

MINISTARSTVO ZNANOSTI I OBRAZOVANJA

**NACIONALNI DOKUMENT
TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG PODRUČJA KURIKULUMA**

PRIJEDLOG NAKON JAVNE RASPRAVE

Prosinac 2017.

NIJE LEPIŠTVO

SADRŽAJ:

- A. Opis tehničkog i informatičkog područja kurikuluma
- B. Odgojno-obrazovni ciljevi učenja tehničkog i informatičkog područja kurikuluma
- C. Ključne domene u organizaciji tehničkog i informatičkog područja kurikuluma
- D. Odgojno-obrazovna očekivanja po odgojno-obrazovnim ciklusima i ključnim domenama
- E. Povezivanje s ostalim područjima kurikuluma i međupredmetnim temama

NIJE LEKTORIZIRANO

A. OPIS TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG PODRUČJA KURIKULUMA

Tehničko i informatičko područje obuhvaća spoznaje o tehnički, tehnologiji i informatici. Ovo je područje sastavni dio civilizacije te njegov razvoj i primjena imaju važan utjecaj na sadašnji i budući život. Nadalje, izrazito je bitno za svakodnevno ljudsko djelovanje, za egzistenciju i napredak pojedinca i čovječanstva.

Tehničko područje obuhvaća spoznaje o tehničkim konceptima, sustavima, normama, procedurama, materijalima, sredstvima i tehnologiji iz životnog i gospodarskog okruženja te njihovu primjenu.

Informatičko područje obuhvaća osnovne računalne koncepte, digitalnu pismenost, svršishodno, etičko i društveno odgovorno korištenje informacijskim i komunikacijskim tehnologijama, rješavanje problema i programiranje te ima zadaću kod učenika osvijestiti važnost poštivanja ergonomskih pravila pri korištenju računalne tehnologije u svrhu očuvanja osobnog zdravlja.

U ovom će području učenik stići znanja, razviti vještine rada i umijeća uporabe tehničkih i informatičkih proizvoda u svakodnevnom životu, radu i učenju te razviti spoznaje o gospodarskim i etičkim vrijednostima ljudskoga rada. Učenik će se svršishodno i odgovorno koristiti tehničkim i informatičkim rješenjima kako bi postao uspješan pojedinac, prilagodljiv brzim promjenama u društvu, znanosti i tehnologiji. Razvit će sposobnost samostalnog učenja uporabom tehnologije i doprinositi osobnom razvoju. Učenik će razviti svijest o mogućnostima, ograničenjima, prednostima te nedostatcima tehničkih, tehnoloških i informatičkih postignuća.

Važnost ovog područja očituje se u mogućnostima osobnog i profesionalnog razvoja u suvremenom tehnološkom i informatičkom društvu. Posebno je važno da učenik stekne znanja o načelima djelovanja tehničkih sustava te da tehniku shvati kao skup znanja i procesa kojima se stvaraju nove (materijalne i nematerijalne) vrijednosti, zasnovane na poznavanju prirodoslovja i matematike te poštovanju društvenih, ekoloških, estetskih i etičkih načela. Posebno je važno razumijevanje pojma inženjerstva kao procesa stvaranja proizvoda ili usluga te shvaćanje da se pritom određeni problem može riješiti na više načina koje treba vrednovati u odnosu na zadane uvjete, imajući na umu da ne postoje idealna nego optimalna rješenja.

Razvoj tehničkih i informatičkih kompetencija omogućuje učeniku razumijevanje i kritičko promišljanje vlastitoga životnog okruženja s aspekta tehnike, tehnologije i informatike te pruža mogućnost za samospoznavu i samoostvarenje. Izrazito je važno i razvijanje svijesti o brizi o vlastitome životnom okruženju i razvoju pojedinca kao aktivnog i odgovornog čimbenika u osobnom i društvenom okruženju. Spoznaje iz ovog područja osigurat će tehničke, tehnološke i informatičke osnove za snalaženje, prilagodbu i razvoj u skladu sa zahtjevima tržišnog gospodarstva. Učenik će razvijati samostalnost, samopouzdanje, poduzetnost, kreativnost, inovativnost i demokratičnost te vještine potrebne za suradničko i cjeloživotno učenje.

Sadržaji ovog područja poučavaju se kroz sve obrazovne cikluse:

	TEHNIČKI DIO PODRUČJA	INFORMATIČKI DIO PODRUČJA
1. CIKLUS	Priroda i društvo	izborni predmet Informatika
2. CIKLUS	Priroda i društvo	izborni predmet Informatika
	Tehnička kultura	Informatika
3. CIKLUS	Tehnička kultura	Informatika
4. CIKLUS	svi predmeti i međupredmetne teme	Informatika
5.CIKLUS	svi predmeti i međupredmetne teme	Informatika - Prirodoslovno-matematička gimnazija; ostali programi - izborni predmet Informatika

Znanja, vještine i umijeća iz tehničkog i informatičkog područja primjenjuju se u svim međupredmetnim temama.

B. ODGOJNO-OBRZOVNI CILJEVI UČENJA TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG PODRUČJA KURIKULUMA

Učenik će:

1. razumjeti ustroj i funkcioniranje tehničkih i informatičkih koncepata i sustava. Razviti svijest o održivosti materijalnih i energetskih resursa te spoznati njihovu ulogu i utjecaj na osobni i društveni razvoj. Odgovornom i svrshodnom primjenom tehnike i informatike rješavat će postavljene probleme.
2. usvojiti znanja, razviti vještine i izgraditi stavove potrebne za prihvatljuvu, sigurnu i svrshodnu uporabu i materijalizaciju tehničkih i informatičkih postignuća te se pripremati za izazove i promjene društva. Vodeći računa o etičkim vrijednostima te privatnosti, stići će vještinu uporabe informacijske i komunikacijske tehnologije kojom se oblikuju, spremaju, pretražuju i prenose različiti sadržaji.
3. razvijati sistemski pristup pri rješavanju problema i algoritamski način razmišljanja koji omogućuju razumijevanje, analizu i rješavanje problema odabirom odgovarajućih strategija i/ili programskih rješenja uz primjenu u raznim područjima života i rada.
4. razvijati kompetentno, kreativno i kritičko prosuđivanje kvalitete i svojstava tehničkih i informatičkih sustava i proizvoda. Iskorištavati prilike za osobno izražavanje i samoostvarenje u tehničkom i informatičkom okruženju radi poticanja inovativnosti, izvrsnosti i stvaranja novih materijalnih i nematerijalnih vrijednosti.
5. razvijati pozitivne vrijednosti i stavove prema radu i vlastitim aktivnostima uz primjenu tehničkih i informatičkih dostignuća, uvažavajući etičke vrijednosti društva, s ciljem prepoznavanja i razumijevanja mogućnosti i prilika za osobni i profesionalni razvoj.

