



Bosna i Hercegovina
Federacija Bosne i Hercegovine
KANTON SREDIŠNJA BOSNA/SREDNJOBOSANSKI KANTON
MINISTARSTVO OBRAZOVANJA, ZNANOSTI, MLADIH, KULTURE I ŠPORTA
MINISTARSTVO OBRAZOVANJA, NAUKE, MLADIH, KULTURE I SPORTA

KURIKULUM NASTAVNOG PREDMETA
INFORMATIKA
ZA OSNOVNE ŠKOLE I GIMNAZIJE

Travnik, lipanj 2025.



Bosna i Hercegovina
Federacija Bosne i Hercegovine
KANTON SREDIŠNJA BOSNA/SREDNJOBOSANSKI KANTON
MINISTARSTVO OBRAZOVANJA, ZNANOSTI, MLADIH, KULTURE I ŠPORTA
MINISTARSTVO OBRAZOVANJA, NAUKE, MLADIH, KULTURE I SPORTA

KURIKULUM NASTAVNOG PREDMETA

INFORMATIKA

ZA OSNOVNE ŠKOLE I GIMNAZIJE

Travnik, lipanj 2025.

Kurikulum nastavnog predmeta Informatika za osnovne škole i gimnazije

Koordinator Tehnika i IT područja:

dr. sc. Emil Brajković

Voditelj predmetne Radne grupe:

dr. sc. Emil Brajković

Radna skupina za izradu predmetnog kurikulumu

Mate Ćuk

Dejvid Jurić

Jasminka Martinović

Igor Vidović

Snježana Damjanović

Pavao Sović

Stručni tim za razvijanje, prilagodbu i inoviranje predmetnih kurikulumu i njihovu primjenu u osnovnim i srednjim školama na području Kantona Središnja Bosna u kojima se nastavni proces realizira na hrvatskom jeziku

Ivica Augustinović, voditelj stručnog tima

Valentina Vidović, voditelj radne skupine

Ines Grabovac, član

Iva Stanić, administrator online platforme

Recenzent:

dr. sc. Krešimir Rakić, doc.

SADRŽAJ

A/ OPIS PREDMETA	5
B/ CILJEVI UČENJA I PODUČAVANJA PREDMETA	7
C/ PREDMETNO PREDMETNO PODRUČJE KURIKULUMA	8
D/ ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI	10
<i>5. razred /70 nastavnih sati godišnje/</i>	<i>10</i>
<i>6. razred /70 nastavnih sati godišnje/</i>	<i>15</i>
<i>7. razred /70 nastavnih sati godišnje/</i>	<i>19</i>
<i>8. razred /35 nastavnih sati godišnje/</i>	<i>24</i>
<i>9. razred /33 nastavna sata godišnje/</i>	<i>28</i>
<i>1. razred gimnazije /70 nastavnih sati godišnje/</i>	<i>34</i>
<i>2. razred gimnazije /70 nastavnih sati godišnje/</i>	<i>42</i>
<i>3. razred gimnazije /70 nastavnih sati godišnje/</i>	<i>48</i>
<i>4. razred gimnazije /60 nastavnih sati godišnje/</i>	<i>54</i>
E/ UČENJE I PODUČAVANJE	60
F/VREDNOVANJE I OCJENJIVANJE	63

A/ OPIS PREDMETA

Informatika je suvremena znanstvena disciplina koju karakteriziraju vlastiti koncepti, metode, skup znanja i otvorena pitanja. Obuhvaća temeljna načela, široko primjenjive ideje i koncepte, tehnike i metode za rješavanje problema i unapređenje znanja, kao i poseban način razmišljanja i rada. Kurikul je osmišljen tako da učenici razvijaju i koriste sve sofisticiranije vještine računalnog razmišljanja. Poznavanje temeljnih informatičkih koncepata kao što su programiranje i programski jezici, algoritmi, strukture podataka, izvedba i složenost, paralelizam i raspodijeljenost postaju nužnim u današnjem društvu koje je sve više prožeto informacijama i digitalnom tehnologijom. Informatičke kompetencije nužne su u rješavanju različitih izazova u svim područjima ljudskoga djelovanja i u svim područjima znanosti.

Težište obrazovnog procesa u nastavnom predmetu Informatika treba biti na rješavanju problema i programiranju, kako bi se poticalo razvijanje računalnog načina razmišljanja koje omogućuje razumijevanje, analizu i rješavanje problema odabirom odgovarajućih strategija, algoritama i programskih rješenja. Takvi se načini razmišljanja trebaju prenositi i u druga područja posebice matematičko i prirodoslovno, kao i u svakodnevni život.

Učenje nastavnog predmeta Informatika priprema učenika za mnoga područja djelovanja, osobna, profesionalna, društvena i poslovna. Informacije i digitalna tehnologija prisutne su svuda oko nas. U posljednjih nekoliko desetljeća razvoj računalne znanosti omogućio je stvaranje informacijske i komunikacijske tehnologije (IKT) koja je snažno i temeljito promijenila svijet oko nas koji sve više postaje E-društvo. Primjena računala u svim područjima današnjega života mijenja i način shvaćanja svijeta u kojemu živimo. Digitalna pismenost danas je prijeko potrebna svakomu pojedincu kako bi mogao upotrebljavati računala i različite računalne sustave pri obavljanju svakodnevnih obveza. Računalna znanost i digitalna pismenost su komplementarni i nužno su potrebni u školskom programu.

Učenjem Informatike učenici će razvijati i poticati:

- kreativnost i inovativnost - stvaranjem digitalnih uradaka i algoritama
- kompetencije u znanosti i tehnologiji kroz kritičko mišljenje i vrednovanje tehnologije i izvora znanja uz toleranciju suprotnih mišljenja
- socijalnu i građansku kompetenciju razvijajući sposobnost, samopouzdanje i ustrajnost u rješavanje teških, otvorenih i složenih problema i donošenju odluka
- informacijsku i digitalnu pismenost
- kulturnu svijest i kulturno izražavanje te odgovornost - razmatranjem etičkih pitanja u informatici
- sposobnost samoinicijative i poduzetništva putem komuniciranja i rada s drugim

Učeći Informatiku učenici razvijaju sposobnosti računalnog razmišljanja, kao procesa prepoznavanja aspekata računanja u svakodnevnom životu, na algoritamski, rekurzivni i apstraktni način, kroz tehnike rješavanja problema:

- predstavljanje informacija putem apstrakcija
- logičko strukturiranje i analiza podataka
- algoritamsko razmišljanje i primjenu u različitim kontekstima poput robotike i slično
- identificiranje, analiziranje i implementiranje mogućih rješenja s ciljem postizanja najučinkovitijeg rješenja
- formuliranje problema na način koji olakšava korištenje računala
- uopćavanje dobivenih rezultata.

Međupredmete teme ostvaruju se međusobnim povezivanjem odgojno-obrazovnih područja i nastavnih tema svih nastavnih predmeta. Znanja, vještine i stavovi usvojeni u Informatici podrška su svim ostalim predmetima i međupredmetnim temama. Da bi spoznaje iz prirodoslovno-matematičkog područja te svih međupredmetnih tema bile potpune, trebaju biti prožete primjenjivim znanjima iz tehničkog i informatičkog područja.

Informatika svojom prirodom pripada tehničkom i informatičkom području. Tehničko i informatičko područje kurikula je integrativnog karaktera, povezano sa svim područjima kurikula tako da kvaliteta spoznaja iz tih područja izravno utječe na kvalitetu aktivnosti učenika koji te spoznaje primjenjuju.

Nastava Informatike treba se izvoditi samo od strane učitelja/nastavnika koji su stekli formalno obrazovanje i osposobljenost kao i odgovarajuću metodičku izobrazbu. Bitan je naglasak na konstruktivističkom pristupu učenja koji stavlja učenika u najbitnije mjesto u procesu učenja. Učenici najbolje uče kroz aktivni rad i na taj su način najbolje motivirani.

Sadržaji iz predmeta Informatika trebaju se usvajati tijekom predmetne nastave u osnovnoj školi i tijekom svih razreda srednje škole. Fond sati nastave je dva sata tjedno u svim razredima osim u 8. i 9. razredu gdje je fond jedan sat tjedno. Svi učenici moraju naučiti računalnu i tehnološku pismenost uključujući računalno razmišljanje.

B/ CILJEVI UČENJA I PODUČAVANJA

Ciljevi učenja i poučavanja predmeta Informatika

1. **Osnovna informatička pismenost:** Učenici će ovladati osnovnim konceptima informatike i razumjeti njezin značaj u svakodnevnom životu.

Učenici će ovladati osnovnim konceptima informatike, stječući ključne vještine potrebne za snalaženje u digitalnom svijetu. Razumjet će važnost informatičke pismenosti u svakodnevnom životu, uključujući korištenje operativnih sustava, uredskih programa i internetskih alata. Kroz praktične aktivnosti, učenici će razviti sposobnosti pretraživanja, procjene i primjene informacija, što će im omogućiti donošenje odluka. Osim tehničkih vještina, učenici će osvijestiti važnost zaštite privatnosti i sigurnosti podataka te usvojiti etičke principe korištenja tehnologije. Razvijat će kritičko razmišljanje o utjecaju tehnologije na društvo i svakodnevni život. Dugoročni cilj je pripremiti učenike za aktivno sudjelovanje u digitalnom društvu, omogućujući im uspješno suočavanje s promjenama koje donosi tehnološki napredak i pružajući temelje za cjeloživotno učenje.

2. **Razvoj vještina rješavanja problema:** Učenici će razviti sposobnost analize i rješavanja problema primjenom programiranja i algoritamskog razmišljanja.

Učenici će razviti sposobnost analize i rješavanja problema kroz primjenu programiranja i algoritamskog razmišljanja. Kroz praktične projekte i zadatke, učenici će naučiti kako identificirati probleme, analizirati ih te formulirati učinkovita rješenja. Ovaj proces uključuje razbijanje složenih problema na manje, upravljive dijelove, što potiče kritičko razmišljanje i kreativnost. Korištenjem različitih programskih jezika i alata, učenici će steći iskustvo u pisanju koda i implementaciji algoritama. Ove vještine ne samo da će im pomoći u informatičkim disciplinama, već će biti korisne i u svakodnevnom životu. Razvijanje vještina rješavanja problema također uključuje suradnju s vršnjacima, što potiče timski rad i komunikaciju. Dugoročni cilj je osposobiti učenike da postanu samostalni u rješavanju problema, spremni suočiti se s izazovima u digitalnom svijetu.

3. **Etika, odgovornost i digitalna pismenost:** Učenici će razviti svijest o sigurnosnim i zakonskim propisima vezanim uz digitalnu tehnologiju, uključujući etička pitanja, kao što su korištenje umjetne inteligencije. Također će primjenjivati informatičke koncepte u kontekstu drugih disciplina, obogaćujući svoje obrazovanje i potičući interdisciplinarno razmišljanje.

Učenici će razviti svijest o sigurnosnim i zakonskim propisima vezanim uz digitalnu tehnologiju, uključujući etička pitanja kao što su korištenje umjetne inteligencije i zaštita privatnosti. Kroz rasprave i praktične primjere, učenici će naučiti kako prepoznati etičke dileme u digitalnom okruženju te kako odgovorno koristiti tehnologiju u svakodnevnom životu. Osim toga, učenici će primjenjivati informatičke koncepte u kontekstu drugih disciplina, čime će obogatiti svoje obrazovanje i potaknuti interdisciplinarno razmišljanje. Ova povezanost

između informatike i drugih predmeta omogućit će im bolje razumijevanje složenosti suvremenog svijeta. Dugoročni cilj je osposobiti učenike da postanu informirani i odgovorni građani, sposobni kritički razmišljati o utjecaju tehnologije na društvo. Razvijajući etičku svijest i digitalnu pismenost, učenici će biti spremni suočiti se s izazovima modernog digitalnog društva.

4. **Kreativnost i inovativnost** : Kroz korištenje informacijske i komunikacijske tehnologije, učenici će biti poticani na stvaranje novih ideja i rješenja, dok će istovremeno učiti raditi u timu, dijeliti informacije i surađivati na projektima.

Kroz korištenje IKT-a, učenici će biti poticani na stvaranje novih ideja i rješenja. Ovaj proces uključuje istraživanje različitih alata i platformi koje omogućuju kreativno izražavanje, kao što su grafički dizajn, multimedijalne prezentacije i programiranje. Učenici će učiti kako razvijati inovativne projekte koji odgovaraju na stvarne probleme, čime će poticati svoju maštu i kreativno razmišljanje. Osim individualnog rada, učenici će surađivati u timovima, dijeleći informacije i resurse kako bi ostvarili zajedničke ciljeve. Ova suradnja ne samo da jača njihove komunikacijske vještine, već ih također uči važnosti timskog rada i kolektivnog rješavanja problema. Dugoročni cilj je osposobiti učenike da postanu proaktivni i inovativni pojedinci koji koriste tehnologiju za razvoj kreativnih rješenja. Razvijajući kreativnost i inovativnost, učenici će biti bolje pripremljeni za izazove budućnosti u dinamičnom digitalnom okruženju.

C/ PREDMETNO PODRUČJE KURIKULA

A/ Informacije i digitalna tehnologija

U ovom predmetnom području učenik treba steći temelj općih računalnih i radnih vještina koje omogućuju sudjelovanje u okruženju informacijske tehnologije u bilo kojem području ljudskog djelovanja. Nužno je stjecanje vještina i znanja u svrhu kompetentnosti u radu s digitalnom tehnologijom. Potrebna je kvalificirana radna snaga za upravljanje rizicima povezanim sa sigurnošću mreže i informacija i sigurnom pohranom osobnih podataka, imajući u vidu vještine potrebne za ispunjavanje zahtjeva na radnom mjestu. Sadržajno se odnosi na računalne sustave, primjenu računalnih mreža i internet usluga za pretraživanje, prikupljanje i obradu podataka. Važno je razlikovati prikaz podataka u različitim oblicima poput brojeva, teksta, slika, zvuka i video zapisa. Primjena pogodnih programa za prikaz i obradu podataka, pomaže učenicima da probleme rješavaju na inovativniji način. Učenici primjenom apstrakcije, vizualizacije, simulacije i modeliranja brže i lakše dolaze do rješenja zadanog problema. Koncepti u ovom predmetnom području promatraju se iz različitih perspektiva u predmetima Matematika, Fizika i Tehnička kultura.

B/ Računalno razmišljanje i programiranje

Računalno razmišljanje uči učenike logičkom i kritičkom pristupu u radu. Omogućuje učenicima da iskoriste napredak koji je omogućila informatika, od prikupljanja podataka do dubinskog istraživanja. Putem programiranja učenici uče prevesti ovo kritičko razmišljanje i rješavanje problema u algoritme koji mogu iskoristiti moć tehnologije za rješavanje problema. Podučava učenike kako jasno komunicirati, planirati dobro artikulirane i učinkovite procese i raditi unutar parametara postavljenih bilo kojim problemom. Računalno razmišljanje i programiranje mijenja način na koji obrazovanje izgleda, a u središtu je novih pristupa podučavanju i učenju, poput učenja temeljenog na projektu, usmjerenog na učenika te povezivanju različitih tehnologija. Dok je računalno razmišljanje proces rješavanja problema koji može dovesti do koda, programiranje je proces povezivanja različitih digitalnih alata s algoritmima. To je sredstvo za primjenu rješenja razvijenih kroz procese računalnog mišljenja. Algoritmi su u ovom slučaju, niz koraka temeljenih na logici koji komuniciraju s tehnološkim alatima i pomažu im u izvođenju različitih radnji. Prilikom pisanja programa učenici trebaju znati iskoristiti predstavljene gotove algoritme u odgovarajućim situacijama, ali i po potrebi, stvarati nove algoritme. Koncepti u ovom predmetnom području promatraju se iz različitih perspektiva u predmetima Matematika, Fizika, Kemija i Tehnička kultura.

C/ Digitalna pismenost i komunikacija

U suvremenom društvu sve je veći značaj digitalne pismenosti, neophodne za rad u gotovo svim aspektima ljudskog djelovanja, pri čemu je internet, u pravilu, ključni izvor informacija. Učenici koji su digitalno pismeni znaju pronaći i koristiti digitalni sadržaj. Oni znaju stvarati, komunicirati i dijeliti digitalni sadržaj. Učenici koji izgrađuju vještine digitalne pismenosti razumiju osnove internetske sigurnosti kao što je stvaranje jakih lozinki, razumijevanje i korištenje postavki privatnosti te znanje što dijeliti ili ne dijeliti na društvenim mrežama. Oni razumiju opasnosti nasilja na internetu i nastoje ga spriječiti. Značaj digitalne komunikacije u društvu danas potiče osposobljavanje učenika vještinama za učinkovito i odgovorno pronalaženje, vrednovanje, komuniciranje i dijeljenje sadržaja internetu. Učenike treba podučavati osnovama digitalne pismenosti i poboljšavati njihove komunikacijske vještine tijekom cijelog školovanja. Koncepti u ovom predmetnom području promatraju se iz različitih perspektiva u predmetima Hrvatski jezik i Engleski jezik.

