PRIJEDLOG KURIKULUMA TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG PODRUČJA

# A. Opis tehničkog i informatičkog područja kurikuluma

Tehničko i informatičko područje obuhvaća spoznaje o tehnici, 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, svrsishodno, etičko i društveno odgovorno korištenje informacijskim i komunikacijskim tehnologijama, rješavanje problema i programiranje.

U ovom će području učenik steći 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 svrsishodno 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 prirodoslovlja 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 samospoznaju 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 | izborni predmet Informatika |
| 3. ciklus | Tehnička kultura | izborni predmet 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-obrazovni 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 svrsishodnom primjenom tehnike i informatike rješavat će postavljene probleme.
2. usvojiti znanja, razviti vještine i izgraditi stavove potrebne za prihvatljivu, sigurnu i svrsishodnu uporabu i materijalizaciju tehničkih i informatičkih postignuća te se pripremati za izazove i promjene društva. Vodeći računa o etičkim vrijednostima te privatnosti, steći 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 tvorevina, 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 (uređaji, 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. multimedijski 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 prirodoslovlja, 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, inetektualnog vlasništva i prihvaćenih etičkih vrijednosti.

# D. Odgojno-obrazovna očekivanja po odgojno-obrazovnim ciklusima i ključnim domenama

|  |  |
| --- | --- |
| **domena a.** Tehnologija i tehnički sustavi te tvorevine | |
| 1. ciklus | 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.  A.1.2.  Učenik primjenjuje osnovna pravila ponašanja u prometu te razlikuje putnička prijevozna sredstva. |
| 2. ciklus | A.2.1.  Učenik razlikuje i opisuje osnovne dijelove računalnog sustava.  A.2.2.  Učenik poštuje osnovne prometne znakove i pravila te razlikuje različite vrste prometa.  A.2.3.  Učenik imenuje osnovne materijale za izradu predmeta, razlikuje i opisuje uporabu alata, pribora i strojeva iz školskog i kućnog okruženja.  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. |
| 3. ciklus | A.3.1.  Učenik razlikuje tehnologiju proizvodnje, materijale te njihova svojstva i primjenu u različitim granama privrede.  A.3.2.  Učenik razlikuje vrste prijenosa i pretvorbe energije od proizvođača do krajnjeg potrošača.  A.3.3.  Učenik se koristi računalom i ostalom tehnologijom kao alatom za bolju produktivnost, rješavanje problema u trenutačnom području interesa.  A.3.4.  Učenik pokazuje sposobnost samostalne uporabe tehnologije, alata i primjerenih strojeva uz neposredan nadzor učitelja. |
| 4. ciklus | A.4.1.  Učenik vrednuje i uspoređuje svojstva različitih tehnoloških rješenja, raznih materijala i strojeva.  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.  A.4.3.  Učenik se koristi tehnološkim resursima za planiranje, koordiniranje i realizaciju učeničkih projekata. |
| 5. ciklus | A.5.1.  Učenik se samostalno i svrsishodno koristi dostupnim uređajima, sklopovljem i programskom podrškom.  A.5.2.  Učenik oblikuje i vrednuje tvorevinu te opisuje korištenu tehniku i tehnologiju. Upotrebljava alate i programe povezane s područjem interesa.  A.5.3.  Učenik odabire i primjenjuje strategiju za rješavanje problema u tehničkim sustavima izvan školskog okruženja. |