U cilju zadovoljavanja odgojno-obrazovnih potreba učenika s teškoćama, kurikulum se prilagođava u skladu sa smjernicama *Okvira za poticanje i prilagodbu iskustava učenja te vrednovanje postignuća djece i učenika s teškoćama*.

U cilju zadovoljavanja odgojno-obrazovnih potreba darovitih učenika, uvodi se razlikovni kurikulum u skladu sa smjernicama *Okvira za poticanje iskustava učenja i vrednovanje postignuća darovite djece i učenika*.

C. KLJUČNE DOMENE U ORGANIZACIJI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG PODRUČJA KURIKULUMA

Tehničko i informatičko područje ujedinjuje tehniku, tehnologiju i informatiku. U skladu s tim definirane su jedinstvene domene kurikuluma koje proizlaze iz aspekata tehnike i tehnologije te područja konceptualizacije tehnologije i informatike.

Neki od osnovnih aspekata tehnike, tehnologije i informatike su:

- intelektualni (ideje, stvaralaštvo i kreativnost)
- djelatni (materijalizacija zamisli, izrada tvorevine, izrada aplikacija, korištenje i primjena gotovih rješenja, uporaba alata, naprava, sustava itd.)
- estetski (dizajn – doživljajni učinak)
- humani (međuodnosi ljudi, društva i tehnologije, prirode i tehnologije te zdravlja).

U tom smislu područja interesa tehnike i tehnologije, čija ishodišta proizlaze iz filozofije tehnike i tehnologije, a primjenjiva su u odgojno-obrazovnom procesu uključuju: konceptualizaciju tehnike kroz tvorevine, znanja, aktivnosti i kroz humani aspekt tehnike i tehnologije. S druge strane područja interesa informatike čija ishodišta proizlaze iz računalnih znanosti i informacijske tehnologije, a primjenjuju se u svim djelatnostima, primjenjiva su u odgojno-obrazovnom procesu koji uključuje: rješavanje problema programiranjem, računalno razmišljanje, poznavanje digitalne tehnologije, komunikaciju putem mreža i kritičko promišljanje o dostupnim informacijama te odgovorno i etičko ponašanje u informatičkoj zajednici.

Sintezom znanstveno-teorijskih pristupa tehničko i informatičko područje moguće je konceptualizirati kroz pet domena:

- tehnologija i tehnički sustavi te tvorevine
- tehnički dizajn i materijalizacija zamisli

- informacijska i komunikacijska tehnologija
- rješavanje problema i programiranje
- značenje tehnike i informatike za pojedinca i zajednicu.

Navedene domene u odgojno-obrazovnom procesu ovise jedna o drugoj i pri realizaciji nastavnih aktivnosti u međusobnoj su interakciji.

Tijekom obrazovnih ciklusa određeni sadržaji pojedine domene realizirat će se kroz zasebne predmete iz područja tehnike i informatike, dok će se neki sadržaji obrađivati i usvajati kao dijelovi ostalih predmeta.

A. TEHNOLOGIJA I TEHNIČKI SUSTAVI TE TVOREVINE

Domena treba učenicima pružiti znanja o tehničkim konceptima i sustavima. Pritom se posebice misli na usvajanje znanja specifičnih za ovo područje, poput znanja o materijalima, sredstvima, konceptima, sustavima, normama, procedurama, tehnologijama, računalnoj tehnici te informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji. Važno je razumijevanje fizičke i funkcionalne prirode:

- objekata (uredaji, naprave, strojevi, alati, instrumenti...)
- računalnih aplikacija (aplikacije na osobnom računalu, mobilnom uređaju, web-aplikacije, aplikacije u „oblaku“...)
- sustava (promet, transport, prijenos i proizvodnja energije, proizvodnja hrane...)

iz svakodnevnog okruženja te njihove prihvatljive i sigurne uporabe koja utječe na znanstveni, gospodarski i kulturni razvoj. Potrebno je razviti vještine rukovanja i upravljanja raznim sredstvima i sustavima, kao i svijest o važnosti korištenja dokumentacijom i uvažavanja sigurnosnih uvjeta pri njihovu korištenju.

B. TEHNIČKI DIZAJN I MATERIJALIZACIJA ZAMISLI

Domena se odnosi na aktivnosti i razvoj kritičkog promišljanja, idejnog osmišljavanja, dizajniranja (oblikovanja), istraživanja i rješavanja tehničkih i/ili informatičkih problema te sistemskog pristupa radi izrade (materijalizacije) tehničkih tvorevina, programskih aplikacija i razvoja procesa, tehnologija ili postupaka upravljanja sredstvima i sustavima. Da bi se neka zamisao materijalizirala, nužno je steći znanja i vještine potrebne za izbor odgovarajućih materijala, sredstava i metoda rada te razviti vještine uporabe različitih tehničkih naprava i sredstava. Važno je usvojiti osnove uporabe i izrade tehničke dokumentacije. Materijalizacijom ideja u pojedinačnom i timskom radu potiču se stvaralačke i estetske sposobnosti oblikovanja, ali i razvoj svijesti o planiranju, o sigurnosti na radu, aktivnosti kritičkog, tehničkog, estetskog i etičkog vrednovanja vlastitog rada te projekcija poduzetničkih mogućnosti.