D/ E-društvo

Pod E-društvom se podrazumijeva zajednica u kojoj se većina transakcija može izvršiti digitalno. Učenike treba podučavati o utjecaju digitalnih tehnologija na ponašanja i procese pojedinaca i organizacija. To je društvo u kojem je prisutna opsežna upotreba pouzdane informacijske i komunikacijske tehnologije u postizanju zajedničkih interesa i ciljeva glavnih društvenih dionika (tj. građana, poduzeća te vlade i javne uprave). Digitalna pismenost i komunikacija je nužna pretpostavka za kvalitetno ponašanje u E-društvu. Učenike treba upoznati s virtualnim okruženjima na internetu: npr. e-trgovina, e-poslovanje, e-vlada i e-građanin.

D/ ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI UČENJA

OSNOVNA ŠKOLA

5. razred /70 nastavnih sati godišnje/

PREDMETNO PODRUČJE: A/ INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.V.1 Učenik analizira povijest računala i informatike te procjenjuje njihov utjecaj na društvo	- objašnjava ulogu hardvera i softvera u računalnim sustavima - procjenjuje kako se vrste računala koriste u svakodnevnom životu (stolna računala, laptopi, mobilni uređaji) - analizira ključne događaje u povijesti računalstva te njihov utjecaj na današnji svijet uz pomoć nastavnika - objašnjava važnost rane informatike za moderno društvo kroz IKT-tehnologije - objašnjava kako su se tehnološki napreci utjecali na današnji svijet
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.2 (str. 16)
Ključni sadržaji	
- Povijest računala i informatike - Hardver i softver - Vrste računala - IKT-tehnologije - Uticaj tehnoloških napretka - Povijest računalstva - Abakus	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Za realizaciju ove teme preporučujemo korištenje interaktivnih prezentacija (Kahoot i Canva), igre memorije i sličnih aktivnosti. Rječnik prilagoditi uzrastu učenika kako bi se postiglo razumijevanje osnovnih pojmova kao što su hardver, softver i uloga IKT-a u društvu. Potrebno je detaljno analizirati naučeno i uz pomoć nastavnika napraviti usporedbu kako je bilo u prošlosti i kako je sada. Učenike upoznati s poviješću računala i informatike kroz interaktivne prezentacije i praktične aktivnosti. Razlikovanje hardvera i softvera preporučuje se realizirati kroz zabavne aktivnosti poput igre spajanja kartica. Kroz timske projekte i diskusije, analizirati utjecaj tehnoloških napretka na moderno društvo. Odabrane aktivnosti će potaknuti kritičko razmišljanje o ulozi IKT-a u obrazovanju i komunikaciji. Birati metode poput interaktivnih prezentacija, radionica i praktičnih vježbi, projektnih ili grupnih aktivnosti, zatim debate i diskusije. Ove aktivnosti povezane su s matematikom (povijest brojeva i računanja), geografijom (utjecaj tehnologije na globalnu povezanost) i socijalnim znanostima (analiza društvenih promjena izazvanih tehnološkim napretkom). Također, likovna kultura može biti uključena kroz dizajn prezentacija i projekata, a jezici kroz izradu eseja i istraživačkih radova.	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.V.2 Učenik analizira osnovne komponente računala i njihove funkcije	- prepoznaje vanjske i unutarnje komponente računala - imenovanje vanjskih i unutarnjih komponenata računala - objašnjava ulogu svake komponente u funkcioniranju računala

	demonstrira kako se pokreće i isključuje računalo
Poveznice sa ZJNPP	TIT- 3.2 (str. 16)
Ključni sadržaji	
- Vanjski dijelovi računala - Unutarnji dijelovi računala - Proces pokretanja/isključivanja računala	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Koristiti interaktivne prezentacije i vizualne prikaze za bolje razumijevanje komponenata. Organizirati aktivnosti kao što su igre s karticama ili praktične vježbe za prepoznavanje komponenata. Kroz diskusije i grupne projekte, učenicima omogućiti analiziranje uloge svake komponente u funkcioniranju računala. Demonstrirati kako se pokreće i isključuje računalo, te omogućiti učenicima praktično izvršavanje ovih koraka. Kombiniranje različite metode poučavanja kako bi se učenicima olakšalo sticanje novih znanja i vještina. Metode koje se mogu koristiti su interaktivne prezentacije (Kahoot i Canva), praktične radionice, grupne aktivnosti i diskusije, te demonstracije i praktične vježbe. Ove aktivnosti mogu biti povezane s matematikom (računanje i računarski algoritmi), prirodom i društvom/ fizikom (električna energija) i umjetnošću (dizajn računalnih sučelja i prezentacija). Također, povezanost s društvenim znanostima može se ostvariti kroz analizu društvenih promjena izazvanih računarskom tehnologijom.	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.V.3 Učenik organizira mape i datoteke na operacijskom sustavu	- imenuje operacijski sustav u kojem radi - razlikuje ikone, mape i datoteke - kreira nove mape i datoteke - premješta, kopira, lijepi i briše mape i datoteke - koristi alat za pretraživanje kako bi brzo našao specifične mape i datoteke - analizira postojeću organizaciju datoteka i predlaže bolju strukturu
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.2. (str. 16.)
Ključni sadržaji	
- Operacijski sustav - Ikone, mape i datoteke - Kreiranje i organizacija mapa i datoteka - Premještanje, kopiranje, lijepljenje i brisanje mapa i datoteka - Alati za pretragu i organizaciju datoteka	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenicima objasniti osnovne funkcije operacijskog sustava, uz naglasak na prepoznavanje operacijskog sustava u kojem rade. Koristiti interaktivne prezentacije (Kahoot, Canva i slično) ili video materijale koji demonstriraju rad na specifičnim operacijskim sustavima (npr. Windows, macOS, Linux). Preporučuje se korištenje praktičnih vježbi u kojima učenici stvaraju vlastite mape i datoteke te ih preuređuju po potrebi. U metode rada uvrstiti istraživački rad učenika, radionice, igre i kvizove, rješavanje problemskih zadataka te refleksiju (ulazne i izlazne kartice). Matematika – organizacija matematičkih bilježnica i digitalnih zadataka. Engleski jezik – spremanje i organizacija eseja, izvještaja i drugih pisanih radova. Geografija – arhiviranje kartografskih podataka i istraživačkih projekata. Likovna kultura – pohrana umjetničkih radova i korištenje digitalnih alata za dizajn (npr. Paint, Canva).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda

A.V.4 Učenik primjenjuje ergonomiju rada s računalom	• primjenjuje važnost pravilnog sjedenja za rad s računalom • primjenjuje pravilnu upotrebu tipkovnice • primjenjuje pravilnu upotrebu miša • primjenjuje pravila pisanja velikih i malih slova te osnovnih znakova interpunkcije (točka, zarez, upitnik, uskličnik, srednja crtica, dvotočje)
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.1. (str 15.) TIT-5.2. (str.22.)
Ključni sadržaji	
• Ergonomija rada s računalom • Pravilan položaj za rad s računalom • Pravilan rad s tipkovnicom i mišem • Upotreba velikog i malog slova • Interpunkcijski znakovi	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenicima predstaviti osnovne principe ergonomije u radu s računalom, kao što su pravilno držanje i pozicija opreme. Praktične demonstracije i video materijali će pomoći u vizualizaciji. Kroz praktične vježbe, učenici će naučiti pravilno koristiti tipkovnicu i miš, te vježbati tipkanje uz pomoć zadataka koji uključuju pravilnu upotrebu interpunkcija i pravopisnih pravila. Aktivnosti kao što su igre za vježbanje tipkanja i prepoznavanje grešaka će poboljšati njihove tipkačke vještine i točnost. Jedan od alata koji se mogu koristiti u vježbanju ispravnog tipkanja jesu i mrežna mjesta poput 10fastfingers. Posebnu pozornost usmjeriti na primjenu pravila pisanja iz maternjeg jezika u nastavi informatike (veliko i malo slovo, interpunkcijski znakovi i slično). Među metodama rada primjenjivati praktične vježbe uz demonstraciju, video materijale i simulacije, diskusije i interaktivne prezentacije. Priroda i društvo/Biologija: Učenici mogu povezati pravilnu ergonomiju rada s računalom s brigom o ljudskom tijelu i zdravlju, osobito u pogledu pravilnog držanja tijela i sprječavanja bolova u leđima i vratu. Matematika: Učenici mogu vježbati tipkanje i rad s brojevima pri rješavanju matematičkih zadataka, čime poboljšavaju svoju brzinu i preciznost u radu s računalom. Engleski jezik: Učenici mogu koristiti pravilnu upotrebu velikih i malih slova, te interpunkcijskih znakova (kao što su točka, zarez, upitnik i uskličnik) u pisanju svojih esejskih radova, čime usavršavaju jezične vještine. Tjelesna i zdravstvena kultura: Kroz aktivnosti o pravilnom sjedenju, učenici podižu svijest o važnosti pravilne posture i tjelesnog zdravlja, kako bi spriječili ozljede koje mogu nastati uslijed dugotrajnog rada na računalu.	

PREDMETNO PODRUČJE: B/ RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.V.1 Učenik primjenjuje osnovne koncepte blokovskog programiranja	• razumije osnovne naredbe u blokovskom programiranju. • primjenjuje osnovne naredbe u pisanju jednostavnih programa. • analizira greške u kodu i uz pomoć učitelja ih ispravlja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT- 3.4. (str.19)
Ključni sadržaji	
• Osnovne naredbe u blokovskom programiranju (basic, input). • Pokretanje i testiranje programa. • Identifikacija i ispravljanje grešaka.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	

Preporučuje se koristiti programe prilagođene najmlađem uzrastu (MakeCode i micro:bit). Poželjno je da učenici samostalno izrađuju programe na micro:bitu te ih testiraju i ispravljaju greške uz pomoć nastavnika. Kroz praktične vježbe, demonstrirati osnovne blokove i omogućiti učenicima istraživanje sučelja. Na kraju, preporuka je kreirati projekt koji će povezati sve korake, kao što je izrada jednostavne igre ili kviza na micro:bitu. Poticati učenike na analizu i ispravljanje greškaka u programu. Preporučuje se koristiti metode poput demonstrativnih vježbi, izazova rješavanja programskih problema, analize grešaka, te rada u paru i grupama.

Matematika – logički slijed naredbi, sekvence, ponavljanja. Fizika – senzori na micro:bitu i njihova primjena (npr. detekcija pokreta). Engleski jezik – čitanje i razumijevanje naziva naredbi u MakeCode okruženju.

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.V.2 Učenik stvara jednostavne crteže koristeći program za crtanje	• prepoznaje veličinu canve. • razlikuje alate za iscrtavanje (mnogokuti, oval, kvadrat, krivulja, crta i drugi). • kreira boje crteža (boja crte, ispune). • primjenjuje alate poput kista, brisala i kantice za uređivanje crteža. • primjenjuje postupak označavanja dijelova crteža. • primjenjuje postupak izrezivanja, kopiranja i lijepljenja dijelova crteža. • analizira mogućnosti za mijenjanje veličine ili dubine boje postojećeg crteža. • primjenjuje postupak spremanja crteža u svoju mapu.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.4 (str. 18)

Ključni sadržaji
• Veličina canve • Alati za crtanje (mnogokuti, ovali, kvadrati, krivulje, linije) • Boje (boja crte, ispune) • Alati za uređivanje (kist, gumica, kanta) • Označavanje dijelova crteža • Izrezivanje, kopiranje i lijepljenje dijelova • Promjena veličine i dubine boje • Spremanje crteža u mapu

Preporuke za ostvarenje ishoda
Preporuka je koristiti jednostavni program za crtanje kao što je Paint. Kroz demonstraciju i vježbe prikazati pravilnu upotrebu alata, a učenik će samostalno izvršavati aktivnosti. Posebno obratiti pažnju da dio vježbi u vezi postavljanja veličine canve (veličine papira, prostora za crtanje). Preporuka je crtati pojedinačne crteže (ključ, leptir, prijevozno sredstvo, stablo, bubamara i slično), a potom prilikom učenja označavanja spremati crteže pojedinačne u jedan kompletan crtež – stvarajući pri tome novi crtež. Vježbati primjenu opcije kopiraj i zalijepi, te izmijeniti veličinu postojećeg označenog objekta. Svaki crtež zajedno s učenicima spremati u određenu mapu. Preporuka je koristiti metodu demonstrativnih vježbi, analize crteža, peer review metode te prilagođenih izazova.
Likovna umjetnost – Učenici primjenjuju osnovne principe crtanja, odabira boja i oblika. Usklađivanje boja i kompozicija može se povezati s temama iz likovnog izraza, kao i razvojem kreativnosti kroz likovnu edukaciju. Matematika – Povezivanje alata za crtanje s osnovama geometrije (npr. mnogokuti, ovali, kvadrati) omogućava učenicima da prepoznaju oblike i razvijaju prostornu inteligenciju. Korelira s temama poput geometrijskih tijela, simetrije i razmjera. Tehnička kultura – Program Paint se može povezati s osnovama tehničkog crtanja, gdje učenici uče o pravilnom oblikovanju i stvaranju simetričnih i geometrijskih crteža, što im pomaže u razumijevanju tehničkih crteža i inženjerskih koncepata. Priroda i društvo – Kroz crtanje objekata poput stabla, voća, automobila ili životinja, učenici mogu učiti o prirodnom okruženju, vrstama biljaka i životinja te osnovama ekologije.

PREDMETNO PODRUČJE: C/ DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.V.1 Učenik piše i uređuje tekst s pomoću programa za pisanje	• koristi osnovne funkcije programa za pisanje kako bi stvorio jednostavan tekst. • učenik prepoznaje i označava različite dijelove teksta. • primjenjuje radnje premještanja, brisanja i kopiranja unutar dokumenta. • primjenjuje opciju za pretraživanje i zamjenu riječi u dokumentu. • pravilno sprema dokument na određenu lokaciju na računalu.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.4. (str. 18)
Ključni sadržaji	
• Pisanje i oblikovanje teksta • Označavanje dijelova teksta (slovo, riječ, rečenica, tekst) • Kopiranje, premještanje i brisanje teksta • Pretraživanje i zamjena teksta • Spremanje dokumenta	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Koristiti jednostavni program za pisanje kao što je WordPad/Tekstni dokument. Uz predhodnu demonstraciju, učenici samostalno izvršavati aktivnosti unosa i spremanja kraćeg teksta. Trebali bi pisati jednostavne rečenice i paragrafe, vježbati označavanje i oblikovanje teksta, te premještanje i uređivanje dijelova teksta. Kroz upotrebu opcije "Find and Replace", brzo će tražiti i zamjenjivati riječi u dokumentu. Na kraju, učenicima demonstrirati kako pravilno imenovati i spremiti dokument u odgovarajuću mapu. Preporuka je koristiti metode praktičnih vježbi i demonstracija, te refleksije i analize grešaka. Hrvatski jezik – Korelacija s pisanjem i uređivanjem teksta, razvijanje vještina pisanja, pravopisa i interpunkcije. Likovna umjetnost – Razumijevanje vizualnog izgleda teksta i kako oblikovanje teksta može biti povezano s estetikom i kreativnošću. Matematika – Korelacija s osnovama organizacije (npr. postavljanje margina, razmaka) može biti povezano s pravilima geometrijske raspodjele na papiru. Tehnička kultura – Razumijevanje uporabe tehnologije za proizvodnju i pohranu digitalnih sadržaja, rad s računalnim alatima.	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.V.2 Učenik se koristi osnovnim uslugama na internet	• objašnjava svrhu WWW i e-mail usluga. • prepoznaje i imenuje mrežni preglednik. • samostalno vrši jednostavne pretrage na mrežnom pregledniku uz pomoć ključnih riječi. • prijavljuje se na mail uslugu uz pomoć učitelja. • primjenjuje pravila pisanja mail poruka. • samostalno šalje i prima jednostavne mail poruke.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.2 (str.22.)
Ključni sadržaji	
• Svrha WWW i e-mail usluga • Mrežni preglednici • Pretraga na internetu • E-mail komunikacija	

Preporuke za ostvarenje ishoda

Preporučuje se primjerima iz svakodnevnog života objasniti ključne sadržaje. Kroz praktične vježbe, pokretanja mrežnog preglednika (Google Chrome) zajedno s učenicima vježbati pronalaženje pojmova i zanimljivosti na internetu uz pomoć mrežne tražilice Google. Demonstrativnom metodom pokazati učenicima kako da pristupe svojim mail računima (eduID s domenom skole.sum.ba). Učenicima demonstrativnim prikazom objasniti pravila pisanja e-mail poruka, uključujući pozdrav, sadržaj i zaključak. Demonstrirati pravilno formatiranje e-mail poruka, uz primjer formiranja formalnih i neformalnih poruka. Učenici kroz vježbe trebaju samostalno slati i primati jednostavne e-mail poruke, testirajući svoje vještine komunikacije putem e-maila. Preporuka je u metodama uvrstiti interaktivne igre, kvizove i druge metode koje će učenicima olakšati usvajanje pojmova.

Hrvatski jezik – Korelacija s pisanjem e-mail poruka i osnovama pravilnog pisanja. Učenici razvijaju vještine ispravnog pisanja, interpunkcije i forme e-mail poruka (s pozdravom, sadržajem i zaključkom). Matematika – Korelacija u smislu prepoznavanja strukture podataka i razumijevanja organizacije informacija na mreži. Učenici uče o algoritmima pretrage, kao i o načinu strukturiranja podataka kroz e-mail komunikaciju (npr. naslov, sadržaj, privitak). Geografija – Korelacija u razumijevanju mreže interneta i globalne povezanosti informacija. Učenici se upoznaju s načinima na koje internet omogućava pristup globalnim informacijama, uključujući geografske i kulturne informacije, koje mogu biti od pomoći u predmetima poput geografije. Tehnička kultura – Korelacija u razumijevanju osnovnih alata za pristup internetu i komunikaciju putem e-maila. Učenici razvijaju tehničke vještine u radu s računalnim alatima, uče kako prepoznati preglednike i koristiti ih za pretragu, kao i kako komunicirati koristeći e-mail sustave.

