta „ICT znanstveni laboratorij“ izrađeni su nakon intenzivnih proučavanja i istraživanja najbolje prakse u području edukacije informacijsko komunikacijskih ishoda u Hrvatskoj te s posebnom pažnjom kako se edukacija provodi u drugim europskim zemljama. Edukacija iz područja informacijsko komunikacijske tehnologije nameće se kao potreba shodno



strateškim smjernicama strategije Europa 2020 koje govore upravo o činjenici da je kodiranje pismenost današnjice, tj. vještina 21. stoljeća. S druge strane, tržište rada iskazuje potrebu za stručnjacima čiji ishodi učenja jamče sposobnost fleksibilne primjene informacijsko komunikacijskih tehnologija. Upravo predloženi kurikulum fakultativnog predmeta treba tijekom provođenja učenike zainteresirati, motivirati i potaknuti na aktivnije samostalne aktivnosti u području kako bi nakon završenih preddiplomskih ili diplomskih studija uspjeli zadovoljiti potrebe tržišta rada.

Temeljni je cilj predloženih kurikuluma omogućiti učenicima da u srednjoškolskoj dobi imaju priliku upoznati se s relevantnim informacijsko komunikacijskim tehnologijama i principima kako bi u budućnosti mogli:

- nastaviti samostalno razvijati informacijsko komunikacijske vještine,
- steći kvalitetnu podlogu za uspješan nastavak edukacije na preddiplomskim i diplomskim studijima.

Struktura predloženih kurikuluma tako je osmišljena da učenik počevši s predloženim znanjima i vještinama iz statičnog oblikovanja sadržaja na mreži preko ostala tri predložena kurikuluma stekne znanja i kompetencije iz područja primjene informacijske tehnologije u obrazovanju. Shodno tome, očekuje se kako će učenici biti osposobljeni prilagoditi postojeće animacije pokusa u STEM području i samostalno kreirati jednostavne pokuse koristeći postojeću LMS infrastrukturu

Forma predloženih kurikuluma u obliku fakultativnih predmeta omogućuje školama da o njihovoj primjeni odluči sama u skladu s mogućnostima škole. Time se postiže veća fleksibilnost koja je iznimno važna u prilagodbi promjenama koje nastaju u ICT sektoru.

Hrvatski školski sustav ima razrađen kurikulum informatike. Mnogi će se zapitati čemu jedan premet ukoliko već imamo drugi. Iako je ovo pojednostavljivanje, ne bi bilo netočno reći da trenutni kurikulum informatike u osnovnim i srednjim školama uči učenike kako upravljati računalom i računalnim programima. Kurikulumi modula „ICT Znanstvenog laboratorija“ izlazi iz domene klasične nastave informatike (ICT) u domenu predmeta Computer Science. Pojednostavljeno, on učenike ne podučava kako koristiti programe, već kako ih razumjeti i napraviti. Computer Science je u suštini STEM disciplina, jer uistinu dijeli puno zajedničkog s matematikom, znanosti i tehnologijom: matematičku podlogu koja uključuje primjenu logike i zaključivanja, znanstveni pristup mjerenju i eksperimentu te mnoge druge aspekte koji se međusobno dopunjavaju.

Modul „ICT znanstveni laboratorij“ osmišljen je kao poligon koji bi rezultirao ne samo stvaranjem didaktičkih sadržaja koji bi unaprijedili znanja u ICT-u i STEM predmetima, nego bi ujedno i omogućio nastavnicima i učenicima veću kreativnost i autonomiju u izboru sadržaja, metoda i oblika rada s primjerenom opremom, kao i jasno određene kriterije provjere i usvojenosti ishoda učenja.

Uvođenje predmeta koji bi ušao u sferu Computer Science novitet je u Europi. Zemlja koja je prva uvela CS na velika vrata, Velika Britanija, tek je u trećoj godini provođenja ovog kurikuluma. Bitno je primjetiti da je u Velikoj Britaniji prva razina kompetencija (Key Stage 1) namijenjena djeci od 5-7 godina, što govori u kolikoj mjeri je samo uvođenje predmeta ozbiljno shvaćeno. Čitanje, pisanje, aritmetika i kodiranje: to je novi nastavni plan i program u javnim školama u Velikoj Britaniji. U 2016. programiranje bi trebalo ući u osnovni kurikulum u Finskoj, a u Estoniji, čijem se gospodarskom napretku čudimo, to je već stara vijest.