C. INFORMACIJSKA I KOMUNIKACIJSKA TEHNOLOGIJA

Informacijska i komunikacijska tehnologija obuhvaća poznavanje i primjenu (umreženih) računalnih sustava, njihovu građu i djelovanje, tehnologiju te načela i vještine koje su osnova pretraživanja, prikupljanja, vrednovanja, organizacije, obrade, pohranjivanja, dijeljenja, kreiranja i prikaza različitih vrsta podataka. Učenje sadržaja iz ove domene učeniku omogućuje razumijevanje informatike te kritičku, etičku i inovativnu primjenu informatičkih i komunikacijskih dostignuća u rješavanju svakodnevnih problema koji potječu iz različitih područja ljudskog djelovanja. Važan je dio ove domene svrhovita uporaba programskih rješenja za stvaranje i obradu digitalnih sadržaja kao što su npr. multimedijijski sadržaji te informatička sigurnost.

D. RJEŠAVANJE PROBLEMA I PROGRAMIRANJE

Ova domena obuhvaća razvoj vještina, sposobnosti i usvajanje znanja potrebnih za razvijanje algoritamskog načina razmišljanja te primjenu u različitim problemskim situacijama. Algoritamski se način razmišljanja u prvome redu razvija rješavanjem različitih problema koji odražavaju stvarne probleme, a u kojima je nužna primjena znanja iz drugih područja, posebice prirodoslovja, matematike i logičkih disciplina. Pritom su prepoznatljivi sljedeći koraci: definiranje, analiza i odabir postupaka za rješavanje problema, planiranje, pripremanje i realizacija rješenja, ispitivanje i uporaba programa ili realiziranog rješenja. Da bi učenik mogao realizirati i provjeriti ispravnost programskih rješenja, nužna je uporaba nekog od programskih jezika koji ne opterećuje učenika sintaksom nego mu ponajprije omogućuje stjecanje kompetencija u rješavanju problema programiranjem. Za rješavanje tehničkog problema nužno je uključivanje spoznaja iz raznih domena, argumentacija mogućih rješenja te predstavljanje vlastitog rješenja i refleksija provedenih aktivnosti na učenika.

E. ZNAČENJE TEHNIKE I INFORMATIKE ZA POJEDINCA I ZAJEDNICU

U ovoj se domeni razvija svijest i stavovi o važnosti tehnike i informatike u svakodnevnom životu u svim oblicima aktivnosti koji utječu na okolinu, uz poštovanje sigurnosnih, etičkih, gospodarskih, ekoloških i kulturnih načela. Područje uključuje razvoj spoznaja i stavova o:

- važnosti očuvanja okoliša
- racionalnoj uporabi energije za čovjekov svakodnevni život i rad
- nužnosti uporabe obnovljivih izvora energije
- primjerenom zbrinjavanju otpada
- iskorištenju (recikliranju) dotrajalih proizvoda radi stvaranja novih
- utjecaju tehnike, tehnologije i informatičkih rješenja na zdravlje pojedinca.

Uključuje i razvoj svijesti o tom kako tehnika, tehnologija i informatika oblikuju ljudsko društvo i pojedinca. Važan je razvoj pozitivnog stava o održivom razvoju, o interakciji čovjeka i tehnologije te kritičko vrednovanje tehnike, tehnologije i informatike s obzirom na utjecaj na osobni i profesionalni razvoj, društvo i okoliš. Posebice je važno prihvatljivo i sigurno korištenje tehnikom i tehnologijom, zaštita vlastitih i tuđih osobnih podataka te poštivanje autorskih prava, inekstualnog vlasništva i prihvaćenih etičkih vrijednosti.

NIJE LEKTORIRANO

D. ODGOJNO-OBRAZOVNA OČEKIVANJA PO ODGOJNO-OBRAZOVnim CIKLUSIMA I KLJUČNIM DOMENAMA

DOMENA A. Tehnologija i tehnički sustavi te tvorevine	
1. CIKLUS	<p>A.1.1. Učenik razlikuje tehničke uređaje, materijale i sredstva koji se upotrebljavaju u kućanstvu i školi te se nekima od njih koristi uz pridržavanje sigurnosnih uputa.</p> <p>A.1.2. Učenik primjenjuje osnovna pravila ponašanja u prometu te razlikuje putnička prijevozna sredstva.</p>
2. CIKLUS	<p>A.2.1. Učenik razlikuje i opisuje osnovne dijelove računalnog sustava.</p> <p>A.2.2. Učenik poštije osnovne prometne znakove i pravila te razlikuje različite vrste prometa.</p> <p>A.2.3. Učenik imenuje osnovne materijale za izradu predmeta, razlikuje i opisuje uporabu alata, pribora i strojeva iz školskog i kućnog okruženja.</p> <p>A.2.4. Učenik razlikuje izvore energije, opisuje njezin utjecaj na život i rad ljudi i društva te njihov utjecaj na okoliš primjenjujući pravila sigurne uporabe energije.</p>
3. CIKLUS	<p>A.3.1. Učenik razlikuje tehnologiju proizvodnje, materijale te njihova svojstva i primjenu u različitim granama privrede.</p> <p>A.3.2. Učenik razlikuje vrste prijenosa i pretvorbe energije od proizvoda do krajnjeg potrošača.</p> <p>A.3.3. Učenik se koristi računalom i ostalom tehnologijom kao alatom za bolju produktivnost, rješavanje problema u trenutačnom području interesa.</p> <p>A.3.4. Učenik pokazuje sposobnost samostalne uporabe tehnologije, alata i primjerenih strojeva uz neposredan nadzor učitelja.</p>
4. CIKLUS	<p>A.4.1. Učenik vrednuje i uspoređuje svojstva različitih tehnoloških rješenja, raznih materijala i strojeva.</p> <p>A.4.2. Učenik se samostalno koristi alatima (kako programskim tako i tehničkim) za izradu maketa, modela, simulacija, prikaz rezultata rada, proračuna, programskih rješenja i slično.</p> <p>A.4.3. Učenik se koristi tehnološkim resursima za planiranje, koordiniranje i realizaciju učeničkih projekata.</p>
5. CIKLUS	<p>A.5.1. Učenik se samostalno i svrsishodno koristi dostupnim uredajima, sklopljjem i programskom podrškom.</p> <p>A.5.2. Učenik oblikuje i vrednuje tvorevinu te opisuje korištenu tehniku i tehnologiju. Upotrebljava alate i programe povezane s područjem interesa.</p> <p>A.5.3. Učenik odabire i primjenjuje strategiju za rješavanje problema u tehničkim sustavima izvan školskog okruženja.</p>