|  |  |
| --- | --- |
| **domena b. Tehnički dizajn i materijalizacija zamisli** | |
| 1. ciklus | B.1.1.  Učenik osmišljava, skicira, planira postupak i realizira jednostavan uradak koristeći se osnovnim materijalima, sredstvima i računalnom tehnologijom. Predstavlja vlastiti te vrednuje svoj i tuđi uradak.  B.1.2.  Učenik priprema materijale i sredstva za izradu svojeg uratka te uređuje radno mjesto.  B.1.3.  Učenik osmišljava 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 osmišljava 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 osmišljava 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 osmišljava, 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 osmišljava 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 ekonomske, 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 | C.1.1.  Učenik se koristi informacijskom i komunikacijskom tehnologijom za pomoć pri učenju i igri.  C.1.2.  Učenik primjenjuje informacijsku i komunikacijsku tehnologiju vodeći računa o sigurnost i zaštiti privatnosti vlastitih sadržaja. |
| 2. ciklus | C.2.1.  Učenik svrhovito surađuje, komunicira i razmjenjuje podatke uporabom informacijske i komunikacijske tehnologije oblikujući vlastite digitalne sadržaje.  C.2.2.  Učenik se koristi tehničko-informatičkim rješenjima za pretraživanje, izradu i pohranjivanje sadržaja.  C.2.3.  Učenik se koristi informacijskom i komunikacijskom tehnologijom za sigurnu razmjenu sadržaja vodeći računa o privatnosti osobnih podataka. |
| 3. ciklus | 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.  C.3.2.  Učenik opisuje i vrednuje (umrežene) računalne sustave, njihovu građu i djelovanje.  C.3.3.  Učenik samostalno kreira i pohranjuje vlastite sadržaje koje sigurno razmjenjuje radi realizacije aktivnosti u učenju i poučavanju.  C.3.4.  Učenik se koristi sigurnosnim alatima radi zaštite vlastite privatnosti i sigurne uporabe informacijske i komunikacijske tehnologije. |
| 4. ciklus | C.4.1.  Učenik se koristi raznim programskim alatima za pretraživanje i razmjenu informacija te komunikaciju i suradnju.  C.4.2.  Učenik svrhovito i sigurno prilagođuje i rabi operacijski sustav, (umrežene) računalne sustave te organizira, pohranjuje i pretražuje podatke.  C.4.3.  Učenik analizira različite načine prikaza podataka u računalu.  C.4.4.  Učenik kreira, klasificira i vrednuje vlastite sadržaje koristeći se informacijskom i komunikacijskom tehnologijom. |
| 5. ciklus | C.5.1.  Učenik se koristi raznim informacijskim i komunikacijskim okruženjima za svrhovitu suradnju, komunikaciju, pretraživanje i razmjenu informacija.  C.5.2.  Učenik samostalno i suradnički kreira, klasificira i vrednuje različite sadržaje radi razvoja vlastitih sadržaja.  C.5.3.  Učenik primjenjuje sigurnosne mehanizme i zakone te može obrazložiti i vrednovati njihovu uporabu u privatnom i poslovnom smislu. |

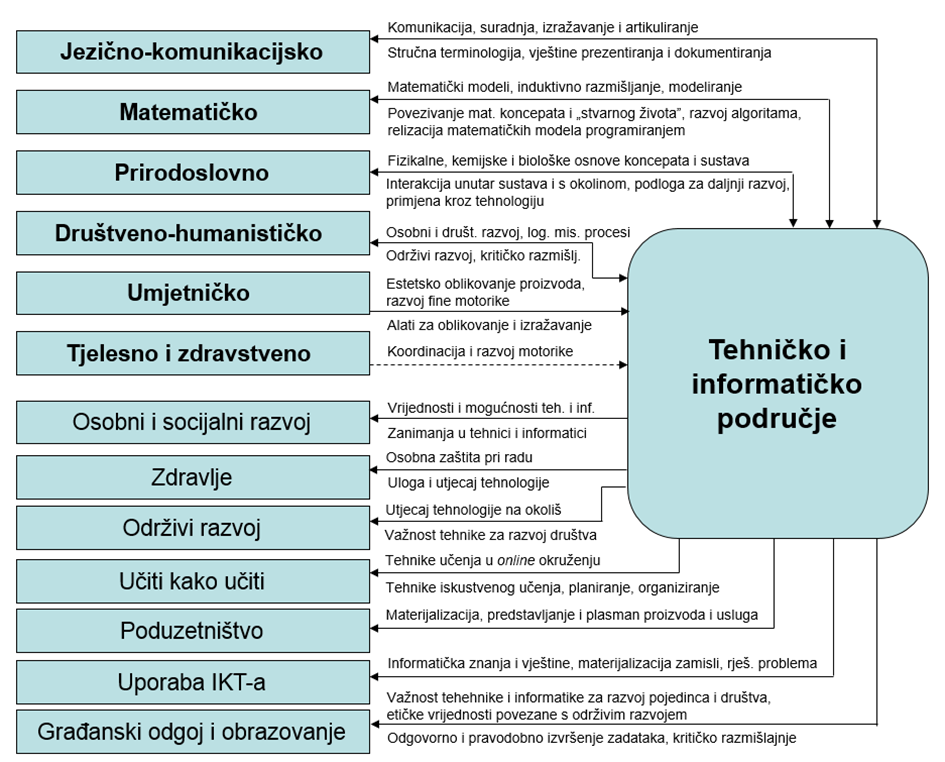
|  |  |
| --- | --- |
| **domena d. Rješavanje problema i programiranje** | |
| 1. ciklus | D.1.1.  Učenik opisuje zadani jednostavni problem, nabraja moguća rješenja i ostvaruje odabrano rješenje.  D.1.2.  Učenik opisuje korake za rješavanje jednostavnog problema. |
| 2. ciklus | D.2.1.  Učenik uočava,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