Želja je tvorca ovog i ostalih kurikuluma u sklopu projekta baciti prvi kamenčić u jezero koji bi mogao u kratko vrijeme postati val na kojem bi se promjene mogle postići na razini cijelog sustava.



Izvođenje

3. razred srednjoškolskog obrazovanja

Cilj predmeta

Upoznati učenike s pojmom relacijskih baza podataka, objasniti osnovne principe dizajna baze podataka i upravljanja bazom koristeći strukturirani upitni jezik.

Sadržaj predmeta

- Pristup problemu pohrane podataka
- Dizajn relacijske baze podataka
- Strukturni upitni jezik (SQL) kroz podjelu na DDL, DML, DCL i TCL
- Naredbe za definiranje strukture baze (DDL): create, alter, drop, truncate
- Naredbe za manipulaciju podacima (DML): select, insert, update, delete
- Naredbe za kontrolu pristupa (DCL): grant, revoke
- Naredbe na upravljanje transakcijama: commit, rollback
- Pristupanje podacima u bazi koristeći PHP PDO
- Izrada mrežne aplikacije s pohranom podataka u relacijskoj bazi

Opis predmeta

Podaci pohranjeni u relacijskoj bazi podliježu pravilima dizajniranja relacijskih baza podataka. Stoga je prvenstveno potrebno pravilno pristupiti problemu pohrane i dizajnu baze podataka. Cilj je kreirati Entitet Veza Atribut (eng. ERA dijagram) dijagram kojim se definiraju entiteti, atributi i veze između entiteta u relacijskoj bazi. Definirani dijagram je nacrt na osnovu kojeg se putem strukturiranog upitnog jezika na sustavu kreira baza podataka.

Baza podataka se kreira pomoću skupa naredbi objedinjenih pod nazivom Jezik za definiranje podataka (DDL) koji je pak dio većeg skupa naredbi zajedničkog naziva Strukturirani upitni jezik (SQL). Naredbe koje je potrebno upoznati i primijeniti su create database, create table, alter database, alter table, drop database, drop table te truncate table. To su naredbe koje definiraju strukturu podataka. Naredbe se na sustavu za upravljanje bazama podataka izvode pomoću jednog od dostupnih alata. Za potrebe predmeta koristiti će se sustav za upravljanje bazama podataka MySQL. Stoga se preporuča MySQL Workbench kao alat za upravljanje MySQL bazom lokalnom računalu dok se na poslužitelju preporuča korištenje PhpMyAdmin alata.

Koristeći kreiranu strukturu baze podataka potrebno se upoznati s skupom naredbi za manipulaciju podacima (DML). To su naredbe select, insert, update i delete. Select naredbu je moguće realizirati koristeći samo jednu tablicu ili spajati tablice različitim načinima spajanja (inner, left i right join). Koristeći select naredbu potrebno je upoznati se s svim njezinim klauzulama (from, where, order by, group by, having by, distinct, limit). Uz select naredbu kao mehanizam dohvaćanja podataka iz baze jednako tako je potrebno upoznati i koristiti insert naredbu za unos podataka u tablicu, update naredbu za promjenu podataka te delete naredbu za brisanje podataka iz baze.

U DDL i DML skup naredbi potrebno se upoznati s još dva dodatna podskupa. To je podskup za kontrolu pristupa i podskup za rad s transakcijama. Kontrola pristupa je potrebna kako bi se u višekorisničkom načinu rada na poslužitelju jasno odvojila prava pojedinih korisnika na pojedinim bazama. Što se tiče transakcija, potrebno je učenike upoznati s mehanizmom zapisa u bazu na način da se svaki upit odmah provede u sustavu ili način u kojem se garantira skupno izvođenje svih upita ili niti jednog.