DOMENA B. Tehnički dizajn i materijalizacija zamisli

1. CIKLUS	B.1.1. Učenik osmišjava, skicira, planira postupak i realizira jednostavan uradak koristeći se osnovnim materijalima, sredstvima i računalnom tehnologijom. Predstavlja vlastiti te vrednuje svoj i tudi uradak. B.1.2. Učenik priprema materijale i sredstva za izradu svojeg uratka te uređuje radno mjesto. B.1.3. Učenik osmišjava kako svoje uratke prikazati u školi i/ili lokalnoj zajednici.
2. CIKLUS	B.2.1. Učenik tehnički dokumentira prostor i predmete u svojoj okolini. B.2.2. Učenik osmišjava uporabni predmet ili model, priređuje jednostavni tehnički crtež, planira i opisuje korake izrade te ga realizira koristeći se dostupnim materijalima, sredstvima i alatima. B.2.3. Učenik uz pomoć učitelja procjenjuje vrijednost svojih uradaka i osmišjava kako svoje uratke predstaviti u školi i/ili lokalnoj zajednici.
3. CIKLUS	B.3.1. Učenik uočava potrebe za proizvodima, tehnologijom i tehnološkim rješenjima na razini lokalne zajednice te osmišjava, priređuje cjelovit tehnički crtež, planira i opisuje korake izrade te realizira zamisao koristeći se dostupnim materijalima, alatima i strojevima. B.3.2. Učenik realizira postupke za svrhovito sastavljanje i upravljanje manjim automatskim, mehatroničkim i/ili robotskim sustavima. B.3.3. Učenik planira i analizira troškove materijala, sredstava i energije te procjenjuje vrijednost i osmišjava način plasiranja svojeg uratka kao proizvoda.
4. CIKLUS	B.4.1. Učenik analizira postojeći proizvod, tehnologiju ili tehnološko rješenje, nudi ideju za njihovo poboljšanje, obrazlaže ekonomске, estetske i druge dobrobiti te dokumentira i predstavlja svoju ideju.
5. CIKLUS	B.5.1. Učenik realizira projekt koji zahtijeva istraživanje potreba, razradu ideje, izradu troškovnika te izrađuje i/ili predstavlja ideju proizvoda ili tehnološko rješenje.

DOMENA C. Informacijska i komunikacijska tehnologija	
1. CIKLUS	<p>C.1.1. Učenik se koristi informacijskom i komunikacijskom tehnologijom za pomoć pri učenju i igri.</p> <p>C.1.2. Učenik primjenjuje informacijsku i komunikacijsku tehnologiju vodeći računa o sigurnost i zaštiti privatnosti vlastitih sadržaja.</p>
2. CIKLUS	<p>C.2.1. Učenik svrhovito surađuje, komunicira i razmjenjuje podatke uporabom informacijske i komunikacijske tehnologije oblikujući vlastite digitalne sadržaje.</p> <p>C.2.2. Učenik se koristi tehničko-informatičkim rješenjima za pretraživanje, izradu i pohranjivanje sadržaja.</p> <p>C.2.3. Učenik se koristi informacijskom i komunikacijskom tehnologijom za sigurnu razmjenu sadržaja vodeći računa o privatnosti osobnih podataka.</p>
3. CIKLUS	<p>C.3.1. Učenik se koristi informacijskom i komunikacijskom tehnologijom radi razmjene i pretraživanja podataka, kritički procjenjuje informacije dobivene pretraživanjem te samostalno oblikuje vlastite sadržaje radi digitalnog predočavanja.</p> <p>C.3.2. Učenik opisuje i vrednuje (umrežene) računalne sustave, njihovu građu i djelovanje.</p> <p>C.3.3. Učenik samostalno kreira i pohranjuje vlastite sadržaje koje sigurno razmjenjuje radi realizacije aktivnosti u učenju i poučavanju.</p> <p>C.3.4. Učenik se koristi sigurnosnim alatima radi zaštite vlastite privatnosti i sigurne uporabe informacijske i komunikacijske tehnologije.</p>
4. CIKLUS	<p>C.4.1. Učenik se koristi raznim programskim alatima za pretraživanje i razmjenu informacija te komunikaciju i suradnju.</p> <p>C.4.2. Učenik svrhovito i sigurno prilagođuje i rabi operacijski sustav, (umrežene) računalne sustave te organizira, pohranjuje i pretražuje podatke.</p> <p>C.4.3. Učenik analizira različite načine prikaza podataka u računalu.</p> <p>C.4.4. Učenik kreira, klasificira i vrednuje vlastite sadržaje koristeći se informacijskom i komunikacijskom tehnologijom.</p>
5. CIKLUS	<p>C.5.1. Učenik se koristi raznim informacijskim i komunikacijskim okruženjima za svrhovitu suradnju, komunikaciju, pretraživanje i razmjenu informacija.</p> <p>C.5.2. Učenik samostalno i suradnički kreira, klasificira i vrednuje različite sadržaje radi razvoja vlastitih sadržaja.</p> <p>C.5.3. Učenik primjenjuje sigurnosne mehanizme i zakone te može obrazložiti i vrednovati njihovu uporabu u privatnom i poslovnom smislu.</p>