PREDMETNO PODRUČJE: D/ E-DRUŠTVO

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.V.1 Učenik objašnjava sigurnost na internetu	- objašnjava što je Internet. - objašnjava važnost privatnosti na internetu. - navodi koje osobne podatke ne treba dijeliti na internetu. - navodi osnovna pravila ponašanja na internetu. - prepoznaje neprimjeren sadržaj na internetu.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.2 (str.22.)
Ključni sadržaji	
- Internet - Privatnost na internetu - Osobni podaci na internetu - Pravila ponašanja na internetu - Prepoznavanje neprimjerenog sadržaja	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se povezati komunikaciju u stvarnom svijetu s osnovnim pravilima komunikacije u virtualnom svijetu. Posebno naglasiti važnost privatnosti na internetu. Učenici mogu kroz razgovor učiti kako ne dijeliti svoju adresu, lozinke ili broj telefona s nepoznatim osobama. Aktivnost može biti i stvaranje plakata o važnosti privatnosti. Učenici mogu sudjelovati u diskusiji o tome kako koriste Internet kod kuće ili u školi (npr. za istraživanje, gledanje videa ili igranje igrica). Učitelj može koristiti slike ili animacije koje prikazuju povezivanje računala u mrežu. Kroz razgovor i video primjere, učenici mogu naučiti zašto je važno biti ljubazan i poštovati druge online. Učenici mogu zajedno s učiteljem osmisliti smjernice za odgovorno ponašanje na internetu koje mogu postaviti u učionici. Kroz igru uloga, učenici će vježbati što napraviti ako nađu takav sadržaj (npr. prijaviti ga odrasloj osobi). Preporučene metode su projektna nastava, studije slučaja, praktične vježbe i video materijali za zorniji prikaz sadržaja. Hrvatski jezik – Korelacija u učenju pravilnog izražavanja i poštivanja etičkih normi u pisanju online poruka i komentara. Tehnička kultura – Korelacija u razumijevanju tehnologija koje omogućuju pristup internetu, te u	

razumijevanju sigurnosti i zaštite na mreži. Matematika – Korelacija u razumijevanju zaštite podataka i enkripcije, kao i osnovnih sigurnosnih algoritama za online zaštitu.

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.V.2 Učenik istražuje mogućnosti umjetne inteligencije kroz interaktivne projekte i kritičku analizu njezinog utjecaja na društvo	• Razumije osnovni pojam umjetne inteligencije i njezinu svrhu. • Prepoznaje primjere umjetne inteligencije u svakodnevnom životu. • Koristi jednostavne UI alate za provjeru činjenica. • Komunicira s edukativnim chatbotom za dobivanje informacija o nastavnim sadržajima. • Opisuje potencijalne opasnosti nepromišljene uporabe umjetne inteligencije. • Primjenjuje osnovna pravila digitalne sigurnosti pri radu s UI alatima.
Poveznice sa ZJNPP	
Ključni sadržaji	
• Umjetna inteligencija (UI/AI) • Algoritam • Strojno učenje • Chatbot • Pametni asistenti • Digitalna sigurnost • Dezinformacije	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Nastavna jedinica treba povezati iskustva učenika s tehnologijama umjetne inteligencije koje koriste u svakodnevnom životu, poput ChatGPT, DeepSeek i Perplexity. Posebno je važno naglasiti kako ovi alati utječu na njihovo učenje i svakodnevne aktivnosti. Kroz praktične primjere i razgovor, učenici mogu istražiti kako koriste ove UI alate - od traženja informacija za školske zadatke do rješavanja kreativnih problema. Aktivnost može uključivati usporedbu odgovora iz različitih AI alata na isto pitanje. Učenici mogu sudjelovati u diskusiji o tome kako već koriste ChatGPT ili slične alate u svakodnevici i kako to utječu na njihov način učenja. Kroz interaktivne vježbe s ovim alatima, mogu naučiti kako postavljati bolja pitanja i kritički procjenjivati dobivene odgovore. Nastavnik može koristiti konkretne primjere rada s DeepSeek i Perplexity kako bi prikazao razlike u načinu dobivanja informacija. Važno je naglasiti da iako su ovi alati korisni, učenici uvijek trebaju provjeriti dobivene informacije. Kroz grupne aktivnosti, učenici zajedno s učiteljem mogu osmisliti jednostavna pravila za odgovorno korištenje ovih AI alata u školskom okruženju. Kroz igru uloga, mogu vježbati što učiniti kada AI alat da netočan ili neprikladan odgovor. Preporučene metode uključuju praktično isprobavanje alata u parovima, grupne diskusije o iskustvima i stvaranje vizualnih vodiča za sigurno korištenje. Važno je osigurati da svi učenici imaju jednake mogućnosti pristupa i da rad s alatima bude u kontroliranom okruženju. Hrvatski jezik - razvijanje vještina postavljanja jasnih pitanja i evaluacije dobivenih odgovora. Matematika - osnove algoritama koji stoje u pozadini ovih alata.	

OSNOVNA ŠKOLA

6. razred /70 nastavnih sati godišnje/

PREDMETNO PODRUČJE: A/ INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.VI.1 Učenik vrednuje informacije koje se upotrebljavaju u radu i u komunikaciji posredstvom IKT-a.	• obrazlaže razliku među pojmovima: podatak, informacija i znanje • razlikuje programe za pregledavanje mrežnih stranica i mrežne stranice za pretraživanje informacija na mreži • samostalno oblikuje pretragu za traženom informacijom te analizira rezultate pretrage • kritički vrednuje rezultate pretrage, te prema potrebi filtrira te rezultate prema željenom kriteriju. • koristiti se dijeljenim resursima u lokalnoj mreži.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.1.1</u>
Ključni sadržaji	
• IKT uređaji • vrste podataka • tekstualni podaci • numerički podaci • slikovni podaci.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Za realizaciju ove teme preporučuju se tehnike izrade grafikona, tablica i slično. Prije potrebno je i analiziranje poslova koji zahtijevaju primjenu IKT-a, te uz pomoć nastavnika istražiti kako su se ti poslovi prije obavljali bez primjene IKT-a. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Matematika (skupovi) i s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (pojam "osobni podaci").	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.VI.2 Učenik istražuje glavne komponente digitalnih sustava.	• prepoznaje i imenuje različite dijelove digitalnoga sustava • pravilno upotrebljava IKT uređaje i medije • razlikuje i uspoređuje medije za pohranu podataka • analizira i opisuje način prijenosa podataka.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.1.3</u>
Ključni sadržaji	
• sklopovlje • programska podrška • procesor • memorija • matična ploča • internet.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporuka je približiti učenicima ulogu i podjelu računalnog sustava kroz primjere primjene i uloge komponenti programske podrške i sklopovlja. Uputiti učenike na sličnosti i razlike operacijskih sustava.	

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (programi i uređaji za komunikaciju i suradnju u digitalnom okruženju, pretraživanje informacija, izvori informacija), Matematika (skupovi).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.VI.3 Učenik analizira način na koji računalo pohranjuje različite vrste podataka.	• opisuje načine prenošenja podataka • prepoznaje osnovne formate tekstualnih i slikovnih podataka • objašnjava pojam mjerne jedinice za količinu podataka u računalu te uspoređuje mjerne jedinice • Objašnjava važnost veličine datoteke i odabir formata za različite potrebe (npr. zašto koristiti .PDF umjesto .DOCX za arhiviranje ili .JPEG umjesto .PNG za fotografije).
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.1.2</u>
Ključni sadržaji	
• vrste podataka • tekstualni podaci • numerički podaci • slikovni podaci • Primjeri iz svakodnevnog života za svaki način prijenosa • Razlika između žičnog, bežičnog i optičkog prijenosa	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Metodom razgovora potaknuti učenike na smišljanje različitih načina komuniciranja u različitim situacijama svakodnevnog života te na njihovo opisivanje. Kroz primjere iz svakodnevnog života objasniti žični (kabelski), bežični (Wi-Fi, Bluetooth) i optički (optika u internetu) način prijenosa podataka. Preporučuje se uputiti učenike na pronalaženje primjera upotrebe različitih simbola za slanje poruka, ili obavijesti te opisati oblike prikazivanja istih. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (kapacitet uređaja).	

PREDMETNO PODRUČJE: B/ RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.VI.1 Učenik se koristi programskim alatom za kreiranje programa.	• razlikuje tipove podataka • opisuje pojam algoritma • koristi se operatorima i izrazima u programskome jeziku • prepoznaje i povezuje algoritamske i programske strukture • analizira jednostavan problem, predviđa korake za rješavanje toga problema i prikazuje ih.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-4.1.3</u>
Ključni sadržaji	
• osnove programiranja • algoritam • radno okruženje za pisanje programa.	

Preporuke za ostvarenje ishoda	
Za ovu tematsku cjelinu preporučuje se koristiti grafičke programe i aplikacije koji su prilagođeni najmlađima. Poželjno je rješavanje problema provesti slaganjem niza akcija kroz programske strukture. Programski jezik u kojem je preporučeno raditi u šestom razredu (ali i kroz cijelu osnovnu školu) jest Python. U zavisnosti od opremljenosti škole, učitelj može pokazati učenicima upravljanje robotom unošenjem različitih zadataka. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta Matematika (Pozitivni i negativni cijeli brojevi) i Tehnička kultura (Prometna pravila, propisi, prometne situacije).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.VI.2 Učenik rješava probleme upotrebom programskog jezika.	• opisuje generacije programskih jezika • opisuje pojam algoritma • razlaže problem na manje dijelove i koristi se pseudojezikom za rješavanje problema • analizira jednostavan problem, predviđa korake za rješavanje toga problema i prikazuje ih (grafički, usmeno ili tekstom) • provjerava ispravnost svojega algoritma • preuređuje i ponovno testira svoje rješenje.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-4.2.2</u>
Ključni sadržaji	
• algoritam • program • programiranje • programski jezik • osnovne naredbe programa • dijagram toka • rješavanje problema.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se korištenje primjera, online video sadržaja i primjera vizualizacije za praćenje algoritamskog toka kod jednostavnijih primjera. Učenike treba poticati da opisuju algoritamski tok navodeći ulazne i izlazne podatke. Poželjno je da učenici zadane primjere grafički prikazuju kroz simbole dijagrama toka. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta Matematika (Pozitivni i negativni cijeli brojevi), Hrvatski jezik (bilješka i natuknica).	
PREDMETNO PODRUČJE: C/ DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.VI.1 Učenik otkriva i pokazuje mogućnosti operacijskog sustava.	• prepoznaje osnovne objekte operacijskog sustava kojim se koristi kroz njegova korisničkog sučelja • prepoznaje različite operacijske sustave koji se upotrebljavaju na različitim digitalnim uređajima • razlikuje komercijalne sustave i sustave otvorenog koda • koristi se osnovnim programima koji su sastavni dio odabranoga operacijskog sustava • prilagođava karakteristike korisničkoga sučelja prema svojim potrebama

	otkriva i pokazuje dodatne mogućnosti operacijskoga sustava.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.2.1 TIT-3.2.2</u>
Ključni sadržaji	
- operacijski sustav - korisničko sučelje - datoteke.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se učenicima pokazati primjere različitih operacijskih sustava. Poticati kod učenika osnovno manipuliranje objektima: promjena veličine prozora, rad i prebacivanje među više prozora. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (programi i uređaji za komunikaciju i suradnju u digitalnom okruženju) i Likovna kultura (prostorno oblikovanje).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.VI.2 Učenik se koristi mogućnostima sustava za pohranjivanje i organizaciju datoteka.	- opisuje i upravlja organizacijom datoteka u računalu - primjenjuje jednostavne postupke za rad s mapama i datotekama - upravlja organizacijom datoteka na računalu.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.2.1 TIT-3.2.2 TIT-3.2.3</u>
Ključni sadržaji	
- datoteka - mediji za pohranu podataka.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se učenike uputiti na identifikaciju i razlikovanje prednosti i nedostataka različitih načina prikazivanja sadržaja nekog medija. Primijeniti osnovne postupke za rad s datotekama, kao što su premještanje, brisanje i kopiranje. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije korištenje izvora informacija i organizacija informacija), Matematika (objekt iz skupa podataka).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.VI.3 Učenik upotrebljava multimedijske programe za ostvarivanje složenijih uradaka.	- upotrebljava osnovne alate i programe za izradu grafičkih prikaza - uređuje tekst - snima zvuk i video zapis - izrađuje radove koji pomažu pri učenju.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.1.3</u>
Ključni sadržaji	
- multimedija - grafički prikaz - zvuk - video.	

Preporuke za ostvarenje ishoda
Preporučuje se odabrati programe i oblike multimedijских sadržaja u skladu s potrebama učenika. Ovisno o odabranom programu izabrati razinu složenosti digitalnog sadržaja kojeg učenici izrađuju.
Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (kreativno izražavanje), Matematika (stupčasti dijagram).

PREDMETNO PODRUČJE: D/ E-DRUŠTVO	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.VI.1 Učenik analizira etička pitanja i pravila ponašanja koja proizlaze iz korištenja računalne tehnologije.	- identificira pojam privatnosti na mreži te razlikuje svoje i tuđe osobne podatke - prepoznaje i provjerava pravila privatnosti na internetu - poštuje licencije za korištenje - razlikuje štetne i sigurne načine osobnoga predstavljanja - prosuđuje poštivanje autorskih prava, privatnosti i osobnih podataka. - izrađuje vlastite materijale za učenje upotrebom umjetne inteligencije
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-5.2.4</u>
Ključni sadržaji	
- zaštita osobnih podataka - privatnost i autorska prava - sigurnost na internetu - neprimjereno ponašanje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se povezati komunikaciju u stvarnom svijetu s osnovnim pravilima komunikacije u virtualnom okruženju.	
Naglasiti razlike u komunikaciji s poznatim i nepoznatim osobama, te rizike komunikacije s nepoznatim osobama. Staviti naglasak na poštivanje autorskih prava te razliku između autorskog prava i licencije (C i CC).	
Učenicima možete dati projekt izrade postera u alatu Canva na određenu temu iz nastavnog predmeta gdje će koristiti umjetnu inteligenciju kao izvor informacija, poštujući etička pitanja, autorska prava i licencije. Primjer alata za upotrebu umjetne inteligencije može biti Perplexity, DeepSeek ili chatbot kojeg je nastavnik unaprijed pripremio kao izvor informacija.	
Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Građanski odgoj i obrazovanje (kritičko promišljanje, individualni identitet, kolektivni identitet), Tehnička kultura (prometna pravila, propisi, prometne situacije).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.VI.2 Učenik prepoznaje važnost i postupke zbrinjavanja elektroničkoga otpada.	- prepoznaje elektronički otpad - upoznaje pojam i oznaku elektroničkog otpada - objašnjava pravilne načine zbrinjavanja elektroničkog otpada - procjenjuje važnost sakupljanja elektroničkoga otpada.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-5.2.2</u> <u>TIT-5.2.3</u> <u>TIT-5.2.4</u>
Ključni sadržaji	

- elektronički otpad
- zbrinjavanje elektroničkog otpada.

Preporuke za ostvarenje ishoda

S učenicima razgovarati o odlaganju mobilnih uređaja i računala nakon prestanka upotrebe.

Objasniti učenicima zašto se stari elektronički uređaji ne smiju bacati u smeće te kako je korisnije rabljeni uređaj pokloniti ili prodati.

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Građanski odgoj i obrazovanje (javna politika), Kultura življenja (kućanski uređaji), Priroda - predmetna nastava (otpad i recikliranje).

OSNOVNA ŠKOLA

7. razred /70 nastavnih sati godišnje/

PREDMETNO PODRUČJE: A/ INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.VII.1 Učenik analizira organizaciju na računalnim i mrežnim mjestima.	• prepoznaje različite oblike pohrane podataka u računalu s obzirom na vrstu podataka • analizira i preuređuje hijerarhijsku organizaciju podataka na računalu • pronalazi i analizira organizaciju nekoga mrežnog sadržaja • planira i stvara svoje hijerarhijske organizacije podataka na računalu ili na mreži.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.4.3</u>
Ključni sadržaji	
• organizacija podataka u računalu • vrste datoteka • dijeljenje mapa na mreži ili računalnom oblaku.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se učenike uputiti da prepoznaju i analiziraju organizaciju podataka u računalu s pomoću programa za rad s mapama i datotekama. Poticati učenike da stvore hijerarhijske organizacije povezujući datoteke zajedničkih obilježja, stvarajući komprimirane sadržaje i sl. Poželjno je prepoznati vrste datoteka, pronaći primjerice samo slikovne datoteke te razvrstati datoteke prema datumu, vrsti i veličini. Demonstrirati primjere različitih vrsta adresa koje se upotrebljavaju pri organizaciji podataka na računalu, npr. putanja datoteke ili mape, URL-adresa, IP-adresa, e-adresa (adrese za datoteke, mjesta i ljude). Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i	

komunikacijske tehnologije (organizacija informacija), Matematika (podatci).