Pohranjenim podacima u bazi pristupamo pomoći biblioteke PHP programskog jezika PDO (PHP Data Objects). Koristeći principe programiranja iz PHP programskog jezika vrši se spajanje na MySQL bazu podataka, pripremi se upit te se izvede. Rezultat izvođenja upita se tada iterira te se pomoću podataka iz baze generira dinamički sadržaj na poslužitelju. Podaci iz baze se označavaju HTML oznakama i oblikuju CSS svojstvima.



Objedinjavajući principe označavanja i oblikovanja teksta, korištenja programskog jezika za pristup podacima u relacijskoj bazi učenici izrađuju aplikaciju koja podatke pohranjuje u bazi podataka.



Očekivani ishodi učenja za predmet

DINAMIČNO OBLIKOVANJE SADRŽAJA NA MREŽI				
Povezivanje ishoda učenja, nastavnih metoda i procjena ishoda učenja				
	JEDINIČNI SKUP ISHODA UČENJA (JSIU)	NASTAVNA AKTIVNOST	UČENIČKA AKTIVNOST	METODA PROCJENE
KOGNITIVNO PODRUČJE ZNANJA I RAZUMIJEVANJA	<ul style="list-style-type: none"> • razlikovati osnovne naredbe strukturalnog upitnog jezika (SQL) 	<ul style="list-style-type: none"> • predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, slušanje izlaganja, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> • zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> • upotrijebiti naredbe sustava za upravljanje bazama podataka 	<ul style="list-style-type: none"> • predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> • zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> • objasniti pristup problemu pohrane podataka 	<ul style="list-style-type: none"> • predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> • zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> • primijeniti tehnike za izradu API sučelja s podacima iz baze 	<ul style="list-style-type: none"> • predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> • zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> • razviti rješenje za zadani problem 	<ul style="list-style-type: none"> • konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> • postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta, analiza izvora literature 	<ul style="list-style-type: none"> • samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće



AFEKTIVNO PODRUČJE STAVOVA	<ul style="list-style-type: none"> formulirati optimalno rješenja za zadani problem 	<ul style="list-style-type: none"> rasprava, dijaloška metoda 	<ul style="list-style-type: none"> suradnja, aktivno sudjelovanje, odgovorno izvršavanje obveza, samostalna uporaba literature 	<ul style="list-style-type: none"> aktivnost učenika u nastavi
PSIHOMOTORIČKO PODRUČJE VJEŠTINA	<ul style="list-style-type: none"> izgraditi mrežnu aplikaciju s pohranom podataka u relacijskoj bazi 	<ul style="list-style-type: none"> konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta, analiza izvora literature 	<ul style="list-style-type: none"> samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće
	<ul style="list-style-type: none"> organizirati mrežnu aplikaciju 	<ul style="list-style-type: none"> konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> sustavno opažanje, postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta 	<ul style="list-style-type: none"> samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće
	<ul style="list-style-type: none"> kreirati vlastitu bazu podataka s oglednim podacima 	<ul style="list-style-type: none"> konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće
GENERIČKE VJEŠTINE	<ul style="list-style-type: none"> primijeniti vještine djelotvornog rada u timu 	<ul style="list-style-type: none"> radionica, projektno istraživanje 	<ul style="list-style-type: none"> postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta, analiza izvora literature 	<ul style="list-style-type: none"> portfolio, završno izvješće

Metode rada

a) nastavne metode

usmeno izlaganje, metoda demonstracija, suradničko učenje, rad na računalu

b) metode učenja

rješavanje zadataka, timski rad, projektno učenje

Metodički organizacijski oblici rada:

Frontalni oblik rada, individualni oblik rada, grupni oblik rada – u paru i timski

Predviđeni minimalni broj sati nastave

55 školskih sati

Obaveze učenika

- Redovno pohađanje i praćenje nastave
- Rješavanje dobivenih zadataka
- Izrada projekta

Vrednovanje ishoda

Sudjelovanje za hackathonu kao manifestaciji prikaza primjene stečenih ishoda učenja

Literatura

Učenici će se koristiti bilješkama s nastave te materijali dostupnim na LMS sustavu

Priprema nastavnika.