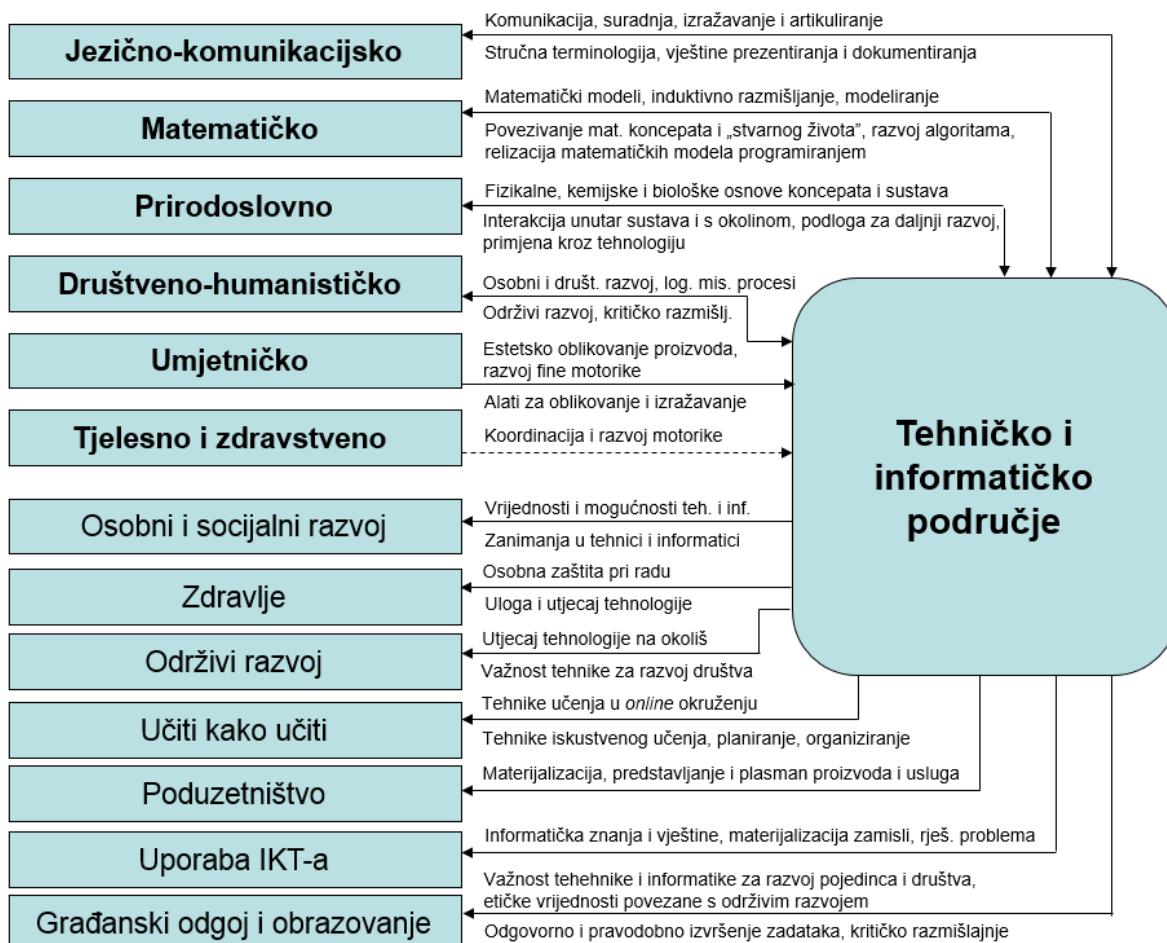
DOMENA D. Rješavanje problema i programiranje	
1. CIKLUS	<p>D.1.1. Učenik opisuje zadani jednostavni problem, nabraja moguća rješenja i ostvaruje odabranu rješenje.</p> <p>D.1.2. Učenik opisuje korake za rješavanje jednostavnog problema.</p>
2. CIKLUS	<p>D.2.1. Učenik uočava, demonstrira i obrazlaže moguće rješenje problema.</p> <p>D.2.2. Učenik prepoznaće logiku programiranja (ulaz, obrada i izlaz).</p> <p>D.2.3. Učenik prepoznaće da se sustav sastoji od više međusobno povezanih elemenata.</p> <p>D.2.4. Učenik primjenjuje algoritamski način razmišljanja u svakodnevnim životnim situacijama.</p>
3. CIKLUS	<p>D.3.1. Učenik analizira prihvatljivost rješenja i mogućnost njegove optimizacije.</p> <p>D.3.2. Učenik primjenjuje uvjetne naredbe i petlje s pomoću programskog jezika i upotrebljava jednostavne tipove podataka i jednodimenzionske strukture podataka.</p> <p>D.3.3. Učenik raščlanjuje probleme na manje cjeline. Pronalazi vlastita i gotova rješenja za probleme u pojedinim cjelinama te ih na kraju povezuje u jedinstveno rješenje.</p> <p>D.3.4. Učenik primjenjuje stečeno znanje iz algoritamskog rješavanja problema iz drugih područja.</p>
4. CIKLUS	<p>D.4.1. Učenik argumentira učinkovitost različitih rješenja istog problema te odabire optimalno rješenje.</p> <p>D.4.2. Upotrebljava jednodimenzionske strukture podataka i primjerene algoritme za rješavanja problema.</p> <p>D.4.3. Učenik raščlanjuje složenije probleme na manje nezavisne dijelove koje zasebno samostalno rješava i na kraju povezuje u funkcionalnu cjelinu.</p> <p>D.4.4. Učenik upotrebljava znanja iz drugih predmeta za modeliranje i rješavanje problema.</p>
5. CIKLUS	<p>D.5.1. Učenik uočava problemsku situaciju iz stvarnoga života, kreira rješenje problema koristeći se primjerenim programskim paradigmama te ga predstavlja.</p> <p>D.5.2. Učenik primjenjuje apstraktne strukture podataka te se koristi bazama podataka.</p> <p>D.5.3. Učenik primjenjuje odgovarajuće postupke nakon uočavanja sigurnosnih problema pri uporabi informatičkih rješenja i tehnologije.</p> <p>D.5.4. Učenik se koristi razvojnim alatima za svrhovitu prilagodbu i razvoj aplikacija.</p>