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.VII.2 Učenik opisuje i analizira načine povezivanja uređaja u mrežu.	• prepoznaje mrežu kao međusobno povezane računalne uređaje koji razmjenjuju podatke • razlikuje pozitivne i negativne strane povezivanja u mrežu • razlikuje vrste mrežnoga povezivanja • pronalazi i analizira razinu postavki mrežne sigurnosti • pronalazi postojeće uređaje na mreži i povezuje nove uređaje.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.3.1 TIT-3.3.2
Ključni sadržaji	
• vrste mrežnog povezivanja • razina sigurnosnih postavki operacijskog sustava • uvjeti korištenja mrežnih aplikacija.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporuka je da kroz razgovor s učiteljem učenici prepoznaju mrežno povezivanje uređaja u informatičkoj učionici. Poticati učenike da prepoznaju i navode situacije iz svakodnevnoga života u kojima se koriste pojedinim vrstama mrežnoga povezivanja. Poželjno je pronaći mrežne sadržaje koji objavljuju savjete i preporuke za obranu računala, računalnih programa i podataka te osoba od štetnih djelovanja putem računalne mreže. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okružju), Matematika (podaci).	

PREDMETNO PODRUČJE: B/ RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.VII.1 Učenik kreira programe koji sadrže strukture grananja i uvjetnoga ponavljanja jednostavnih algoritama koji mogu biti prikazani dijagramom, pseudokodom ili programskim jezikom uz primjenu na robotima.	• objašnjava način rada pojedinih dijelova robota kao što su: servomotor, senzori, mikrokontroler, arduino pločica • samostalno ili u skupini sastavlja robota ili robotsku konstrukciju (ovisno o vrsti robota koju ima u školi) od gotovih elemenata, pod vodstvom učitelja, te pokazuje i objašnjava svrhu i način rada iste

	• samostalno predstavlja složenog robota skupini te iznosi vlastitu procjenu funkcionalnosti istog, kao i njegov izgled • interpretira problem te prepoznaje ulazne vrijednosti i algoritamske strukture koje se upotrebljavaju za rješavanje jednostavnog problema u robotici • riječima opisuje algoritam za rješavanje jednostavnog problema u robotici • piše programski kod za rješenje jednostavnog problema u robotici.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.2.1 TIT-4.2.2
Ključni sadržaji	
• algoritam • pisanje programa • grananje • vrste grananja • robotika.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se pokazati praćenje ponašanja algoritma jednostavnim pokaznim primjere (učitelj se koristi svojim primjerima ili postojećim demosadržajima, npr. online videosadržajima, alatima vizualizacije programa. Poticati učenike u istraživanju ponašanja nekih algoritama samostalnim uređivanjem i mijenjanjem pokaznih primjera. Poželjno je da učenici samostalno ili u parovima izrađuju niz uputa (naredbi) kao rješenje nekog problema. Prema mogućnostima koristiti se i hardverskim rješenjima za vizualizaciju programiranja (roboti i sl.). Ishod se može ostvariti provedbom projektne aktivnosti na izradi robota ili tijekom smislene praktične aktivnosti na sastavljanju konstrukcija s predviđenom funkcijom. Ishod se ostvaruje i putem projektne ili problemsko-projektne nastave, odnosno nakon izrade vlastitog robota kojeg je učenik dužan predstaviti. Programski jezik u kojem je preporučeno raditi u sedmom razredu (ali i kroz cijelu osnovnu školu) jest Python. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta Tehnička kultura (Mehanizmi) i Matematika (Algebarski izrazi s promjenjivim vrijednostima).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.VII.2 Učenik razmatra i rješava složeniji problem rastavljajući ga na niz potproblema.	• opisuje složeniji problem te prepoznaje neke korake u rješenju problema • analizira mogućnost implementiranja rješenja potproblema u rješenje složenoga problema • osmišljava program za vlastitog robota s nekim elementima umjetne inteligencije • istražuje i odabire gotovo programsko rješenje, te ga proučava i opisuje na koji način poboljšati i/ili promijeniti program • predlaže izradu novog modificiranog dijela izradom na 3D printeru.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.2.2 TIT-4.1.3
Ključni sadržaji	
• plan rješavanja problema • mogućnost implementiranja rješenja potproblema u rješenje složenoga problema • primjer problema iz svakodnevnoga života.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se pronaći primjere problema u svakodnevnom životu koji demonstriraju postupak rješavanja problema rastavljajući ga na manje, poznate probleme, npr. projektni pristup – analizirati nužne dijelove, kako se povezuju i ovise jedni o drugima. Ishod se ostvaruje tijekom projektnih i projektno-problemskih aktivnosti prilikom	

programiranja robota.

Izrada dokumentacije može se realizirati nakon aktivnosti. Ishod se ostvaruje uglavnom samostalno, ali kao dio projektnih aktivnosti. Poželjno je ponuditi pripremljen program sa greškama koje učenici moraju prepoznati i promijeniti. Preporuka je učenicima ponuditi skicu nedovršenog robota, gdje učenici trebaju osmisliti kakvi dijelovi im trebaju za dovršetak istog. Potom učenici testiraju dovršenog robota uz pomoć učitelja i daju svoju procjenu učinjenog. **Projekt za 3D printer se preporučuje raditi u razvojnom okružju Tinkercad i u slučaju da u učionici ne postoji 3D printer može se napraviti priprema za print.**

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta Matematika (Algebarski izrazi s promjenjivim vrijednostima), Glazbena kultura (Dinamika, tempo, tonski rod, izvođači, glasovi, zborovi, žičana i glazbala s tipkama) i Likovna kultura (Točka i crta, Boja, Ploha, Površina).

PREDMETNO PODRUČJE: C/ DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.VII.1 Učenik izrađuje i objavljuje digitalne sadržaje.	• prepoznaje različite programe za obradu i predstavljanje multimedijских sadržaja • pronalazi odgovarajuće alate programa te preuređuje digitalni sadržaj za potrebe zadatka učenja • pohranjuje autentičan digitalni sadržaj na e-portfolio • pronalazi mrežni sadržaj te stvara autentičan digitalni sadržaj za potrebe zadatka učenja • predstavlja digitalni sadržaj smješten na nekom offline/online resursu.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.4.1 TIT-3.4.3
Ključni sadržaji	
• računalna grafika • vrste računalne grafike • elementi slike • programi za obradu fotografije • stolno izdavaštvo.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je realizaciju ishoda provesti aktualnim programima za izradu tekstualnih i/ili prezentacijskih dokumenata koji objedinjuju tekst i umetnute objekte kao što su slike, tablice, grafički elementi. Preporuča se izrada digitalnoga sadržaja za potrebe stvarnih zadataka učenja kao što su npr. tekstualni i/ili prezentacijski radovi na zadanu temu iz informatike ili neke druge teme u skladu sa školskim kurikulumom. Za e-potrofolio preporučava se upotreba besplatnih alata poput Padleta, Wakeleta, DigiPad, Google Drive. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta: Hrvatski jezik (Izvjeshće) i Tjelesna i zdravstvena kultura (Različite tjelesne aktivnosti i igre) te s međupredmetnom temom Poduzetnost (čimbenici donošenja odluka).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.VII.2 Učenik se koristi online pohranom podataka i primjerenim programima kao potporom u učenju, istraživanju i suradnji.	• objašnjava osnovne pojmove cloud tehnologije • koristi se cloud aplikacijama i cloud diskovima za pohranu podataka • prepoznaje prednosti i opasnosti korištenja cloud servisa • provodi postupak prijave na online servis za pohranu podataka te se koristi odabranim programom za pomoć pri izvršavanju zadataka učenja

	• analizira prednosti i nedostatke upotrebe odabranoga servisa za pohranu te preuređuje svoj online prostor • analizira povratne rezultate nastale upotrebom nekoga programa kao pomoć pri učenju.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-5.1.3</u>
Ključni sadržaji	
• internet servisi • praktična primjena internet servisa • korištenje različitih web preglednika • prijenos podataka s Clouda i na Cloud.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je ishod realizirati tijekom cijele školske godine organiziranim pohranjivanjem različitih digitalnih sadržaja te ostalim aktivnostima koje uključuju različite programe za potporu učenja i suradnje. Usporediti različite rezultate primjene nekog programa (npr. Geogebra, karte Googlea i Binga, prevoditelj Googlea i Binga, Office 365, OneDrive, Google Disk, DropBox ili slični programi koji omogućavaju online suradnju i pohranu podataka). Preporučuje se provoditi samostalne istraživačke zadatke te rezultate prikazati i pohraniti online. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okružju), Tehnička kultura (praktični rad).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.VII.3 Učenik surađuje s drugim učenicima u stvaranju online sadržaja.	• • samostalno stvara online sadržaj • pohranjuje svoje online sadržaje • preuređuje, komentira i vrednuje izmjene online sadržaja • pronalazi, preporučuje te uključuje nove sadržaje na mrežnim zajednicama učenja.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-5.1.2 TIT-5.2.2</u>
Ključni sadržaji	
• elektronički identitet • stvaranju online sadržaja • autorsko pravo • pravo privatnosti.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se da učenici objave svoje radove u virtualnome okruženju (recimo obrazovnoj društvenoj mreži). Poželjno je komentirati radove svojih vršnjaka te raspravljati o njima, kao i postavljati pitanja ili nuditi prijedloge kolegi učeniku/učitelju za potrebe izvršavanja zadatka učenja. Pronalaziti i predlagati dodatne sadržaje koji mogu pomoći pri učenju, npr. kvizovi, testovi, pojmovnik i sl. Podsjetiti se pravila o zaštiti autorskoga prava, saznati gdje pronaći sadržaje s određenim dopuštenjima za korištenje. Poticati na konstruktivno komuniciranje i komentiranje te poštivanje privatnosti. Preporuka za ostvarenje ovih akativnosti je upotreba alata poput Padleta, Wakeleta, Class Dojo, Google Classroom + Google Sites, Flip, Školarac i drugih koje su besplatne. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je korelirati sa sadržajima nastavnih predmeta: Engleski jezik (Free time activities, Science/technology) i Geografija (Prosječna i apsolutna gustoća naseljenosti) te s međupredmetnom temom Poduzetnost (Čimbenici donošenja odluka).	

PREDMETNO PODRUČJE: D/ E-DRUŠTVO

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
---------------------------------------	-----------------------

D.VII.1 Učenik kreira svoje pozitivne digitalne tragove.	• prepoznaje što je to digitalni trag • pokazuje pozitivne i negativne strane dijeljenja informacija na internetu • razlikuje primjerene informacije od neprimjerenih • primjenjuje saznanja o utjecaju digitalnih tragova na svakodnevni život • stvara pozitivne digitalne tragove.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.1.1 TIT-5.2.4
Ključni sadržaji	
• digitalni trag • dobre strane dijeljenja informacija na internetu • utjecaj digitalnih tragova na svakodnevni život.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporuka je koristeći se konkretnim primjerom, opisati što je digitalni trag neke osobe. Poželjno je razgovarati sa učenicima o brzini širenja informacija na internetu. U razgovoru/raspravi pronaći dobre strane dijeljenja informacija na internetu. Koristiti se različitim sadržajima (npr. videouratci, igre te odgovarajuće mrežne stranice koje se bave sigurnošću na internetu) koji demonstriraju utjecaj digitalnih tragova na svakodnevni život. Poticati učenike da razmišljaju o karakteristikama za stvaranje što boljeg digitalnog traga. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Njemački jezik (Povezuje grafijsku i zvučnu sliku riječi/rečenice) i s međupredmetnom temom Osobni i socijalni razvoj (jačanje osobnog kapaciteta).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.VII.2 Učenik analizira vrste elektroničkoga nasilja.	• razlikuje pojam elektroničkoga nasilja od klasičnoga nasilja • navodi različite vrste elektroničkoga nasilja • prepoznaje elektroničko nasilje i govor mržnje • osmišljava pravila dobrog ponašanja na internetu • sudjeluje u aktivnostima prevencije elektroničkoga nasilja i govora mržnje.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.2.4
Ključni sadržaji	
• različite vrste elektroničkoga nasilja • pravila dobrog ponašanja na internetu • prevencije elektroničkoga nasilja i govora mržnje • odgovorno ponašanje na mreži.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se razgovarati o razlikama između klasičnoga i elektroničkoga nasilja. Poželjno je prikazati, analizirati i raspravljati o digitalnim sadržajima (npr. videozapisi, plakati, slike, članci) s mrežnih stranica koje se bave sigurnošću na internetu, a s pomoću kojih učenici mogu prepoznati i grupirati pozitivne i negativne strane online komunikacije. Poticati igranje obrazovnih igara na mrežnim stranicama koje se bave sigurnošću na internetu ili strategijom igranja uloga sa zadanim scenarijem. Istaknuti posljedice dijeljenja podataka na mreži, slanja tuđih fotografija bez dopuštenja, otkrivanja osobnih informacija o drugima, "provaljivanja" u tuđe adrese elektroničke pošte i/ili u profile na društvenim mrežama. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Osobni i socijalni razvoj (socijalna evaluacija, zaštita osobnog integriteta), Hrvatski jezik (načini sporazumijevanja, verbalna i neverbalna komunikacija, govorne vrednote).	

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.VII.3 Učenik koristi mrežne zajednice učenja.	• odabire neke mrežne zajednice učenja (mrežni tečajevi, osobne mreže za učenje, skupine, projektno okruženje i sl.) koje odgovaraju nekim njegovim osobnim interesima tijekom učenja • provodi postupak prijave i odjave s mrežne zajednice učenja (online kolegij, skupina i sl.) poštujući pravila privatnosti • koristi se osnovnim mogućnostima korisničkoga sučelja mrežne zajednice učenja za izvršavanje različitih zadataka učenja • osmišljava svoj proces učenja pronalazeći odgovarajući sadržaj na mrežnim zajednicama učenja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.1.4
Ključni sadržaji	
• mrežne zajednice učenja • postupak prijave i odjave s mrežne zajednice učenja.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se upoznati učenike sa online tečajevima za učenje, kako ih pronaći, upotrebljavati, snaći se u njima. Poželjno je pronaći i predložiti dodatne sadržaje u online tečaju koji mogu pomoći pri učenju, npr. kvizovi, testovi, pojmovnik i sl. Poticati rješavanje postavljenih zadatke u mrežnim zajednicama učenja, komentirati te procijeniti svoja i tuđa rješenja. Preporučuje se objaviti svoje radove u virtualnome okruženju, komentirati radove vršnjaka te raspravljati o njima. Preporuka upotrebe Školarca (SUMIT), Google Classroom alata ili eTwinning platforma. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (kreativno izražavanje, izvori informacija, suradnja u digitalnom okružju), Hrvatski jezik (načini sporazumijevanja, verbalna i neverbalna komunikacija, govorne vrednote).	