Završne napomene

Obzirom na nepostojanje pojma dugotrajne pohrane podataka u sklopu prijedloga kurikulumuma „Statičko oblikovanje sadržaja na mreži“ i „Dinamičko oblikovanje sadržaja na mreži“, cilj prikazanog kurikulumuma je upoznati učenike s principima oblikovanja i kreiranja strukture podataka te manipulacije podacima koristeći relacijsku bazu podataka. Tako kreiranim podacima pristupa se pomoću PHP programskog jezika, podaci se označavaju HTML oznakama te oblikuju CSS svojstvima. Opisani slijed je logički nastavak prema punoj osposobljenosti prilagodbe postojećih animacija pokusa u STEM području te samostalnog kreiranja jednostavnijih pokusa koristeći postojeću LMS infrastrukturu.

Sva četiri prijedloga kurikulumuma u sklopu projekta „ICT Znanstveni laboratorij“ imaju za cilj međusobno se nadopunjavati. Opisani prijedlog kurikulum je treći preduvjet za potrebe prijedloga kurikulumuma „Izrada sadržaja podržana programiranjem“ upravo zbog komponente pohrane podataka. Kada su ispunjena sva tri preduvjeta, preostaje četvrti i zadnji kurikulum u sklopu modula ICT znanstveni laboratorij - „Izrada sadržaja podržana programiranjem“. Upravo u sklopu navedenog kurikulumuma učenici će koristiti znanja i vještine kako bi prilagođavali postojeće i kreirali dinamičke sadržaje u sklopu sustava za podršku učenju.

3.d) Izrada sadržaja podržana programiranjem

Posljednji kurikulum u sklopu projekta „ICT znanstveni laboratorij,“ prijedlog je kurikuluma „Izrada sadržaja podržana programiranjem“, zaokružuje primjenu principa svih prethodnih prijedloga kurikuluma u sklopu modula „ICT Znanstveni laboratorij“. Ta primjena se oslikava kroz kreiranje sadržaja za učenje koji se implementira u sustav za podršku učenjem. Za razliku od statičnih sadržaja kao što su elektronički dokumenti formata PDF ili elektroničke knjige sadržaj na sustavu za podršku učenju podrazumijeva poznavanje arhitekture samog sustava i načina razvoja za odabrani sustav, označavanje i oblikovanje teksta, programiranja i rada s bazama podataka kako bi se kreirao dinamički sadržaj čije korištenje je moguće pratiti po učeniku kako iz statističkih tako i ocjenskih razloga.

Kurikulumi sva četiri prijedloga fakultativnih predmeta u sklopu projekta „ICT znanstveni laboratorij“ izrađeni su nakon intenzivnih proučavanja i istraživanja najbolje prakse u području edukacije informacijsko komunikacijskih ishoda u Hrvatskoj te s posebnom pažnjom kako se edukacija provodi u drugim europskim zemljama. Edukacija iz područja informacijsko komunikacijske tehnologije nameće se kao potreba shodno strateškim smjernicama strategije Europa 2020 koje govore upravo o činjenici da je kodiranje pismenost današnjice, tj. vještina 21. stoljeća. S druge strane, tržište rada iskazuje potrebu za stručnjacima čiji ishodi učenja jamče sposobnost fleksibilne primjene informacijsko komunikacijskih tehnologija. Upravo predloženi kurikulum fakultativnog predmeta treba tijekom provođenja učenike zainteresirati, motivirati i potaknuti na aktivnije samostalne aktivnosti u području kako bi nakon završenih preddiplomskih ili diplomskih studija uspjeli zadovoljiti potrebe tržišta rada.

Temeljni je cilj predloženih kurikuluma omogućiti učenicima da u srednjoškolskoj dobi imaju priliku upoznati se s relevantnim informacijsko komunikacijskim tehnologijama i principima kako bi u budućnosti mogli:

- nastaviti samostalno razvijati informacijsko komunikacijske vještine,
- steći kvalitetnu podlogu za uspješan nastavak edukacije na preddiplomskim i diplomskim studijima.