DOMENA E. Značenje tehnike i informatike za pojedinca i zajednicu	
1. CIKLUS	<p>E.1.1. Učenik prikuplja i razvrstava tehnološki otpad u užoj okolini.</p> <p>E.1.2. Učenik se koristi resursima tehnike i tehnologije te informatičkim rješenjima na siguran i prihvatljiv način, uzimajući u obzir i njihov utjecaj na zdravlje pojedinca.</p> <p>E.1.3. Učenik se primjereno ponaša u komunikaciji i suradnji pri realizaciji praktičnih aktivnosti.</p> <p>E.1.4. Učenik prepoznaće zanimanja i poslove kod kojih se rabe računala i tehnički sustavi.</p>
2. CIKLUS	<p>E.2.1. Učenik se racionalno koristi materijalom i energijom u svojim aktivnostima, koristeći se pritom i tehnološkim otpadom iz uže okoline.</p> <p>E.2.2. Učenik primjenjuje pravila zaštite osobnih podataka, autorskih prava i zaštite na radu.</p> <p>E.2.3. Učenik se koristi alatima za suradničko učenje te primjenjuje pravila ponašanja na računalnoj mreži.</p> <p>E.2.4. Učenik razlikuje i izgrađuje vrijednosne odnose prema radu i stvaranju te iznosi vlastito mišljenje o utjecaju koji će ti stavovi imati na razvoj okoline.</p>
3. CIKLUS	<p>E.3.1. Učenik sigurno, promišljeno, ekonomično i etički rabi primjerene i dostupne materijale, energetske resurse i tehnologiju, pri čemu primjenjuje i različite postupke zbrinjavanja otpada u lokalnoj zajednici.</p> <p>E.3.2. Učenik opisuje uvjete rada i suradnički povezuje rezultate rada.</p> <p>E.3.3. Učenik primjenjuje pravila i norme te kritički analizira vlastitu aktivnost u području tehnike, tehnologije i informatike.</p> <p>E.3.4. Učenik opisuje utjecaj tehnike, tehnologije i informatike na osobni i profesionalni razvoj te na uže okruženje.</p>
4. CIKLUS	<p>E.4.1. Učenik analizira i primjenjuje etička, kulturna te načela održivog razvoja i ekologije povezana s tehnikom, tehnologijom i informatikom.</p> <p>E.4.2. Učenik nabraja i izabire prikladna pravila i norme sigurne uporabe tehnike, tehnologije i informatike te primjenjuje pravila zaštite autorskih prava, intelektualnog vlasništva i osobnih podataka.</p> <p>E.4.3. Učenik organizira vlastiti rad u skladu s dobrom praksom i vrijednosnim odnosima prema radu i stvaranju.</p> <p>E.4.4. Učenik uspoređuje i povezuje sadržaje i aktivnosti tehnike, tehnologije i informatike s utjecajem na osobni i profesionalni razvoj i okruženje.</p>
5. CIKLUS	<p>E.5.1. Učenik promišlja o tehnici i tehnologiji s društvenog i humanističkog aspekta.</p> <p>E.5.2. Učenik primjenjuje informacijsku i komunikacijsku tehnologiju u komunikaciji s globalnom zajednicom i planira vlastite uvjete rada i stvaranja.</p> <p>E.5.3. Učenik opisuje i predviđa utjecaj tehnike, tehnologije i informatike na osobni razvoj, karijeru te na razvoj zajednice.</p> <p>E.5.4. Učenik analizira odgojno-obrazovne, socijalne i etičke elemente povezane s naglašenim oslanjanjem na informatiku i tehnologiju općenito.</p>

E. POVEZIVANJE S OSTALIM PODRUČJIMA KURIKULUMA I MEĐUPREDMETNIM TEMAMA

Tehničko i informatičko područje kurikuluma zbog svoje je integrativne uloge i aplikativne prirode povezano sa svim područjima kurikuluma tako da kakvoča spoznaja iz tih područja izravno utječe i na kakvoču aktivnosti učenika koji te spoznaje primjenjuju. Razvoj spoznaja iz prirodoslovnog i matematičkog područja te svih međupredmetnih tema, da bi bio potpun, treba biti prožet i primjenjivim znanjima iz tehničkog i informatičkog područja.

Za stjecanje kompetencija iz tehničkog i informatičkog područja nužno je stjecanje spoznaja iz prirodoslovja u dijelu u kojem su za razumijevanje tehničkih koncepata i sustava nužne spoznaje o njihovim fizičkim, kemijskim i biološkim osnovama procesa koji se pritom odvijaju. Izrazitu važnost za razvoj i primjenu spoznaja o informatičkim konceptima, algoritmatskom načinu razmišljanja te programiranju imaju spoznaje iz matematičkog područja. U dijelu razvoja pozitivnih odnosa prema radu i vlastitim aktivnostima, razvoju svijesti o utjecaju i važnosti tehnike, tehnologije i informatike za osobni i društveni razvoj te odgovornoj i svršishodnoj primjeni informatičkih i tehničkih rješenja, ovo je područje povezano i s društveno-humanističkim područjem te je izvor spoznaja za međupredmetne teme: Poduzetništvo, Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije, Osobni i socijalni razvoj, Zdravlje, Održivi razvoj te Građanski odgoj i obrazovanje. Zbog posebnog načina na koji se spoznaje u ovom području primarno stječu, odnosno iskustvenog učenja koje daje priliku svakom učeniku za postizanje prihvatljive razine postignuća, tehničko i informatičko područje važan je izvor spoznaja za međupredmetnu temu Učiti kako učiti. Ovo je područje povezano i s jezično-komunikacijskim područjem koje je bitno za komunikaciju i suradnju učenika te za predstavljanje vlastitog rada i za proširivanje njihova rječnika tehničkom i informatičkom terminologijom. Isto tako, ne treba zanemariti poveznice s umjetničkim područjem, posebice u dijelu estetskog oblikovanja zamisli te s tjelesnim i zdravstvenim područjem u dijelu razvoja motorike, ali i dobrobit tehnike i informatike u obradi i prikazu podataka u ovom području.