OSNOVNA ŠKOLA

8. razred /35 nastavnih sati godišnje/

PREDMETNO PODRUČJE: A/ INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.VIII.1 Učenik prepoznaje i opisuje različite načine povezivanja računalnih mreža.	• opisuje različite načine povezivanja računalnih uređaja mrežom • razlikuje obilježja osnovnih mrežnih uređaja • pregledava mrežne sadržaje primjenom sigurnosnih protokola za prijenos podataka na mreži • koristiti se dijeljenim resursima u lokalnoj mreži.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.3.1
Ključni sadržaji	
• računalna mreža • povezivanje računalnih uređaja • prednosti i nedostaci povezivanja uređaja u mrežu • mrežna oprema	

• obilježja mrežnih uređaja i uloga u mreži • žično i bežično spajanje na internet.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se niz kratkih praktičnih aktivnosti (samostalno ili u skupinama) kojima učenici uz pomoć učitelja traže odgovore na zadana pitanja: provjeriti brzinu prijenosa podataka u mreži pri preuzimanju i slanju podataka u mreži (brzina uploada i downloada), nabrojiti i usporediti mjerne jedinice za brzinu prijenosa podataka na mreži, istražiti i pronaći primjere mrežnih mjesta koja se koriste sigurnosnim protokolima za prijenos mrežnih sadržaja (npr. https), prepoznati ikone mrežnih uređaja u lokalnoj mreži, upotrebljavati dijeljene mape/uređaje za prijenos podataka u lokanoj mreži, prepoznati obilježje zajedničkoga korištenja uređajem u mreži te se koristiti takvim uređajem za potrebe zadatka učenja. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okružju, digitalni izvori informacija), Fizika (fizikalni koncepti i zakoni).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.VIII.2 Učenik primjenjuje strategije za rješavanje jednostavnijih sklopovskih problema ili problema programske podrške.	• prepoznaje hardverski ili softverski problem koji se pojavio tijekom rada • otklanja uobičajene manje probleme vezane za rad uređaja uz pomoć učitelja ili samostalno • koristeći se različitim mrežnim i izvanmrežnim izvorima otklanja sklopovski problem ili problem programske podrške.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.3.2
Ključni sadržaji	
• ažuriranje programa, instalacija i deinstalacija • hardverski/softverski problemi (usporen rad računala, problem s pisačem, mrežom) • brzina veze • ažuriranje sustava i upravljačkih programa uređaja • koristiti alate za pomoć i podršku operacijskog sustava.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se da se ishod se realizira tijekom cijele nastavne godine u svakodnevним situacijama učenja u kojima se učenici susreću s određenim hardverskim/softverskim rješenjima. Poželjno je u grupama ili parovima pronaći prijedlog rješenja zadanog hardverskog/softverskog problema koristeći se pretraživanjem interneta. Preporučuje se opisati probleme s kojima su se učenici već susreli, te stvoriti zajednički sadržaj pomoći za rješavanje nekih hardverskih/softverskih problema. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je korelirati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (postupak instalacije, skeniranje preuzete datoteke antivirusnim programom), Fizika (eksperiment).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.VIII.3 Učenik obrađuje podatke korištenjem odgovarajućega programa.	• prepoznaje programe za obradu, analizu i prikazivanje podataka • koristi se osnovnim mogućnostima odabranoga programa za obradu podataka • grafički prikazuje i uspoređuje podatke • koristi se formulama i jednostavnim funkcijama prilikom obrade podataka

	• primjenjuje dodatne mogućnosti programa radi preglednije analize te opisa promatranoga problema.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.4.1</u>
Ključni sadržaji	
• prepoznavanje programa za obradu, analizu i prikazivanje podataka (proračunske tablice) • radna bilježnica ili radna knjiga, radni list • ćelija, redak, stupac • unos i prikazivanja podataka ovisno o vrsti podataka • apsolutna i relativna adresa • grafički prikaz podatka, vrste grafikona.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je odabrati neki problem iz svakodnevnoga života, prikupiti potrebne podatke te analizirati i prikazati problem s pomoću programa za izradu proračunskih tablica ili nekoga online programa za prikupljanje i analizu podataka. Preporuka je primijeniti matematičke formule (postotni i kamatni račun, opseg, površina) fizikalne ili kemijske formule, jednostavne funkcije programa za lakšu obradu podataka (zbroj, prosječna vrijednost i sl.). Poželjno je razlikovati pojam relativne i apsolutne adrese neke ćelije u nekom programu za rad s proračunskim tablicama. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Matematika (Algebarski izrazi s promjenjivim vrijednostima Tumačenje i prezentacija podataka, Podatci) i s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (potraga za informacijama, odabir potrebnih informacija, obrada informacija pomoću računalnih programa).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.VIII.4 Učenik se koristi različitim formatima zapisivanja grafičkih, zvučnih i videopodataka na računalu.	• prepoznaje različite vrste grafičkih, zvučnih podataka te videopodataka pohranjenih u računalnim memorijama u obliku datoteka • objašnjava načine prikazivanja slike na zaslonu i printeru • primjenjuje postupak pohranjivanja grafičkih i zvučnih podataka te videopodataka u različitim formatima • odabire primjerene programe za uređivanje grafičkih, zvučnih i video formata.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.2.2 TIT-3.4.3</u>
Ključni sadržaji	
• vrste multimedijalnih podataka • sažimanje datoteka • programi za pregledavanje • prikazivanja slike na zaslonu i printeru • formati slika • proces reprodukcije i snimanja zvuka te videa računalom • programi za uređivanje/prilagodbu grafičkih/zvučnih/video formata.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se istražiti osnovna obilježja nekih grafičkih, audio i videozapisa. Poželjno je pomoću odgovarajućeg programa pohraniti te zapise na različite načine te usporediti kvalitetu svakoga zapisa. Istaknuti na primjerima pokazati razliku između rasterske i vektorske grafike. Istražiti servise za dijeljenje i objavu grafičkih i zvučnih datoteka te videodatoteka te formate koji se na njima upotrebljavaju. Istražiti posebne tražilice za te formate, s obzirom na licencije za upotrebu.	

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta: Matematika (Algebarski izrazi s promjenjivim vrijednostima, Tumačenje i prezentacija podataka, Podatci) i Kemija (Tablica Periodnog sustava elemenata).

PREDMETNO PODRUČJE: B/ RAČUNALO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.VIII.1 Učenik razvija algoritme za rješavanje različitih problema.	• prepoznaje različite tipove podataka programskoga jezika • opisuje način rješavanja problema naredbama nekoga programskog jezika • realizira rješenje u obliku programa s odgovarajućim tipovima podataka • prepoznaje potrebu za upotrebom nekoga složenog tipa podataka • provjerava ispravnost rješenja te ga preuređuje po potrebi.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.1.3 TIT-4.1.2 TIT-4.1.1
Ključni sadržaji	
• tipovi podataka programskoga jezika • osnovni i složeni tipovi podataka.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je razlikovati i primjenjivati jednostavne tipove podataka kojima se koristi neki programski jezik. Preporučuje se analizirati neki problem, prepoznati ulazne vrijednosti potrebne za rješavanje toga problema te moguće izlazne vrijednosti programa. Na primjerima različitih problema pokazati potrebu za primjenom nekoga složenog tipa podataka. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta: Matematika (Algebarski izrazi s promjenjivim vrijednostima, Tumačenje i prezentacija podataka, Podatci), Kemija (Tablica Periodnog sustava elemenata) i Fizika (gibanje, mirovanje, put, vrijeme).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.VIII.2 Učenik primjenjuje algoritam pretraživanja pri rješavanju problema.	• prepoznaje i objašnjava ideju nekoga algoritma pretraživanja koju je potrebno primijeniti za rješavanje zadanoga problema • identificira različite algoritamske strukture kojima se provodi algoritam pretraživanja • prilagođava algoritam zadanom problemu.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.1.3 TIT-4.1.2 TIT-4.1.1
Ključni sadržaji	
• algoritam pretraživanja • algoritamske strukture.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se upotreba samo sekvencijalnoga traženja zbog jednostavnosti samoga algoritma. Poželjno je prepoznati i opisati neke situacije u svakodnevnome životu u kojima je potrebno provesti pretraživanje kako bi se došlo do rješenja, primjeri strategija pretraživanja u svakodnevnome životu. Istaknuti i opisati kriterije pretraživanja za zadani problem. Preporučuje se analizirati potrebne algoritamske strukture za rješavanje problema. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta: Fizika (matematički izraz za brzinu, akceleraciju, slobodni pad) i Matematika (Relativna frekvencija, Kružni dijagram).	

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.VIII.3 Učenik izrađuje modularne programe koji sadrže potprograme u programskom jeziku.	• opisuje problem, prepoznaje u njemu potprobleme • analizira problem te povezuje module programa odgovarajućim parametrima • odabire strategiju rješavanja problema rastavljajući ga na manje potprobleme • analizira ponašanje modela i predviđa rješenje problema.
Poveznice sa ZJNPP	
Ključni sadržaji	
• strategija rješavanja problema • potproblemi • ponašanje modela.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se prikupljati različite podatke koji mogu pokazati neke trendove te predvidjeti trend. Poželjno je prikupiti potrebne podatke za analizu nekoga problema, podatke oblikovati, grafički prikazati i analizirati s pomoću odgovarajućih programa, npr. proračunske tablice, online programi za prikupljanje i analizu podataka, infografike. Analizirati i argumentirati različite trendove proučavanjem grafički prikazanih podataka, npr. grafički prikaz ovisnosti puta o vremenu u različitim vrstama gibanja. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta: Fizika (međudjelovanje, sila, vektor, elastična sila, dinamometer) i Biologija (Raznovrsnost i razvrstavanje živoga svijeta u domene i carstva živoga svijeta).	

PREDMETNO PODRUČJE: C/ DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.VIII.1 Učenik se koristi različitim operacijskim sustavima i programima na različitim digitalnim uređajima.	• prepoznaje različite operacijske sustave koji se upotrebljavaju na različitim digitalnim uređajima • razlikuje komercijalne sustave i sustave otvorenog koda • odabire odgovarajuće programe za pregledavanje i uređivanje digitalnog sadržaja • provodi postupak instalacije odnosno deinstalacije nekoga programa • koristi se odabranim programima i prilagođava obilježja programa prema obrazovnim potrebama.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.2.2
Ključni sadržaji	
• operacijski sustav (komercijalni i otvorenog koda) • instalacija/deinstalacija programa • opisati pojmove i uvjete korištenja.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se pregledavanje različitih uređaja putem kojih će učenik prepoznati i opisati različite platforme koje se pojavljuju na uređajima, uočiti sličnosti i razlike pojedinih platformi na mobilnim uređajima, prijenosnim i stolnim računalima. Poželjno je pregledavati dostupne programe, analizirati njihove primjene, mogućnosti i uvjete korištenja, instalirati i deinstalirati programe. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (pretraga i preuzimanje programa, prihvaćanje licenciranih uvjeta korištenja)	

programa, postupak instalacije), Fizika (eksperiment).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.VIII.2 Učenik objavljuje svoje mrežne stranice.	• prepoznaje servise i programe za stvaranje, uređivanje te objavljivanje mrežnih stranica • prikuplja podatke potrebne za izradu mrežnih sadržaja poštujući dobru praksu u području autorskoga prava • analiza osnovne mogućnosti HTML jezika (engl. HyperText Markup Language, HTML) • pronalazi načine prilagodbe i uređivanja različitih multimedijjskih sadržaja kako bi bili prikladni za objavljivanje na mreži.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.2.2
Ključni sadržaji	
• vizualni grafički uređivači • CMS - sustav za upravljanje sadržajem • programi WordPress, KompoZer, Wix i Weblly • objavljivanje web stranica • HTML jezik - multimedijjskih sadržaja, prilagodbu visine i širine, naredbe za uređivanje teksta, poveznice • servisi za dijeljenje i objavu grafičkih, zvučnih i videodatoteka • autorska prava • vrednovanje mrežnih sadržaja.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Učenici planiraju i pripremaju sadržaje za izradu mrežnih stranica. Proučiti postupak i prepoznati osnovne korake objavljivanja mrežnih sadržaja koristeći se prostorom školskog mrežnog sjedišta, npr. sustavom CMS, statičkim mrežnim stranicama ili blogom, različitim servisima za izradu i objavljivanje interaktivnih sadržaja. Primijeniti osnovne mogućnosti jezika HTML – kodove za multimedijjske sadržaje, prilagođavanje visine i širine slika, uređivanje teksta (boja, podebljano, ukošeno, podcrtano, precrtano). Na pokaznim primjerima (HTML) mrežnoga sadržaja uočiti i prilagoditi pojedine njegove dijelove. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okružju, programi za obradu fotografija i uređivanje teksta, programi za kreiranje i uređivanje audio/video sadržaja), Hrvatski jezik (internet, medijski sadržaji na mrežnim portalima i društvenim mrežama).	

PREDMETNO PODRUČJE: D/ E-DRUŠTVO	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.VIII.1 Učenik prepoznaje važnost zaštite svog elektroničkog identiteta.	• prepoznaje pojam krađe identiteta na mreži • navodi moguće probleme i posljedice vezane uz online prijevare i krađu identiteta • opisuje prijevare elektroničkom poštom • istražuje i pronalazi sadržaje koji se bave zaštitom elektroničkoga identiteta na mreži.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.2.1 TIT-5.2.2 TIT-5.2.3
Ključni sadržaji	

• krađa identiteta • prijevare putem elektroničke pošte, internetska krađa podataka, poruke o lažnim humanitarnim akcijama, lažni bonovi za kupnju ili potvrde o dobitku besplatnog preuzimanja glazbe • online kupovina • sigurnost korisničkih računa (Office 365, Google, Facebook) • zaštita osobnih podataka.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se prepoznati i opisati problem online prevare te krađe identiteta. Poželjno je pokazati i analizirati načine zaštite korisničkih računa, primjerice za Office 365, Facebook, Google i sl. (stvarati dobre zaporke, uključivanje dodatnih postavki zaštite i sl.). Primjerom pokazati dvostruku autentifikaciju. Motivirati učenike da raspravljaju o primjerima prevara elektroničkom poštom, fishing, lažne humanitarne akcije, lažne stranice banaka, rizici online kupovine. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okružju), Hrvatski jezik (biografija i autobiografija, internet).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.VIII.2 Učenik primjenjuje pravila odgovornoga ponašanja i dijeljenja informacija na internetu.	• koristi se uslugom koja omogućuju dijeljenje informacija na internetu • pokazuje načine dijeljenja informacija na internetu • analizira koji je servis prikladan za dijeljenje određenih informacija • prepoznaje rizike govora mržnje na internetu.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.1.4 TIT-5.2.1
Ključni sadržaji	
• servisi i usluge za dijeljenje informacija (internetski razgovor, forum, društvene mreže) • prednosti i nedostaci dijeljenja informacija na internetu • zaštita privatnosti – postavke privatnosti • sprečavanje govora mržnje na internetu.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je navesti pravila dobrog ponašanja na internetu. Preporučuje se na temelju primjera usporediti prednosti i nedostatke komunikacije na forumu s osobnim ili prikrivenim identitetom (forumu s anonimnim i registriranim korisnicima, analiziranje primjera komunikacije u forumima, razlika između školskoga i anonimnoga foruma). Raspravljati o tome što je pametno dijeliti na društvenim mrežama, a što ne. Stvarati pozitivne digitalne tragove te sprečavati govor mržnje. Poželjno je koristiti se podešavanjem postavki privatnosti na društvenim mrežama i sličnim servisima. Naglasiti važnost poštivanja tuđih autorskih prava pri dijeljenju digitalnih sadržaja, npr. traženje dopuštenja i navođenje imena autora pri dijeljenju fotografija. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okružju), Hrvatski jezik (internet).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.VIII.3 Učenik odgovorno komunicira i dijeli informacije na internetu.	• koristi se virtualnim zajednicama za suradnički rad s obrazovnom svrhom • razvija međuljudske i suradničke vještine • aktivno sudjeluje u sprečavanju govora mržnje • provjerava i proučava mogućnosti i načine otvaranja virtualne zajednice.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.2.1 TIT-5.2.2
Ključni sadržaji	

• virtualne zajednice • govor mržnje • pravila o odgovornosti, sigurnosti i zaštiti osobnih podataka na mreži.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se suradnja npr. u grupama Yammer, mreži eTwinning i Edmodo mreži, društvenim mrežama s prihvatljivim uvjetima korištenja. Poželjno je prilagođavanje postavki privatnosti i uspoređivanje uvjeta korištenja, poznavanje i primjenjivanje postupaka za stvaranje razredne skupine, komuniciranje, surađivanje i dijeljenje sadržaja. Preporučuje se razvijati vještine pravilnoga odgovaranja/reagirana na govor mržnje, kako ga sprečavati, ne poticati, ne dijeliti dalje, proučiti i analizirati primjere dobre prakse korištenja virtualnim zajednicama. Istaknuti različite uloge te mogućnosti pojedinoga suradničkog alata. Opisati te analizirati neke virtualne zajednice s obzirom na uvjete korištenja njima. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okružju), Hrvatski jezik (internet, medijski sadržaji na mrežnim portalima i društvenim mrežama).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.VIII.4 Učenik prepoznaje poslove i područja u kojima se upotrebljava IKT.	• prepoznaje poslove i područja u kojima se upotrebljavaju informatička znanja i IKT • opisuje prednosti i nedostatke upotrebe IKT-a u različitim poslovima
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.1.4
Ključni sadržaji	
• poslovi i područja uporabe informatičkih znanja i IKT-a • prednosti i nedostaci upotrebe IKT-a u različitim poslovima • primjena IKT-a u različitim poslovima • buduća zanimanja prema svojim interesima.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je istražiti načine na koje IKT mijenja radne metode, vrijeme i mjesto rada te omogućuje ljudima da budu kreativniji i da učinkovitije surađuju. Preporučuje se razgovarati sa stručnjacima – uživo ili videokonferencijski. Razgovarati o mogućnosti rada od kuće i fleksibilnog radnog vremena, suradnje u virtualnom okruženju, cjeloživotnom usavršavanju i stjecanju dodatnih kvalifikacija. Istaknuti neka zanimanja i područja u kojima se upotrebljavaju informatička znanja i informacijska i komunikacijska tehnologija. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okružju, kreativno istraživanje), Hrvatski jezik (internet).	

OSNOVNA ŠKOLA

9. razred /33 nastavna sata godišnje/

PREDMETNO PODRUČJE: A/ INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.IX.1 Učenik vrednuje točnost, relevantnost i pouzdanost informacija i njihovih izvora.	• pronalazi tražene informacije upotrebljavajući više različitih izvora • koristi obrazovne portale, enciklopedije i slične izvore • pretražuje informacije koristeći se specijaliziranim stranicama • vrednuje informacije na internetu s obzirom na njihovu točnost, relevantnost i pouzdanost.