Struktura predloženih kurikuluma tako je osmišljena da učenik počevši s predloženim znanjima i vještinama iz statičnog oblikovanja sadržaja na mreži preko ostala tri predložena kurikuluma stekne znanja i kompetencije iz područja primjene informacijske tehnologije u obrazovanju. Shodno tome, očekuje se kako će učenici biti osposobljeni prilagoditi postojeće animacije pokusa u STEM području i samostalno kreirati jednostavne pokuse koristeći postojeću LMS infrastrukturu



Forma predloženih kurikuluma u obliku fakultativnih predmeta omogućuje školama da o njihovoj primjeni odluči sama u skladu s mogućnostima škole. Time se postiže veća fleksibilnost koja je iznimno važna u prilagodbi promjenama koje nastaju u ICT sektoru.

Hrvatski školski sustav ima razrađen kurikulum informatike. Mnogi će se zapitati čemu jedan premet ukoliko već imamo drugi. Iako je ovo pojednostavljivanje, ne bi bilo netočno reći da trenutni kurikulum informatike u osnovnim i srednjim školama uči učenike kako upravljati računalom i računalnim programima. Kurikulumi modula „ICT Znanstvenog laboratorija“ izlazi iz domene klasične nastave informatike (ICT) u domenu predmeta Computer Science. Pojednostavljeno, on učenike ne podučava kako koristiti programe, već kako ih razumjeti i napraviti. Computer Science je u suštini STEM disciplina, jer uistinu dijeli puno zajedničkog s matematikom, znanosti i tehnologijom: matematičku podlogu koja uključuje primjenu logike i zaključivanja, znanstveni pristup mjerenju i eksperimentu te mnoge druge aspekte koji se međusobno dopunjavaju.

Modul „ICT znanstveni laboratorij“ osmišljen je kao poligon koji bi rezultirao ne samo stvaranjem didaktičkih sadržaja koji bi unaprijedili znanja u ICT-u i STEM predmetima, nego bi ujedno i omogućio nastavnicima i učenicima veću kreativnost i autonomiju u izboru sadržaja, metoda i oblika rada s primjerenom opremom, kao i jasno određene kriterije provjere i usvojenosti ishoda učenja.

Uvođenje predmeta koji bi ušao u sferu Computer Science novitet je u Europi. Zemlja koja je prva uvela CS na velika vrata, Velika Britanija, tek je u trećoj godini provođenja ovog kurikuluma. Bitno je primjetiti da je u Velikoj Britaniji prva razina kompetencija (Key Stage 1) namijenjena djeci od 5-7 godina, što govori u kolikoj mjeri je samo uvođenje predmeta ozbiljno shvaćeno. Čitanje, pisanje, aritmetika i kodiranje: to je novi nastavni plan i program u javnim školama u Velikoj Britaniji. U 2016. programiranje bi trebalo ući u osnovni kurikulum u Finskoj, a u Estoniji, čijem se gospodarskom napretku čudimo, to je već stara vijest.

Želja je tvorca ovog i ostalih kurikuluma u sklopu projekta baciti prvi kamenčić u jezero koji bi mogao u kratko vrijeme postati val na kojem bi se promjene mogle postići na razini cijelog sustava.

Izvođenje

4. razred srednjoškolskog obrazovanja

Cilj predmeta

Upoznati se s sustavom za upravljanje učenjem te koristeći propisane specifikacije za odabrani LMS tehnikama programiranja i pohrane podataka u relacijskoj bazi kreirati edukativni sadržaj za nastavne jedinice u STEM području.

Sadržaj predmeta

- Instalacija Moodle sustava
- Izrada modula s Pozdrav svijetu funkcionalnošću
- Javascript funkcionalnost, korištenja javascript radnih okolina
- Izrada javascript animacije
- Rad s Moodle bazom podataka: dohvaćanje liste, entiteta, dodavanje, brisanje i promjena entiteta
- Izrada modula animacije s funkcionalnošću spremanja podataka u bazu
- Razvijanje LMS modula s zadatkom iz STEM područja

Opis predmeta

Sustav za upravljanje ili podršku učenju (LMS) pomaže nastavnicima i učenicima pri korištenju informacijske tehnologije u procesu usvajanja znanja. Jedan od najpoznatijih LMS sustava na svijetu je Moodle (modular object-oriented dynamic learning environment). Moodle je sustav za koji je potreban web server (Apache), programski jezik PHP te MySQL baza podataka. Sve navedene pretpostavke se koriste i u prethodnim kurikulumima



te se jednostavno instaliraju koristeći jedan od instalacijskih paketa, npr. XAMPP. Moodle kao sustav dolazi s velikim skupom osnovnih funkcionalnosti, dok je nadogradnju sustava moguće izvesti putem razvoja modula.