Slika 1. Grafički prikaz poveznica s područjima i međupredmetnim temama kurikuluma

Popis literature uz kurikulum Tehničkog i informatičkog područja

1. ASOO. 2013. Obrazovni programi u strukovnom obrazovanju. <http://www.asoo.hr/default.aspx?id=1345> (pristupljeno 16. veljače 2015.).
2. ASOO. 2013. Strukovni kurikulumi u eksperimentalnoj provedbi od 2013./14. <http://www.asoo.hr/default.aspx?ID=1374> (pristupljeno 16. veljače 2015.).
3. Barr, Valerie; Stephenson, Chris. 2011. Bringing Computational Thinking to K-12: What is Involved and What is the Role of the Computer Science Education Community? <https://www.iste.org/docs/nets-refresh-toolkit/bringing-ct-to-k-12.pdf?sfvrsn=2%2018> (pristupljeno 23. rujna 2015.).
4. Bates, Tony A. W. 2015. Teaching in a Digital Age. <http://www.tonybates.ca/teaching-in-a-digital-age/> (pristupljeno 12. studenog 2015.).
5. Bezjak, Jožica. 2009b. *Project learning of model PUD – BJ- from idea to the product*. LVM. Klagenfurt.
6. Bjekić, Dragana i dr. 2008. Razvijanje tehničke kompetentnosti. *Pedagogija* 63/1. 50–60.
7. Bloom, Benjamin Samuel. 1956. *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, Cognitive domain*. Longmans, Green. New York – Toronto.
8. Bognar, Branko. 2010. Škola koja razvija kreativnost. <http://kreativnost.pedagogija.net/mod/resource/view.php?id=4> (pristupljeno 24. kolovoza 2015.).
9. Boranić, Borko. 1980. Osnove za organizaciju odgojno-obrazovnog procesa u radno-tehničkom odgojno-obrazovnom području. *Obrazovanje i rad* 3 (14), 8. 72–78.
10. Brooks, Jacqueline Grennon; Brooks, Martin G. 1993. *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria, Virginia.
11. Brown, John Seely; Collins, Allan; Duguid, Paul. 1989. Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher* 18. 32–42.
12. Bruner, Jerome. 1996. *Culture of Education*. Harvard University Press. Cambridge.
13. Crawford, Michael L. 2001. *Teaching contextually: Research, rationale, and techniques for improving student motivation and achievement in mathematics and science*. CCI Publishing, Inc. Waco, Texas.
14. de Vries, Marc. J. 2005. *Teaching about technology: An introduction to the philosophy of technology for nonphilosophers*. Springer. Dordrecht.
15. Doolittle, Peter E.; Camp, William G. 1999. Constructivism: The career and technical education perspective. *Journal of Vocational and Technical Education* 16/1. 23–46.
16. Europska komisija. 2006. Recommendation [2006/962/EC](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF) of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF> (pristupljeno 16. veljače 2011.).
17. Ferrari, Anusca. 2013. DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe, Luxembourg: Publications Office of the European Union. <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC83167.pdf> (pristupljeno 7. studenog 2015.).
18. Gardner, Howard. 1993. Educating for understanding. *The American School Board Journal* 80/7. 20–24.
19. Gordon, Julie 1996. Tracks for learning. Metacognition and learning technologies. *Australian Journal of Educational technology* 12/1. 46–55.
20. HKSAR. 2002. Technology education: Key Learning Area Curriculum Guide (Primary1 – Secondary2). <http://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum-development/kla/technology-edu/curriculum-doc/technology%20ed%20guide%20english.pdf> (pristupljeno 12. rujna 2015.).
21. Hrvatski sabor. 2013. Zakon o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru. http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_02_22_359.html (pristupljeno 23. prosinca 2014.).
22. Hrvatski sabor. 2014. Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije. http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_10_124_2364.html (pristupljeno 5. prosinca 2014.).
23. Hudson, Clemente Charles; Whisler, Vesta R. 2008. Contextual Teaching and Learning for Practitioners. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics* 6/4, 54–58.
24. Hutchinson, John P. 2002. Children Design & Engineering: Contextual Learning Units in Primary Design and Technology. *Journal of Industrial Teacher Education* 39/3. 122–145
25. Jones, Alister; Bunting, Cathy; de Vries, Marc J. 2013. The developing field of technology education: a review to look forward. *International Journal of Technology and Design Education* 23. 191–212.