Poveznice sa ZJNPP		<u>TIT-3.1.3</u>
Ključni sadržaji		
• www • internet • web portali • enciklopedije • pretraga, tražilice • baze podataka.		
Preporuke za ostvarenje ishoda		
Preporuka je pretraživati online sadržaj baza digitalnoga sadržaja u potrazi za zadanim pisanim ili digitalnim izvorom, npr. časopis, knjiga i sl. Poželjno je u parovima istražiti i pronaći obrazovne portale. Istaknuti njihove adrese i sadržaje kao daljnju potporu zadacima učenja. Istaknuti primjere specijaliziranih tražilica koje se mogu upotrebljavati u zadacima učenja (npr. Googleov prevoditelj, WolframAlpha). Usporediti i vrednovati traženu informaciju iz različitih izvora. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Povijest (Kultura, umjetnost i sport) i s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okružju, kreativno istraživanje).		
Odgojno-obrazovni ishod učenja		Razrada ishoda
A.IX.2 Učenik koristi program za upravljanje bazama podataka za lakše pretraživanje podataka.		• opisuje objekte jedne organizirane baze podataka • koristi program za rad s bazama podataka • opisuje obilježja osnovnih polja neke baze podataka te unosi podatke • analizira i prikazuje odabrane dijelove baze podataka te ih uređuje.
Poveznice sa ZJNPP		<u>TIT-3.4.2</u>
Ključni sadržaji		
• baza podataka • objekti • polja.		
Preporuke za ostvarenje ishoda		
Poželjno je pokazati primjere digitalnih baza podataka kojima se može pristupiti internetom. Preporučuje se u suradnji s učenicima planirati organizaciju jedne baze podataka (npr. baza podataka učenika toga razreda, baza podataka omiljenih filmova i sl.). Planirati i stvarati objekte baze podataka korištenjem izabranog programa za rad s bazama podataka (online programi, dijeljene datoteke, aplikacije za baze podataka). Stvarati uređene prikaze odabranih podataka baze. Stvarati nove objekte dodatnim pretraživanjem postojećih objekata. Poželjno je na odabranom primjeru online baze podataka istražiti prednosti i nedostatke organiziranja podataka u obliku zbirke podataka. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta: Kemija (Biološki važni spojevi), Priroda (Ustrojbene razine nežive prirode: od čestica do svemira), Fizika (jezgra atoma, nuklearne sile, radioaktivnost, rendgensko zračenje, fisija, fuzija, alfa, beta i gama zračenje, x-zračenje, jake i slabe nuklearne sile, nuklearne elektrane, Chernobyl, Fukushima), Glazbena kultura (Glazbeno stilska razdoblja; srednji vijek, renesansa, barok, bečka klasika, romantizam i glazba 20. stoljeća).		
Odgojno-obrazovni ishod učenja		Razrada ishoda
A.IX.3 Učenik opisuje građu računalnih uređaja.		• nabraja glavne komponente građe računala • opisuje proces i različite načine prijenosa podataka između pojedinih komponenti u računalu • opisuje ulogu i način rada osnovnih vrsta logičkih sklopova i funkcija • kreira tablicu istinitosti jednostavnog logičkog sklopa.
Poveznice sa ZJNPP		<u>TIT-3.2.1</u>
Ključni sadržaji		

• hardware • logika • logičke izjave • logički sklopovi • logičke funkcije • tablica istinitosti • komponente računala.
Preporuke za ostvarenje ishoda
Poželjno je grafički prikazati jednostavan logički sklop. Analizirati njegov ulaz/izlaz tablicom istinitosti. Preporučuje se grafički opisati djelovanje logičkih sklopova <i>i</i>, <i>ili</i> i <i>ne</i> te prepoznati njihove grafičke oznake. Koristiti se programima za dizajniranje i simulaciju logičkih sklopova. Usporediti različite načine prijenosa podataka u računalu (prednosti i nedostaci). Poželjno je da učenici u parovima pronalaze i komentiraju značajna obilježja za rad samoga računala na svojem školskom računalu. Pokazati rad procesorske jedinice pokaznim simulacijama. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (višenamjenska upotreba programa), Matematika (uvod u vjerojatnost).

PREDMETNO PODRUČJE: B/ RAČUNALO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.IX.1 Učenik stvara program za rješavanje problema iz stvarnog života.	• učenik osmišljava program za rješavanje problema iz realnog života • prezentira dijelove programa drugima • primjenjuje koncept računalnog razmišljanja prilikom rješavanja pojedinih problema iz različitih područja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.1.1
Ključni sadržaji	
• programiranje • program • algoritam • rješavanje problema.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je razgovarati s učenicima o primjenama problema te im dati da predlažu svoje ideje za izradu samostalnoga projektnog zadatka. Poticati učenike da u skupinama, u parovima ili pojedinačno rade na pripremi i analizi problema te podjeli zadataka. Preporučuju se primjeri sadržaja: izrada računalnoga programa za uvježbavanje pojedinih matematičkih operacija, postupaka, primjeri mobilnih aplikacija ili interneta stvari (engl. Internet of Things, IoT), analiziranje njihove primjene u svakodnevnom životu. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta: Tjelesna i zdravstvena kultura (Vježbe za poboljšanje motoričkih postignuća u skladu s učenikom), Tehnička kultura (Analizira korištenje u novim tehnologijama) i Hrvatski jezik (osvrt i problemski članak) i s međupredmetnom temom Poduzetnost (vrednovanje na osnovu argumenata i posljedice donesenih odluka).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.IX.2 Učenik koristi algoritam sortiranja.	• prepoznaje algoritam sortiranja u učinkovitijem rješavanju problema s podacima • primjenjuje algoritam sortiranja u rješavanju problema • provjerava ispravnost algoritma te ga po potrebi preuređuje.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.1.3
Ključni sadržaji	

• programiranje • algoritam • algoritam sortiranja • podatci.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je da učenici rade u parovima ili skupinama po predloženom postupku sortiranja nekih nizova podataka. Istaknuti ključne korake u izvršavanju algoritma sortiranja. Poželjno je predvidjeti izmjene u algoritmu kako bi se algoritam mogao primijeniti u rješavanju sličnih problema. Preporučuje se koristiti različitim zadacima u kojima se traži redanje podataka prema nekom kriteriju. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta: Matematika (Teorijska i empirijska vjerojatnost, Tečajna lista, preračunavanje valuta), Hrvatski jezik (pripovjedni ili opisni književni tekst) i Engleski jezik (Gramatičke i jezične strukture).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.IX.3 Učenik primjenjuje rekurzivne postupke pri rješavanju problema.	• analizira i opisuje zajednička obilježja nekih rekurzivnih fenomena • analizira odabrani problem i prepoznaje slučaj rekurzije • pronalazi rješenje odabranog problema primjenom rekurzivnoga postupka.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-4.2.1</u>
Ključni sadržaji	
• programiranje • rekurzija • rekurzivni postupak.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je pokazati grafičke primjere te prodiskutirati o njihovim karakteristikama na primjerima rekurzivnih fenomena iz svakodnevnog života. Preporučuje se koristiti se grafičkim modelima pri demonstriranju rekurzivnog postupka. Poželjno je demonstrirati način primjene naredbi problema ovog tipa. Poticati kod učenika strpljivost i upornost pri rješavanju zadataka. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta: Biologija (Karakteristike živih bića), Glazbena kultura (Cjelovite skladbe, stavci ili ulomci kojima je izraženo prožimanje elemenata različitih vrsta glazbe, Glazbeno-scenski brojevi), Likovna kultura (Oblikovanje na plohi: crtanje, slikanje i grafika, grafički dizajn, video, kompjuterska slika) i Matematika (Linearna jednadžba u skupu R, Graf kvadratne funkcije, Drugi korijen).	

PREDMETNO PODRUČJE: C/ DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.IX.1 Učenik koristi različite servise za objavljivanje mrežnog sadržaja.	• prepoznaje servise koji služe za objavljivanje digitalnog sadržaja • analizira mogućnosti servisa • uspoređuje mogućnosti različitih servisa za objavljivanje digitalnih sadržaja u mreži • primjenjuje kompletan postupak objavljivanja digitalnog sadržaja na mreži.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.3.1</u>
Ključni sadržaji	

• internet • tražilice • servisi • mreža • mrežni prostor • web stranica.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je na internetu pronaći nekoliko servisa koji omogućuju objavljivanje digitalnog sadržaja na mreži. Ispitati mogućnosti koje nude pojedini servisi. Analizirati uvjete korištenja pojedinih usluga. Preporučuje se objasniti način funkcioniranja mrežnih stranica, te postupak objavljivanja mrežnog sadržaja pokazati na stranici. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okružju, online alati za zajedničko uređivanje dokumenata), Hrvatski jezik (glazba, film, kazalište, slikarstvo, internet, društvene mreže, blogovi, vlogovi, digitalni nomadi kao novi vid audiovizualnih putopisnih sadržaja).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.IX.2 Učenik stvara i objavljuje digitalne sadržaje.	• samostalno bira informacije te potrebne programe za uređivanje sadržaja na zadanu temu • kreira digitalne sadržaje i dijeli ih s drugima • pristupa sadržajima koje su podijelili drugi • pažljivo bira izvore informacija te oblike digitalnog sadržaja koji opisuju zadanu temu.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.3.2</u>
Ključni sadržaji	
• programi za objavu • WordPress • Office365 • Google Docs • tag • bookmark	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je pronaći odgovarajuće programe za izradu i objavu digitalnog sadržaja (WordPress, Office365, Google dokumenti,...). Podesiti dijeljenje digitalnog sadržaja (javno-privatno). Istaknuti popularne pojmove, tagiranje, bookmark, lokacijske oznake, analizirati kako se to izvodi. Preporučuje se objava sadržaja na školskim mrežnim stranicama. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okružju, online alati za zajedničko uređivanje dokumenata, elektronički časopisi, knjige, enciklopedije). Hrvatski jezik (glazba, film, kazalište, slikarstvo, internet, društvene mreže, blogovi, vlogovi, digitalni nomadi kao novi vid audiovizualnih putopisnih sadržaja).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.IX.3 Učenik stvara radove s pomoću sredstava informacijske i komunikacijske tehnologije.	• s ostalim članovima skupine (ili samostalno) sudjeluje u stvaranju digitalnog sadržaja ili realizaciji projekta • sudjeluje u raspodjeli zadataka te prihvaća ulogu organizatora pri stvaranju zajedničkog digitalnog sadržaja • objavljuje digitalni sadržaj i predstavlja svoj rad.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.3.3</u>
Ključni sadržaji	

• projekt • rad u skupini • kviz • simulacija • web stranica.
Preporuke za ostvarenje ishoda Poželjno je odabrati područja bliska Informatici te ih ponuditi kao teme zajedničkih ili samostalnih učeničkih radova. Na primjer, razvoj elektroničkih računala, umjetna inteligencija, virtualna stvarnost, robotika i dr. Preporučuje se timski rad na zajedničkoj temi u on line okruženju, kvizovi, simulacije. Učitelj odabire programe u skladu s tehničkim mogućnostima škole te razinu složenosti u skladu s mogućnostima učenika. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okruženju, online alati za zajedničko uređivanje dokumenata, elektronički časopisi, knjige, enciklopedije). Hrvatski jezik (glazba, film, kazalište, slikarstvo, internet, društvene mreže, blogovi, vlogovi, digitalni nomadi kao novi vid audiovizualnih putopisnih sadržaja).

PREDMETNO PODRUČJE: D/ E-DRUŠTVO	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.IX.1 Učenik koristi dostupne e-usluge u području odgoja i obrazovanja.	• opisuje dostupne usluge u BiH u području odgoja i obrazovanja, te svoj osobni identitet • obavlja prijavu/odjavu u sustav • opisuje elemente e-usluge • samostalno se koristi e-uslugom prema svojim potrebama.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.1.1
Ključni sadržaji	
• e-Dnevnik • elektronički identitet • e-usluge.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je pronaći i proučiti mrežne stranice koje se bave osnovnoškolskim obrazovanjem. Pronaći odgovarajuće stranice koje objavljuju zakone i pravilnike povezane s područjem odgoja i obrazovanja. Preporučuje se proučiti zakon o zaštiti osobnih podataka. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okruženju), Hrvatski jezik (glazba, film, kazalište, slikarstvo, internet, društvene mreže, blogovi, vlogovi, digitalni nomadi kao novi vid audiovizualnih putopisnih sadržaja).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.IX.2 Učenik sudjeluje u sprečavanju elektroničkog nasilja i govora mržnje.	• prepoznaje različite oblike elektroničkog nasilja • analizira svoju ulogu u sprečavanju elektroničkog nasilja • traži moguća rješenja sprečavanja elektroničkog nasilja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.1.2
Ključni sadržaji	

• elektroničko nasilje • vršnjačko nasilje • pravila ponašanja na internetu.
Preporuke za ostvarenje ishoda
Preporučuje se analizirati primjere iz medija, s društvenih mreža, te prepoznati loše postupke i predložiti rješenje. Poželjno je upoznati institucije i službe koje mogu pomoći u slučajevima elektroničkoga nasilja. Istaknuti zakonske posljedice elektroničkoga nasilja i govora mržnje. Obilježiti Dan sigurnijeg interneta u školi, te pri tom organizirati radionice na temu: sprečavanje elektroničkoga nasilja i govora mržnje. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Građanski odgoj i obrazovanje (učenička/ ljudska prava, deklaracija i drugi dokumenti o ljudskim pravima), Hrvatski jezik (glazba, film, kazalište, slikarstvo, internet, društvene mreže, blogovi, vlogovi, digitalni nomadi kao novi vid audiovizualnih putopisnih sadržaja).

GIMNAZIJA

1. razred /70 nastavnih sati godišnje/

PREDMETNO PODRUČJE: A/ INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.I.1 Učenik objašnjava glavne dijelove i značajke računalnog sustava.	• nabraja osnovne dijelove računalnog sustava, opisuje njihove značajke i funkcije te način spajanja u cjelinu • definira i objašnjava pojmove sklopovlja i programske podrške • razumije ulogu koju operacijski sustav ima za rad računalnog sustava • objašnjava ulogu procesora i memorije te način na koji njihove značajke utječu na računalni sustav • klasificira različite ulazno-izlazne uređaje.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.1.4 TIT-3.2.1 TIT-3.2.2
Ključni sadržaji	
• pojmovi Informatičke tehnologije (IT) • računalni sustav • vrste podataka.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je objasniti dijelove i princip rada računala prema Von Neumannovoj građi računala. Navesti razliku između ulaznih jedinica, izlaznih jedinica, procesora, memorije i objasniti ulogu pojedinih dijelova. Razlikovati programsku podršku prema namjeni: sustavska programska podrška i primjenska programska podrška. Istaknuti razlike i sličnosti između stolnog računala, prijenosnog računala i pametnih telefona. Razgovarati o ulozi računala u svakodnevnom životu. Preporučuje se samostalno ili u timu rješavati zadatak u kojem učenici u skladu sa zadanim budžetom od nekoliko ponuđenih konfiguracija računala trebaju odabrati optimalnu konfiguraciju računala i potrebne periferne uređaje. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (organizacija informacija, digitalni izvori informacija), Matematika (vrste i prikaz podataka).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda

A.I.2 Učenik koristi hijerarhijsku organizaciju datoteka u računalnim memorijama i razlikuje tipove datoteka.	• objašnjava razliku između datoteka i mapa i princip hijerarhije mapa u vanjskoj memoriji • primjenjuje princip hijerarhije u organizaciji svojih datoteka na računalu, vanjskoj memoriji ili u računalnom oblaku • prepoznaje vezu između formata, tipova podataka i aplikacije • odabire odgovarajući format datoteke za pohranu podataka ovisno o tipu podataka i namjeni • opisuje način na koji operacijski sustav prepoznaje formate i povezuje datoteke s određenom aplikacijom.
Poveznice sa ZJNPP	
Ključni sadržaji	
• datoteka • mapa • format.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je na računalu pokazati hijerarhijsku organizaciju datoteka. Izabrati mapu i pokazati svojstva izabrane mape. Preporučuje se niz aktivnosti za učenike: • Zadati kriterije i prema tome sortirati datoteke. • Preimenovati, kopirati, premjestiti ili obrisati izabrane datoteke. • Prema zadanom kriteriju pretraživati datoteke, npr. imenu, datumu, sadržaju. • Prema zadanoj datotečnoj oznaci pronaći na računalu datoteke unutar mapa i podmapa. • Pronaći privremene datoteke na računalu. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (organizacija informacija, digitalni izvori informacija), Matematika (vrste i prikaz podataka).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.I.3 Učenik analizira i primjenjuje sažimanje datoteka.	• razlikuje formate sažimanih sadržaja • koristi princip sažimanja datoteka i mapa • uočava razliku između slikovnih formata bez sažimanja i s sažimanjem • koristi najčešće formate sažimanja • analizira utjecaj sažimanja na veličinu i kvalitetu datoteke.
Poveznice sa ZJNPP	
Ključni sadržaji	
• datoteka • mapa • komprimiranje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je analizirati komprimiranje i raspakiravanje datoteka. Pokušati komprimirati datoteke PNG ili GIF i analizirati rezultat prije i poslije komprimiranja. Usporediti veličine slika prije i nakon spremanja u različitim formatima. Preporučuje se primijeniti format GIF na jednostavnom i složenom crtežu i usporediti rezultate. Istražiti	

komprimirane formate bez gubitka kvalitete. Usporediti kvalitetu i veličinu zvučnog i videozapisa prije i nakon komprimiranja.

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (organizacija informacija, digitalni izvori informacija), Matematika (vrste i prikaz podataka).