Modul se razvija putem propisane dokumentacije. Potrebno je kreirati specifičnu strukturu direktorija i datoteka te koristeći principe označavanja i oblikovanja teksta, programiranja i rada s bazom podataka kreirati sadržaj u sklopu modula. Kako bi se upoznali s opisanim postupkom, učenici prvo trebaju kreirati modul koji prikazuje elemente uspješno postavljenih preduvjeta po uobičajenim nazivom Pozdrav svijetu. Takav modul je potrebno postaviti na Moodle i testirati ispravnost njegovog rada.

Kako se dinamičnost sadržaja postiže skriptnim jezikom (javascript) potrebno je upoznati se programskim principima rada s skriptnim jezikom te ovladati jednostavnijim tehnikama prilikom definiranja dinamičnosti (animacija, aktivnost potaknuta akcijom – klik na gumb pojavi se tekst). Osim rada s samim skriptnim jezikom, rad na razvoju dinamičkog sadržaja olakšavaju dostupne biblioteke s gotovim funkcionalnostima. Stoga je potrebno upoznati učenike s jQuery bibliotekom i njezinim funkcionalnostima kako bi brže i jednostavnije razvijali module.

Prednost rada unutar Moodle sustava je ta što se za svakog korisnika mogu pratiti njegove aktivnosti. Sustav ima mehanizme s kojim se to postiže te su učenicima u sklopu razvoja modula dostupni objekti za rad s bazom podataka za pohranu podataka i pristupima modulu ali i o samim aktivnostima unutar modula. Učenici trebaju ovladati s pojmovima dohvaćanje liste, entiteta, dodavanje, brisanje i promjena entiteta u bazi podataka za što postoje Moodle API.

Kao završni rad, projekt, koristeći principe naučene na ovom predmetu ali i na svima prethodnima u sklopu projekta, učenici kreiraju dinamički sadržaj u STEM području kao LMS modul koji služi svim ostalim učenicima za lakše usvajanje gradiva. Kreirani modul je kolokvijalnog tipa i nužno je postići prikaz principa. S obzirom na dostupnost gotovih dinamičkih sadržaja u otvorenom pristupu, učenici mogu primjenjujući sve naučene vještine, postojeće sadržaje implementirati u LMS sustav i tako doprinijeti kvaliteti dostupnih materijala za učenje.

Očekivani ishodi učenja za predmet

DINAMIČNO OBLIKOVANJE SADRŽAJA NA MREŽI				
Povezivanje ishoda učenja, nastavnih metoda i procjena ishoda učenja				
	JEDINIČNI SKUP ISHODA UČENJA (JSIU)	NASTAVNA AKTIVNOST	UČENIČKA AKTIVNOST	METODA PROCJENE
KOGNITIVNO PODRUČJE ZNANJA I RAZUMIJEVANJA	<ul style="list-style-type: none"> kreirati LMS elemente prema danim specifikacijama 	<ul style="list-style-type: none"> predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> sustavno opažanje, slušanje izlaganja, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> implementirati LMS elemente razvoja modula 	<ul style="list-style-type: none"> predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> razviti LMS modul 	<ul style="list-style-type: none"> predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> upotrijebiti naredbe za rad s Moodle bazom podataka 	<ul style="list-style-type: none"> predavanja, traženje i analiziranje primjera, upućivanje učenika na samostalno proučavanje literature 	<ul style="list-style-type: none"> sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> zadatci višestrukog izbora, zadatci povezivanja, pismeni i usmeni ispit
	<ul style="list-style-type: none"> razviti rješenje za zadani problem 	<ul style="list-style-type: none"> konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta, analiza izvora literature 	<ul style="list-style-type: none"> samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće



Projekt: ICT Znanstveni laboratorij (HR.3.1.20.-0017)