26. Kelley, Todd; Kellam, Nadia 2009. A Theoretical Framework to Guide the Re-Engineering of Technology Education. *Journal of Technology Education* 20/2. 37–49.
27. Kolb, David A. 1984. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall. Englewood Cliffs, NJ.
28. Kovačević, Stjepan. 2012. *Kurikulska matrica tehničkih kompetencija u odgoju i općem obrazovanju*. Doktorski rad. Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
29. Lau, Jasús. 2012. Smjernice za informacijsku pismenost u cjeloživotnom učenju. *Vjesnik bibliotekara Hrvatske* 55/2. 171–178.
30. Lau, Jasús. 2015. IFLA Guidelines On Information Literacy For Lifelong Learning. <http://www.ifla.org/publications/guidelines-on-information-literacy-for-lifelong-learning> (pristupljeno 23. prosinca 2015.).
31. Malinar, Josip Boris. 2008. Nastava tehničke kulture u osnovnim školama Hrvatske. *40 godina zajedno: i pola stoljeća nastave tehničke kulture u našim osnovnim školama*. Ur. Labaš, Drago 59–86. Hrvatski savez pedagoga tehničke kulture. Zagreb.
32. Milat, Josip. 1993. Metodički aspekti procesa osamostaljivanja učenika u radno-tehničkom odgojno-obrazovnom području. *Školski vjesnik* 39/1–2. 65–73.
33. Ministarstvo kulture i prosvjete Republike Hrvatske. 1994. Nastavni program za gimnazije. Informatika. 169–173. http://dokumenti.ncvvo.hr/Nastavni_plan/gimnazije/obvezni/informatika.pdf (pristupljeno 12. siječnja 2013.).
34. MZOS. 2006. Nastavni plan i program za osnovnu školu. <http://public.mzos.hr> (pristupljeno 23. studenoga 2011.).
35. MZOS. 2011. Nacionalni okvirni kurikulum za predškolsko obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje. 160–170. <http://public.mzos.hr> (pristupljeno 23. studenoga 2011.).
36. MZOS. 2013. Nastavni plan i program za osnovnu školu. <http://public.mzos.hr> (pristupljeno 23. studenoga 2011.).
37. MZOS. 2015. Nastavni plan i program izborne nastave iz nastavnog predmeta Informatika u II., III. i IV. razredu obrazovnog programa Opća gimnazije. <http://public.mzos.hr/Default.aspx?sec=3489> (pristupljeno 21. prosinca 2015.).
38. NCVVO. 2015. Ispitni katalog za državnu maturu u školskoj godini 2015./16. Informatika. http://dokumenti.ncvvo.hr/Ispitni_katalozi_15-16/Hrvatski_INF_IK_16.pdf (pristupljeno 14. siječnja 2016.).
39. Petrina, Stipe. 2007. *Advanced Teaching Methods for the Technology Classroom*, Information Science Publishing. Hershey – London – Melbourne – Singapore.
40. Purković, Damir. 2013. Konstruktivistički pristup operacionalizaciji kurikuluma tehničke kulture, *Pedagogijska istraživanja* 10/1. 49–64.
41. Purković, Damir. 2015. *Realiteti tehničke kulture*. Filozofski fakultet u Rijeci. Rijeka.
42. Purković, Damir; Bezjak, Jožica. 2015. Kontekstualni pristup učenju i poučavanju u nastavi temeljnog tehničkog odgoja i obrazovanja. *Školski vjesnik* 64/1. 131–152.
43. Putnam, A. R. 2000. *Contextual teaching and learning in technology education*. Association for Technical and Career Education. San Diego, CA.
44. The Scottish Government. 2008. Curriculum for excellence, a framework for learning and teaching. https://www.educationscotland.gov.uk/Images/building_the_curriculum_3_jms3_tcm4-489454.pdf (pristupljeno 14. kolovoza 2015.).
45. UNESCO. 2004. Learning for Work, Citizenship and Sustainability (The Bonn Declaration). http://www.unevoc.unesco.org/fileadmin/user_upload/pubs/SD_BonnDeclaration_e.pdf (pristupljeno 23. ožujka 2012.).
46. UNESCO. 2013. Media and Information Literacy: Policy and Strategy Guidelines, Paris. <http://milunesco.unaoc.org/wp-content/uploads/2012/05/mil-policyguidelines.pdf> (pristupljeno 14. svibnja 2014.).
47. Vukasović, Ante. 2010. Odgojna preobrazba u teleologiskom i aksiologiskom ozračju. *Odgojne znanosti* 12/1. 97–117.
48. Vygotsky, Lev Semenovich 1998. *Child psychology: The collected works of L.S. Vygotsky* (Vol. 5). Ur. Rieber, Robert W. Plenum. New York.
49. Wankat, Phillip C. 2002. Improving engineering and technology education by applying what is known about how people learn. *Journal of SMET Education* 3/1 i 2. 3–8.
50. Williams, Phillip J. 2000. Design: The Only Methodology of Technology. *Journal of Technology Education* 11/2. 48–60.

Ostali internetski izvori:

1. Australian and New Zealand Institute for Information Literacy. 2004. Australian and New Zealand Information Literacy Framework Principles, standards and practice, Adelaide.
<http://www.caul.edu.au/content/upload/files/info-literacy/InfoLiteracyFramework.pdf>
2. American Association of School Libraries. 2007. Standards for the 21st Century Learner.
http://www.ala.org/aasl/sites/ala.org.aasl/files/content/guidelinesandstandards/learningstandards/AASL_LearningStandards.pdf
3. Bixler, Brett The ABCDs of Writing Instructional Objectives. <http://www.personal.psu.edu/bxb11/Objectives/ActionVerbsforObjectives.pdf>
4. Computer Science Curricula. 2013. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science, Computing Curricula Association for Computing Machinery (ACM) IEEE Computer Society, 2013. <http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf>
5. Computing our future: Computer programming and coding - Priorities, school curricula and initiatives across Europe. <http://www.eun.org/publications/detail?publicationID=661>
6. CSTA K–12 Computer Science Standards, revised 2011. The CSTA Standards Task Force. https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA_K-12_CSS.pdf
7. Digital Competences in the Digital Agenda, Scoreboard. 2012.
<https://drive.google.com/drive/folders/0B6MCuwUnPDNxM5N2p3Tzlla1d0UDFhT1dJQXJkdkRKMG80VGhUdVRETVd2VGpES0hpMUE>
8. Digital and Information Literacy Framework. <http://www.open.ac.uk/libraryservices/pages/dilframework/>
9. EU Kids Online. 2014. Findings, methods, recommendations, <http://isedesignunit.com/EUKidsOnline/index.html?r=64>
10. Interdisciplinary Computational Thinking. <http://teachinglondoncomputing.org/interdisciplinary-computational-thinking/>
11. Izvješće o okruglog stolu Nastava informatike u hrvatskom obrazovnom sustavu, svibanj, 2015. http://www.fer.unizg.hr/download/repository/Preporuke_okruglog_stola_o_inormatici_od_14_04_15.pdf
12. Kurikulum Australije. <http://www.australiancurriculum.edu.au/overview/structure>
13. Kurikulum Republike Irske. <http://www.curriculumonline.ie/>
14. Kurikulum Republike Mađarske. <http://www.nefmi.gov.hu/english/hungarian-national-core>
15. Preporuke za preobrazbu nastave informatike u hrvatskom obrazovnom sustavu sa okruglog stola održanog na 37. međunarodnom skupu MIPRO 2014., Opatija 2014.
http://www.ieee.hr/_download/repository/MIPRO_IEEE_ACN_HDPIO_preporuke_20140715.pdf
16. The Open University: Digital and Information Literacy Framework.
<http://www.open.ac.uk/libraryservices/subsites/dilframework/index>
17. Western Australian Curriculum. <http://k10outline.scsa.wa.edu.au/home/p-10-curriculum/curriculum-browser>