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.I.4 Učenik analizira ulogu binarnog i heksadekadskog brojevnog sustava u digitalnom prikazu različitih tipova podataka.	• povezuje rad računala i binarni brojevni sustav • zapisuje cijele brojeve tehnikom dvojnog komplementa u registru zadane duljine • pravilno se koristi mjernim jedinicama za kapacitet memorije • prepoznaje oktalne i heksadekadske brojevnog sustave • procjenjuje važnost kodiranja i poznavanja ASCII kodne tablice • definira vezu između tablice kodiranja i brojevnih sustava • određuje težinsku vrijednost koda u tablici.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.1.2 MTP-1.1.2</u>
Ključni sadržaji	
• brojevni sustavi • binarna aritmetika • dvojni komplement • kodiranje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Potrebno je usvojiti pojam baze sustava i pretvorbe cijelog broja u binarni i obrnuto. Koristiti se dvojnim komplementom. Preporučuje se pretvarati broj iz heksadekadskog u dekadski brojevni sustav i obrnuto. Objasniti potrebu za heksadekadskim brojevnim sustavom (primjer boja u Wordu). Istaknuti vezu između potencija i grupiranja znamenki pri pretvorbi iz binarnog u heksadekadski brojevni sustav. Poželjno je objasniti važnost ASCII kodne tablice i uočiti vezu između kodne tablice i brojevnih sustava. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Matematika (Skupovi, brojevi operacije) i s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (organizacija informacija, digitalni izvori informacija).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.I.5 Učenik definira logički izraz za zadani problem i prikazuje ga pomoću logičkih sklopova.	• prepoznaje logičku izjavu • povezuje logičke izjave s logičkim operatorima • nabraja i opisuje djelovanje osnovnih logičkih operatora (NOT, AND, OR) • određuje prioritete operatora u logičkom izrazu • prikazuje logički izraz tablicom istinitosti koristeći osnovna pravila i zakonitosti Booleove algebre • grafički prikazuje logički sklop zadanog logičkog operatora.
Poveznice sa ZJNPP	
Ključni sadržaji	
• logička izjava • logički operatori • logički sklopovi.	

Preporuke za ostvarenje ishoda
Potrebno je navesti primjere za osnovne logičke operacije. Za svaku logičku operaciju navesti tablicu istinitosti. Istaknuti načine i upoznati pravila povezivanja logičkih izjava i logičkih operatora. Preporučuje se definirati logičke izraze za zadani zadatak, problem. Odrediti vrijednost logičkog izraza. Odrediti prioritete osnovnih logičkih operacija u korelaciji s osnovnim matematičkim operacijama.
Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Matematika (Operacije matematičke logike).

PREDMETNO PODRUČJE: B/ RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.I.1 Učenik analizira problem te određuje korake za rješavanje problem	- definiira vrstu ulaznih podataka - uočava zasebne dijelove problema i u skladu s tim rastavlja problem na manje dijelove - prikazuje korake za rješavanje problema - prepoznaje vezu algoritama sa svakodnevnim životom - prepoznaje osnovne algoritamske strukture: slijed, grananje i ponavljanje - piše jednostavan algoritam, diskutira o ispravnosti i po potrebi mijenja - vrednuje prednosti i ograničenja algoritamskog pristupa u rješavanju zadanog problema.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-4.1.1</u>
Ključni sadržaji	
- algoritam - algoritamska struktura - podaci - operatori.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se niz aktivnosti: - Analiza i rješavanje problema. - Analiza i opis rada zadanog algoritma. - Analiza točnosti koraka algoritma. - Analiza različitih algoritama koji rješavaju isti problem. - Procjena točnosti algoritma za različite ulazne vrijednosti. - Analiza ulaznih podataka za koje algoritam ne radi ispravno. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Matematika (Algebarski izrazi, Koordinatni sustav u ravnini).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda

B.I.2 Učenik koristi odabrani programski jezik za rješavanje jednostavnog problema.	• odabire odgovarajući tip podataka za rješavanje zadanog problema • opisuje vezu između pojedinih matematičkih i logičkih operacija i zadanog problema • primjenjuje standardne operacije i funkcije nad jednostavnim tipovima podataka u cilju rješavanja zadanog problema. • primjenjuje funkcije unosa i ispisa • računa rezultat matematičkih i logičkih izraza • zapisuje jednostavni problem odgovarajućim izrazom • obrazlaže prednosti odabranog tipa podataka u odnosu na druge.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-4.2.1</u> <u>TIT-4.2.2</u>
Ključni sadržaji	
• podaci • operatori • izrazi • funkcije • modeliranje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je napraviti analizu pojmova: • podaci, vrste podataka: cjelobrojni, decimalni, znakovni • operatori, vrste: aritmetički, relacijski i logički • izrazi: matematički, relacijski, logički • funkcije: ulaza, izlaza • slijedna struktura za zadani problem. Preporučuje se korištenje matematičkih i fizikalnih formula u izračunima. Programski jezik u kojem je preporučeno raditi u svim razredima srednje škole jest C++. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Matematika (Operacije matematičke logike/iskaza, algebarski izrazi, koordinatni sustav u ravnini).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.I.3 Učenik kreira algoritam i stvara program u odabranome programskom jeziku koristeći se strukturama grananja i petlje.	• osmišljava algoritam za zadani problem • zapisuje algoritam koristeći strukture ponavljanja i grananja • koristi unaprijed zadani broj ponavljanja • prati izvođenje algoritma u programskom jeziku • vrednuje različite načine rješavanja istog problema.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-4.2.1</u> <u>TIT-4.1.2</u>
Ključni sadržaji	
• algoritam • algoritamska struktura • ponavljanje • grananje • razvojni alati.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	

Poželjno je za zadani problem potrebno je izraditi program. Radi se s osnovnim tipovima podataka i s tekstualnim konstantama te naredbama grananja i petlje. Preporučuju se se razni problemi različitih težina i koji se mogu raditi u skupinama. Npr.: algoritmi za rad s cijelim brojevima, najmanji i najveći uneseni broj, prebrojavanje prema zadanom kriteriju, zadaci s primjenom grafike, itd. Poželjni kriteriji vrednovanja mogu biti: točnost, vrsta ulaznih podataka za koji program radi/ne radi, jasnoća komuniciranja između programa i korisnika programa.

Programski jezik u kojem je preporučeno raditi u svim razredima srednje škole jest C++.

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Matematika (Operacije matematičke logike/iskaza, algebarski izrazi, koordinatni sustav u ravnini, Sustav linearnih jednadžbi).

PREDMETNO PODRUČJE: C/ DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.I.1 Učenik stvara i objavljuje svoje digitalne sadržaje.	• odabire prikladne izvore i analizira podatke prikupljene putem web-a • stvara i uređuje digitalni sadržaj prema uputama, koristeći različite multimedijske sastavnice • sprema datoteku u odgovarajućem datotečnom formatu • prepoznaje digitalne i tehnologije u oblaku • objavljuje i prema potrebi dijeli svoj rad, koristeći se pohranom u oblaku • prezentira svoj rad.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.1.1 TIT-5.1.2 TIT-5.2.2
Ključni sadržaji	
• internet servisi • digitalni sadržaj • tehnologije u oblaku.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je izraditi tekstualni dokument, prezentaciju, digitalni letak, online plakat, pozivnicu, multimedijski sadržaj vodeći računa o prikladnoj formi za odabranu temu. Preporučuju se digitalni sadržaje za npr: učenike s ograničenjem vida, video zapise s titlovima za učenike sa slušnim ograničenjima, itd, pohranjuje ih u oblaku i dijeli svoj sadržaj. Poticati razvoj sposobnosti primjene različitih alata u različitim situacijama te pristup samoučenju. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (kreativno izražavanje, programi za uređivanje i preoblikovanje sadržaja). Hrvatski jezik (glazba, film, kazalište, slikarstvo, internet, društvene mreže, blogovi, vlogovi, digitalni nomadi kao novi vid audiovizualnih putopisnih sadržaja).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.I.2 Učenik proučava mogućnosti učenja i poslovanja u online okruženju.	• opisuje usluge koje internet nudi i njihovu primjenu • pronalazi edukativne digitalne platforme i istražuje mogućnosti koje nude • procjenjuje korisnost postojećih alata i usluga te istražuje nove mogućnosti za učenje i rad • analizira usluge kojima se do sada nije koristio, a mogu mu pomoći pri rješavanju problema.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.2.2
Ključni sadržaji	

• internet usluge • edukativne platforme.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je istražiti platforme za obrazovnu suradnju (eTwinning, Twinspace, EU Code Week, Code.org, obrazovni blogovi), obrazovne društvene mreže, platforme za podršku učenju (eTwinning, Edmodo, Moodle, Školarac). Preporučuje se istražiti platforme za videokonferencije, mrežne seminare, forume, internet bankarstvo, online trgovinu. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnim temama: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (kreativno izražavanje, programi za uređivanje i preoblikovanje sadržaja) i Poduzetnost (projektni ciklus, čimbenici poslovanja). Hrvatski jezik (glazba, film, kazalište, slikarstvo, internet, društvene mreže, blogovi, vlogovi, digitalni nomadi kao novi vid audiovizualnih putopisnih sadržaja).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.I.3 Učenik sudjeluje u radu na projektu.	• odabire digitalni alat za suradnju i komunikaciju primjeren svom zadatku • sudjeluje u stvaranju digitalnog sadržaja tima na projektnom zadatku • koristi mjere zaštite prilikom korištenja programa za komunikaciju i suradnju • pridržava se zakonskih propisa i pravila ponašanja prilikom rada u digitalnom svijetu.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-5.1.2</u> <u>TIT-5.2.3</u> <u>TIT-5.2.4</u>
Ključni sadržaji	
• projekt • digitalno društvo • sigurnost i zaštita • mjere zaštite.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se izrada jednostavnog digitalnog sadržaja ili većeg projekta, ovisno o sposobnosti učenika. Učenici se koriste alatima suradničkog programa za komunikaciju pri rješavanju zadataka. Korištenje alata suradničkog programa za zajedničko stvaranje i uređivanje digitalnog sadržaja. Suradnja na dijeljenim dokumentima. Primjereno ponašanje i uljudno ophođenje za vrijeme suradničkih i komunikacijskih aktivnosti tijekom projekta. Razvoj vještina raspravljanja, pregovaranja i uvjeravanja u digitalnom okruženju. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnim temama: Poduzetnost (projektni ciklus, strateško planiranje) i Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (kreativno izražavanje, digitalni izvori informacija). Hrvatski jezik (auditivni, vizualni ili audiovizualni izvori).	

PREDMETNO PODRUČJE: D/ E-DRUŠTVO	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.I.1 Učenik, prilikom rada na zajedničkome projektu, analizira etička pitanja pri korištenju digitalnom tehnologijom.	• u suradničkom okruženju kreira projekt • opisuje pojam privatnosti u online okruženju • analizira pravila ponašanja u online okruženju u skladu sa zakonskom regulativom. • učenik prepoznaje autorsko pravo i opisuje uvjete za korištenje autorskog djela • kritički prosuđuje promjene u društvu nastale razvojem tehnologije

	navodeći pozitivne i negativne utjecaje na osobni život i društvo.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.2.4
Ključni sadržaji	
• privatnost na internetu • autorska prava.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je pokazati načine predstavljanja na mreži: lažni profil, zaštićeni profil, komentiranje članka, bloga, govor mržnje, postupke i pravila za dobro predstavljanje na mreži. Preporučuje se raspravljati o relevantnim slučajevima kršenja zaštite osobnih podataka. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Građanski odgoj i obrazovanje (sloboda izražavanja, civilno društvo). Hrvatski jezik (glazba, film, kazalište, slikarstvo, internet, društvene mreže, blogovi, vlogovi, digitalni nomadi kao novi vid audiovizualnih putopisnih sadržaja).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.I.2 Učenik koristi sigurnosne preporuke za suzbijanje problema nastalih korištenjem zlonamjernih programa, krađom elektroničkih identiteta i elektroničkim napadom.	• nabraja opasnosti od zlonamjernih programa prilikom korištenja internetom i vanjskom memorijom: virusi, trojanski konj, crvi, krađe identiteta, pokušaji prevare • opisuje namjenske programe za zaštitu od zlonamjernih programa te postupke za sigurno korištenje računala • odgovorno kreira online račune i sigurne zaporke • prepoznaje i koristi sigurne stranice za dijeljenje podataka • redovito ažurira operativni sustav, antivirusni program i pregleda memoriju računala i vrši redovito sigurnosno kopiranje datoteka.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.2.2 TIT-5.2.3
Ključni sadržaji	
• zlonamjerni programi • elektronički identitet • elektronički napad.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je demonstrirati pregled i čišćenja računala od zlonamjernih programa, te postavki vatrozida. Usporediti uvjete korištenja i postavke privatnosti raznih programa i aplikacija. Preporučuje se analizirati primjere i načine narušavanja sigurnosti osobnih podataka. Upoznavanje s relevantnim portalima koji obrađuju ovu tematiku. Potaknuti planiranje aktivnosti za obilježavanje Dana sigurnog interneta. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Građanski odgoj i obrazovanje (sloboda izražavanja, civilno društvo, demokracija). Hrvatski jezik (auditivni, vizualni ili audiovizualni izvori).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.I.3 Učenik unapređuje ekološku svijest s ciljem poboljšanja kvalitete života.	• objašnjava razliku između običnog otpada i elektroničkog otpada • prezentira načine prikupljanja elektroničkog otpada • opisuje posljedice na okoliš koje nastaju pri nepravilnom odlaganju elektroničkog otpada

	- nabroja načine recikliranja elektroničkog otpada - aktivno promiče svijest o važnosti prirodnih resursa koji se uništavaju elektroničkim otpadom - uočava mogućnost za organizirano prikupljanje elektroničkog otpada.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.1.4</u>
Ključni sadržaji	
- elektronički otpad - ekološka svijest - recikliranje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Istražiti u školi, lokalnoj zajednici gdje završava elektronički otpad i koje su mogućnosti njegova zbrinjavanja. Samostalno istražiti mogućnosti za zbrinjavanje elektroničkog otpada. Anketirati učenike o njihovim životnim navikama: zbrinjavanje elektroničkog otpada, briga o očuvanju prirodnih resursa, briga o okolišu i drugo. Organiziranje akcije u školi, lokalnoj zajednici za prikupljanje raznih vrsta elektroničkog otpada i u dogovoru sa stručnim osobama prikladno ih zbrinuti. Izrada promotivnih letaka za navedenu akciju, te promotivnih letaka za podizanje svijesti o važnosti pravilnog odlaganja elektroničkog otpada. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Biologija (Organizacijske razine: jedinka, populacija, životna zajednica, ekosustav, biosfera).	

GIMNAZIJA

2. razred /70 nastavnih sati godišnje/

PREDMETNO PODRUČJE: A/ INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.II.1 Učenik opisuje temeljne pojmove i koncepte računalnih mreža.	- opisuje osnovne pojmove povezane s računalnim mrežama (mrežni uređaji, mediji, protokoli) - obrazlaže što je potrebno za povezivanje računala u mrežu - opisuje prijenos podataka putem mreže kroz različite protokole - razlikuje i uspoređuje vrste mreža - opisuje jednostavnu mrežu sa svim potrebnim uređajima i načinima spajanja.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.3.1</u>
Ključni sadržaji	
- računalna mreža - mrežni protokol - mrežni uređaji - poslužitelj.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je opisati bežične računalne mreže - kako rade, kako se konfiguriraju, zaštita, probleme u prijenosu i kako se navedeni problemi rješavaju. Istražiti školsku mrežu: način umrežavanja, glavno računalo (server), mrežne uređaje.	

Preporuka je da učenici pokazuju načine prijenosa podataka sa svog uređaja (mobitela, tableta, laptopa) na druge uređaje (bluetooth, dijeljenje pristupne točke,...). Pokazati mogućnosti korištenja uređaja spojenih na mrežu, npr. mrežni pisač.

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Matematika (Grafički prikaz funkcije).

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.II.2 Učenik vrednuje točnost, relevantnost i pouzdanost informacija i izvora u digitalnom svijetu.	• navodi osnovne obrazovne portale, specijalizirane tražilice, online baze podataka i enciklopedije • pretražuje informacije koristeći se tražilicama, online enciklopedijom, online knjižnicom i slično • pronalazi tražene informacije koristeći više izvora i vrednuje ih s obzirom na pouzdanost, objektivnost i točnost izvora.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.1.4 TIT-3.3.3

Ključni sadržaji

- obrazovni portal
- online tražilice
- online baze podataka
- enciklopedije.

Preporuke za ostvarenje ishoda

Poželjno je pretraživati online baze digitalnog sadržaja u potrazi za zadanim digitalnim izvorom npr. knjigom, formulama, stručnim časopisima i sl. Pronaći i istražiti obrazovne portale, online kolegije na sustavu za e-učenje Školarac, Wikipediju i sl. Navesti njihove adrese i sadržaje koje nude npr. online tečajevi kao pomoć pri zadacima učenja.

Istaknuti primjere specijaliziranih tražilica koje mogu biti pomoć pri zadacima učenja npr. Google prevoditelj, Photo-math i sl.

Preporučuje se usporediti i vrednovati traženu informaciju iz različitih izvora, razgovarati o odgovornosti za objavljivanje određenih informacija, npr. tko će objaviti pouzdane informacije o maturi ili upisu na fakultet.

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okruženju, programi i uređaji za komunikaciju i suradnju), Hrvatski jezik (e-časopisi, e-knjige, e-enciklopedije, obrazovni portali kojima se učenici nisu koristili, informativni portali, stranice muzeja, kazališta, mrežni katalozi školskih i gradskih knjižnica, digitalizirana građa).

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.II.3 Učenik stvara i koristi bazu podataka pomoću programa za upravljanje bazama podataka.	• prepoznaje bazu podataka i navodi objekte organizirane baze podataka • identificira osnovna polja baze podataka i njihova obilježja • kreira jednostavnu bazu podataka • nosi podatke u bazu podataka, analizira te prikazuje odabrane dijelove baze podataka koristeći odgovarajući program • radi s podacima unutar baze podataka, kreira upite i izvješća u skladu sa zadanom temom.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.4.2

Ključni sadržaji

- izrada baze podataka
- korištenje baze podataka.