AFEKTIVNO PODRUČJE STAVOVA	<ul style="list-style-type: none"> • usporediti različita rješenja za zadani problem 	<ul style="list-style-type: none"> • rasprava, dijaloška metoda 	<ul style="list-style-type: none"> • suradnja, aktivno sudjelovanje, odgovorno izvršavanje obveza, samostalna uporaba literature 	<ul style="list-style-type: none"> • aktivnost učenika u nastavi
PSIHOMOTORIČKO PODRUČJE VJEŠTINA	<ul style="list-style-type: none"> • izgraditi modul animacije s funkcionalnošću spremanja podataka u bazu 	<ul style="list-style-type: none"> • konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> • postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta, analiza izvora literature 	<ul style="list-style-type: none"> • samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće
	<ul style="list-style-type: none"> • razviti LMS modul s zadacima iz STEM područja 	<ul style="list-style-type: none"> • konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta 	<ul style="list-style-type: none"> • samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće
	<ul style="list-style-type: none"> • kreirati Javascript animacije 	<ul style="list-style-type: none"> • konstruirati prema uputama, suradničko učenje 	<ul style="list-style-type: none"> • sustavno opažanje, učenje po modelu, analiza literature 	<ul style="list-style-type: none"> • samostalno istraživanje, projektna aktivnost, pisano izvješće
GENERIČKE VJEŠTINE	<ul style="list-style-type: none"> • primijeniti vještine logičkog rezoniranja 	<ul style="list-style-type: none"> • radionica, projektno istraživanje 	<ul style="list-style-type: none"> • postavljanje i rješavanje problema, izrada projekta, analiza izvora literature 	<ul style="list-style-type: none"> • portfolio, završno izvješće



Ulaganje u budućnost



Metode rada

a) nastavne metode

usmeno izlaganje, metoda demonstracija, suradničko učenje, rad na računalu

b) metode učenja

rješavanje zadataka, timski rad, projektno učenje

Metodički organizacijski oblici rada:

Frontalni oblik rada, individualni oblik rada, grupni oblik rada – u paru i timski

Predviđeni minimalni broj sati nastave

55 školskih sati

Obaveze učenika

- Redovno pohađanje i praćenje nastave
- Rješavanje dobivenih zadataka
- Izrada projekta

Vrednovanje ishoda

Sudjelovanje za hackathonu kao manifestaciji prikaza primjene stečenih ishoda učenja

Literatura

Učenici će se koristiti bilježkama s nastave te materijali dostupnim na LMS sustavu

Priprema nastavnika.



Završne napomene

Četvrtim i posljednjim prijedlogom kurikulumu u sklopu modula „ICT znanstveni laboratorij“ zaokružena je cjelina potrebnih znanja i vještina koje su učenicima potrebne kako bi mogli koristeći informacijsko komunikacijsku tehnologiju kreirati sadržaje unutar virtualnog laboratorija. Kako se tematski sadržaj razvija za STEM područje postiže se znanstvena komponenta laboratorija.

Iako su sve korištene tehnologije u svim prijedlozima kurikulumu služile cilju kreiranja dinamičkog sadržaja u sklopu sustava za upravljanje učenjem, iste te tehnologije se koriste u cijelom nizu drugih aktivnosti kao opće prihvaćene tehnologije s kojima se radi. Konkretni primjeri su područje izrade mrežnih stranica, mrežnih aplikacija, online trgovina, društvenih mreža i drugo, a što su isključive potrebe današnjeg tržišta rada.

4. Pristup platformi LOOPS.HR

Svi predmeti kurikulumu ICT Znanstveni laboratorij obrađeni su digitalno na način da ih se može savladati samostalno. Ipak, najbolji način za savladavanje ovdje predstavljenih kurikulumu bio bi u strukturiranom radu u kojem bi nastavnik dobio administratorske ovlasti nad grupom učenika te ih vodio u radu.

Pristup platformi jednostavan je i može mu se pristupiti putem kontakt obrasca na www.loops.hr. Ukoliko želite formirati grupu učenika u svojoj školi koju bi vodili kroz ovaj kurikulum, prijavite se na loops sa svojom adresom u sustavu skole.hr i zatražite administratorske ovlasti nad grupom učenika.