|  |  |
| --- | --- |
| **domena e. Značenje tehnike i informatike za pojedinca i zajednicu** | |
| 1. ciklus | E.1.1.  Učenik prikuplja i razvrstava tehnološki otpad u užoj okolini.  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.  E.1.3.  Učenik se primjereno ponaša u komunikaciji i suradnji pri realizaciji praktičnih aktivnosti.  E.1.4.  Učenik prepoznaje zanimanja i poslove kod kojih se rabe računala i tehnički sustavi. |
| 2. ciklus | E.2.1.  Učenik se racionalno koristi materijalom i energijom u svojim aktivnostima, koristeći se pritom i tehnološkim otpadom iz uže okoline.  E.2.2.  Učenik primjenjuje pravila zaštite osobnih podataka, autorskih prava i zaštite na radu.  E.2.3.  Učenik se koristi alatima za suradničko učenje te primjenjuje pravila ponašanja na računalnoj mreži.  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. |
| 3. ciklus | 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.  E.3.2.  Učenik opisuje uvjete rada i suradnički povezuje rezultate rada.  E.3.3.  Učenik primjenjuje pravila i norme te kritički analizira vlastitu aktivnost u području tehnike, tehnologije i informatike.  E.3.4.  Učenik opisuje utjecaj tehnike, tehnologije i informatike na osobni i profesionalni razvoj te na uže okruženje. |
| 4. ciklus | E.4.1.  Učenik analizira i primjenjuje etička, kulturna te načela održivog razvoja i ekologije povezana s tehnikom, tehnologijom i informatikom.  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.  E.4.3.  Učenik organizira vlastiti rad u skladu s dobrom praksom i vrijednosnim odnosima prema radu i stvaranju.  E.4.4.  Učenik uspoređuje i povezuje sadržaje i aktivnosti tehnike, tehnologije i informatike s utjecajem na osobni i profesionalni razvoj i okruženje. |
| 5. ciklus | E.5.1.  Učenik promišlja o tehnici i tehnologiji s društvenog i humanističkog aspekta.  E.5.2.  Učenik primjenjuje informacijsku i komunikacijsku tehnologiju u komunikaciji s globalnom zajednicom i planira vlastite uvjete rada i stvaranja.  E.5.3.  Učenik opisuje i predviđa utjecaj tehnike, tehnologije i informatike na osobni razvoj, karijeru te na razvoj zajednice.  E.5.4.  Učenik analizira odgojno-obrazovne, socijalne i etičke elemente povezane s naglašenim oslanjanjem na informatiku i tehnologiju općenito. |

# 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 kakvoća spoznaja iz tih područja izravno utječe i na kakvoću 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 prirodoslovlja u dijelu u kojem su za razumijevanje tehničkih koncepata i sustava nužne spoznaje o njihovim fizikalnim, kemijskim i biološkim osnovama procesa koji se pritom odvijaju. Izrazitu važnost za razvoj i primjenu spoznaja o informatičkim konceptima, algoritamskom 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 svrsishodnoj 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/](http://www.tonybates.ca/%20teaching-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=CELEX:32006H0962:EN:NOT) 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%20engl ish.pdf](http://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum-development/kla/technology-edu/curriculum-doc/technology%20ed%20guide%20engl%20ish.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; Buntting, 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. *Kurikulumska 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](http://dokumenti.ncvvo.hr/Ispitni_katalozi_15-16/Hrvatski%20/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 exellence, a framework for learning and teaching. [https://www.educationscotland.gov.uk/Images/building\_ the\_curriculum\_3\_jms3\_tcm4-489454.pdf](https://www.educationscotland.gov.uk/Images/building_%20the_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 teleologijskom i aksiologijskom 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/InfoLiteracyFrame work.pdf](http://www.caul.edu.au/content/upload/files/info-literacy/InfoLiteracyFrame%20work.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?publication ID=661](http://www.eun.org/publications/detail?publication%20ID=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/0B6MCuwUnPDNxfmM5N2p3TzlIa1d0UDFhT1dJQXJkdkRKMG80VGhUdVRETVd2VGpES0hpMUE>
8. Digital and Information Literacy Framework. [http://www.open.ac.uk/libraryservices/ pages/dilframework/](http://www.open.ac.uk/libraryservices/%20pages/dilframework/)
9. EU Kids Online. 2014. Findings, methods, recommendations, http://lsedesignunit. com/EUKidsOnline/index.html?r=64
10. Interdisciplinary Computational Thinking. http://teachinglondoncomputing.org /interdisciary-compplinutational-thinking/
11. Izvješće o okruglom 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_ACM_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>