Preporuke za ostvarenje ishoda

Poželjno je navesti primjere digitalnih baza podataka kojima možemo pristupiti, npr. Wikipedija, školska knjižnica. Analizirati osnovne elemente baze podataka i uočiti razliku između obične tablice i organizirane baze podataka.

Preporučuje se s učenicima kreirati jednostavnu bazu podataka, npr. bazu odjela s podacima učenika. Stvoriti objekte baze podataka pomoću programa za rad s bazama podataka te uređeni prikaz odabranih podataka baze.

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta: Biologija (Sistematske kategorije, Biološka raznolikost) i Geografija (Metode izučavanja prostora - geografski istraživački i terenski rad, Obrada podataka, Razmještaj, kretanje broja stanovnika i gustoća naseljenosti).

PREDMETNO PODRUČJE: B/ RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.II.1 Učenik koristi sortiranje podataka pri rješavanja različitih problema.	• objašnjava osnovnu ideju sortiranja podataka • primjenjuje jednostavne naredbe za sortiranje podataka u tablici • primjenjuje jednostavne algoritme za sortiranje i pretraživanje podataka • objašnjava mogućnosti koje sortiranje podataka ima pri rješavanju različitih problema.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.2.2 TIT-3.4.1
Ključni sadržaji	
• podaci • sortiranje • filtriranje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Naglasak je na važnosti sortiranja podataka pri rješavanju problema. Preporučuje se upoznavanje s postojećim funkcijama i kriterijima za sortiranje i filtriranje podataka u tablici. Istaknuti funkcije za sortiranje u odabranom tabličnom programu. Poželjno je analizirati učinkovitost sortiranja na velikoj količini podataka i odabire elemente za sortiranje ovisno o zadanom problemu. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Matematika (problemi drugog stupnja, primjeri kvadratne funkcije).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.II.2 Učenik kreira i koristi algoritam pri rješavanju problema.	• objašnjava koncept nekoliko osnovnih algoritama (zbrajanje, množenje prirodnih brojeva, provjera je li broj paran ili neparan, prost ili složen) • razmatra rješavanje istih problema na druge načine • analizira uspješnost algoritma u ovisnosti o količini i vrsti podataka • koristi poznate algoritme za rješavanje novih problema.

Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.2.1 TIT-4.1.3 TIT-4.1.1
Ključni sadržaji	
• algoritam • ulazni i izlazni podaci • rješavanje problema.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjna je primjena standardnih algoritama: zbrajanje/ množenje prirodnih brojeva, provjera je li broj paran ili neparan, prost ili složen i sl. pri samostalnom rješavanju zadataka. Preporučuje se analizirati jednostavan problem iz svakodnevnog života i zapisati pomoću algoritma: mjerenje tjelesne temperature, mjerenje sobne temperature u sezoni grijanja i sl. Programski riješiti jednostavni problem iz svakodnevnog života. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Matematika (Kvadratna jednadžba, problemi drugog stupnja).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.II.3 Učenik rješava zadani problem koristeći jednodimenzionalnu strukturu podataka.	• analizira problem, dijeli ga na manje cjeline (potproblem) koje opisuje • određuje parametre cjelina, te razlikuje varijable • rješava potprobleme u zadanom programskom jeziku koristeći se programskim funkcijama • primjenjuje jednodimenzionalnu strukturu podataka u zadanom programskom jeziku pri rješavanju zadanog problema.
Poveznice sa ZJNPP	
Ključni sadržaji	
• potproblem • varijable • jednodimenzionalna struktura podataka.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je analizom poznatog matematičkog ili fizičkog problema i njegovim rastavom na manje cjeline (potprograme). Vizualnom analizom potprograma ustanoviti odnose među njima, ulazne i izlazne podatke. Preporučuje se rješavanje problemskog zadatka u paru ili timovima. Odabrati jednu jednodimenzionalnu strukturu podataka (znakovni niz odnosno polje/lista/niz) i objasniti princip indeksiranja podataka. Primjena stringa: pretvaranje svih malih slova u zadanom stringu u velika, provjera je li riječ sinonim, palindrom, itd. Motivirati učenike za primjena polja/lista/niza: traženje elemenata u polju, prebrojavanje elemenata prema zadanom kriteriju i sl. Istaknuti vizualni prikaz elemenata strukture podataka (grafikon, dijagram i sl.). Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnoga predmeta Matematika (Kvadratna jednadžba, problemi drugog stupnja).	

PREDMETNO PODRUČJE: C/ DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda

C.II.1 Učenik proučava važnost ugradnje računalnih sustava u različite uređaje koji se koriste u svakodnevnom životu.	• istražuje značaj ugradnje računalnih sustava u razne uređaje koje koristi u svakodnevnom životu • kreira i objavljuje sadržaj s uređajima iz svoje okoline u koje je ugrađen računalni sustav • objašnjava kako ugradnjom senzora i računalnih sustava uređaj mijenja svoj način rada • uočava prednosti i nedostatke upravljanja <i>pametnim</i> uređajima preko mreže u bilo koje vrijeme • istražuje mogućnosti i nedostatke <i>pametne</i> kuće, grada, automobila i sl.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.1.1 TIT-5.2.1 TIT-3.1.4
Ključni sadržaji	
• računalni sustav • senzor • pametni uređaji.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjna je izrada samostalnog digitalnog sadržaja (prezentacija, kratki film, blog) i logičko spajanje u zajedničku cjelinu. Preporučuje se kreiranje digitalnog sadržaja iz svakodnevnog života. Istaknuti suvremene sustave za nadzor leta, robote za kirurške intervencije, uzbunjivanje u slučaju prirodnih nepogoda. Motivirati učenike da prezentiraju svoje viđenje tehnologije u budućnosti i utjecaj umjetne inteligencije na svakodnevni život. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta: Fizika (Fizikalne oznake, pretvorbe mjernih jedinica, složene mjerne jedinice, Eksperiment, eksperimentalni pribor, postupak mjerenja) i Kemija (Entropija i Gibbsova energija).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.II.2 Učenik sigurno koristi IT prilikom rada s digitalnim sadržajima.	• odabire prikladne izvore, analizira i prezentira prikupljene podatke • predstavlja sebe i druge u <i>online</i> svijetu u skladu s ponašanjem u <i>online</i> okruženju • razvija svoje digitalne sadržaje dodajući različite multimedijske sastavnice • sprema datoteke u prikladnom formatu i pohranjuje ih u oblaku • objavljuje i prema potrebi dijeli svoj rad.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.1.2 TIT-5.1.4
Ključni sadržaji	
• online okruženje • pohrana u oblaku • autorska prava.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se da učenici izrade dokument, prezentaciju, digitalni letak, online plakat, pozivnicu, multimedijски sadržaj vodeći brigu o prikladnoj formi za zadanu temu, formatu pohrane te pohranjuje u oblaku. Istražuje autorsko pravo i licence te predstavlja rezultate svog istraživanja. U odabranom alatu učenik uređuje dokument u skladu s pravilima za taj alat i vodeći računa o autorskim pravima.	

Izrađuje digitalne sadržaje za npr.: učenike s ograničenjem vida, videozapise s titlovima za učenike sa slušnim poteškoćama i sl. objavljuje ih na nekom od video kanala/servisa i dijeli s drugima.

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okruženju, programi i uređaji za komunikaciju i suradnju), Hrvatski jezik (e-časopisi, e-knjige, e-enciklopedije, obrazovni portali kojima se učenici nisu koristili, informativni portali, stranice muzeja, kazališta, mrežni katalozi školskih i gradskih knjižnica, digitalizirana građa)

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.II.3 Učenik proučava licence i preduvjete za instalaciju programa.	• opisuje vrste programa s obzirom na vrstu licenci • odabire odgovarajući primjenski program, proučava korake i preduvjete za instalaciju programa • prilagođava operativni sustav za instalaciju i argumentirano objašnjava potrebu za redovitim ažuriranjem programa • objašnjava razlike između programa otvorenog koda, testnih i demo verzija, te besplatnih i komercijalnih programa.
Poveznice sa ZJNPP	
Ključni sadržaji	
• licence • primjenski program • ažuriranje sustava • instalacija i deinstalacija programa.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je za zadanu aktivnost pronaći programe iz različitih skupina licenci (besplatna programska podrška za osobnu nekomercijalnu uporabu, programska podrška koja se plaća nakon probnog perioda, probna programska podrška, slobodna programska podrška otvorenog koda). Istražiti programe otvorenog koda, komercijalne i slobodne programe te ih vrednovati. Preporučuje se da učenik instalira na školski uređaj odabrani primjenski program. Razlikuje proces brisanja i deinstalacije programa. Istražuje uvjete korištenja, postavke privatnosti te ažuriranja na svom uređaju. Istaknuti odgovarajuće aplikacije za mobilni uređaj, instalirati ih i pratiti dozvole koje aplikacija traži. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okruženju, programi i uređaji za komunikaciju i suradnju), Hrvatski jezik (aktualni i dostupni digitalni alati).	

PREDMETNO PODRUČJE: D/ E-DRUŠTVO

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.II.1 Učenik kroz rad na zajedničkom projektu odgovorno koristi računalnu tehnologiju.	• u suradničkom <i>online</i> okruženju kreira, razvija, predstavlja i objavljuje projekt • u skladu sa zakonskom regulativom poštuje pravila privatnosti u <i>online</i> okruženju • koristi tehnologiju poštujući mjere zaštite

	• koristi autorska djela u skladu s licencama za korištenje autorskih djela • opisuje pojam društvenih mreža i njihov utjecaj na svakodnevnicu.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.1.2 TIT-5.2.2
Ključni sadržaji	
• pravila privatnosti • autorska prava • društvene mreže.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je prezentirati načine predstavljanja na mreži: lažni profil, zaštićeni profil, komentiranje članka, bloga, govor mržnje, postupke i pravila za dobro predstavljanje na mreži. Raspravljati o relevantnim slučajevima kršenja zaštite osobnih podataka. Raspravljati o društvenim mrežama i njihovom utjecaju na svakodnevni život. Preporučuje se samostalno ili u timu izraditi projekt na zadanu temu koji poštuje pravila privatnosti, kopiranje i dijeljenje autorskih djela u skladu s CC (<i>engl. Creative Commons</i>) licencama i sl. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Građanski odgoj i obrazovanje (zaštita ljudskih prava, inkluzija) i Poduzetnost (društvo i poduzetničko planiranje), Hrvatski jezik (e-časopisi, e-knjige, e-enciklopedije, obrazovni portali kojima se učenici nisu koristili, informativni portali, stranice muzeja, kazališta, mrežni katalozi školskih i gradskih knjižnica, digitalizirana građa).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
D.II.2 Učenik vrednuje utjecaj IKT-a na djelotvornost u raznim područjima i poslovima.	• opisuje poslove i područja koje u svom radu koriste informatička znanja i IKT • analizira i opisuje razloge potražnje za stručnim kadrovima u IT sektoru • istražuje povećanje produktivnosti u različitim poslovima upotrebom informacijsko-komunikacijske tehnologije • objašnjava pojam znanost, tehnologija, inženjerstvo i matematika (STEM) i istražuje mogućnosti STEM zanimanja u skladu sa svojim interesima • procjenjuje utjecaj IKT-a u budućnosti na produktivnost u radu i životu.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.1.4
Ključni sadržaji	
• IT sektor • STEM.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je razgovarati o zanimanjima i područjima gdje se koriste informatička znanja i tehnologije. Preporučuje se organizirati dane STEM karijere gdje će kroz razgovore sa stručnjacima iz navedenih područja učenici čuti iskustva o radu u navedenim područjima. Istaknuti primjere raznih poslova koji su se razvili u e-poslovanje: knjigovodstvo, internet prodaja, bankarstvo. Analizirati prednosti i nedostatke rada od kuće i fleksibilnog radnog vremena u odnosu na fiksno radno vrijeme. Istražiti mogućnosti za dodatno usavršavanje u online okruženju. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnim temama: Građanski odgoj i obrazovanje (demokracija) i Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (suradnja u digitalnom okruženju), Etika (poslovanje i odgovornost za zajednicu: etično i legalno poslovanje, socijalno poduzetništvo, društveno-odgovorno poslovanje).	

GIMNAZIJA

3. razred /70 nastavnih sati godišnje/

PREDMETNO PODRUČJE: A/ INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.III.1 Učenik opisuje digitalno okruženje, mrežne servise i usluge.	• opisuje PREDMETNO PODRUČJE mrežnih servisa i informacijskih sustava • nabraja potrebne komponente za ostvarenje interakcije (mrežni uređaji, mediji za prijenos podataka, mrežni protokoli) • koristi se odgovarajućim mrežnim alatima • opisuje mrežni projekt.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.2.1</u>
Ključni sadržaji	
• mrežne komponente • server • aplikacije • protokoli za prijenos podataka • OSI-model.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je opisati komunikacijske kanale i tehnologije prijenosa podataka (internet, brzine prijenosa, bežične tehnologije i uređaji) koji omogućavaju davanje usluga kreiranja web stranica, profila općenito pojavljivanja u digitalnom svijetu. Preporučuje se rad s sa grafičkim sučeljem za upravljanje poslužiteljem (na primjer c-panel) i rutiranje bazom podataka (na primjer SQL). Upoznati učenike s dobrobitima informacijskih sustava i njihovoj ulozi u digitalnoj transformaciji. Definirati postavke računalnog okruženja u oblaku i primjene u realnom modelu. Istaknuti prednosti takvog modela kako bi učenici pokazali na koji način sve te funkcije upražnjavati na siguran i propisan način, s licenciranim alatima. Preporučuje se rad s nekim od alata za web programiranje. Osigurati alate i infrastrukturu za takve projekte i praktično raditi na projektu. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (programi i uređaji za komunikaciju i suradnju, disk za online pohranu, digitalni izvori informacija), Fizika (poluvodiči).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.III.2 Učenik kreira profile iz web područja i povezuje ih s različitim platformama.	• pojašnjava što je nužno za definiranje digitalnog okružja u kojem se može kreirati profil • odabire uslugu/servis koji mu je potreban da artikulira potrebe digitalnog okružja (obrazovanje, posao/komercijala, pretraživanje).
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.4.1</u>
Ključni sadržaji	
• baza podataka • informacijski sustavi • aplikacije • programski alati.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	

Preporučuje se rad na konkretnom obrazovnom web servisu. Poželjan je samostalni rad učenika.	
Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (programi i uređaji za komunikaciju i suradnju, disk za online pohranu, digitalni izvori informacija), Hrvatski jezik (izgradnja medijskog identiteta).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.III.3 Učenik aktivno koristi web programske jezike za povezivanje s različitim bazama podataka.	• radi s mrežnim preglednicima • podešavanje postavki, posebice sigurnosnih aspekata korištenja mrežnog preglednika • koristi se mrežnim programiranjem i alatima koji omogućavaju rad s bazama podataka • izrađuje mrežnu stranicu, profil, <i>korisnički</i> račun • postavlja mrežnu stranicu na poslužitelj.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-4.2.1 TIT-5.2.1</u>
Ključni sadržaji	
• mrežni protokoli • arhitektura mreže • spajanje na mrežu • wi-fi tehnologije • mrežno programiranje.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je raditi osnovne i napredne tehnike mrežnog programiranja (na primjer PHP-a, instalaciju (Apache, PHP), sintaksu PHP-a, a zatim napredni PHP i MySQL, baze podataka), Preporučuje se raditi osnove objektno orijentiranog programiranja kroz projektni zadatak.	
Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (organizacija informacija, suradnja u digitalnom okružju), Hrvatski jezik (novi digitalni mediji u javnoj komunikaciji: internet, web prezentacija, multimedija, virtualna stvarnost, online rasprava, forum, podcast).	

PREDMETNO PODRUČJE: B/ RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.III.1 Učenik organizira digitalno okružje u svrhu rješavanja različitih problema.	• odabire alat za programiranje • koristi se stringovima, listama tablicama i tipovima podataka • kreira bazu podataka • prepoznaje algoritamske strukture • programira svoj zamišljeni projekat • radi održavanja programa.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-4.1.2</u>
Ključni sadržaji	

• web programiranje • web orijentirani i skriptni programski jezik • dizajniranje web okruža • SQL baze podataka • web hosting.	
Preporuke za ostvarenje ishoda Poželjno je upoznati učenika s različitim internet platformama koje daju podršku za web dizajn. Preporučuje se sukladno sklonostima učenika izraditi mrežnu stranicu, po mogućnosti da ju učenik sam napravi i da se na realnom modelu primjenjuju tehnike održavanja i objavljivanja. Izraditi mrežnu stranicu. Pri tom koristiti i alate za izradu mrežnih stranica (npr. .Javascript, Python...) Upoznati učenike s pojmom usluga poslužitelja i definirati potrebe za izradu projekta postavljanja web stranice. Usmjeriti učenika na rad u grafičkom sučelju za kontrolu poslužitelja (na primjer c-panel). Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (kreativno izražavanje u digitalnom okružju), Hrvatski jezik (digitalna kultura i interaktivnost).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.III.2 Učenik kreira web projekt kao rješenje zadanog problema.	• koristi web objektno-orijentirani programski alat • objavljuje i održava stranicu • aktivno se koristi informacijskim sustavima i bazama podataka • povezuje bazu podataka s web stranicom • vrši migraciju podataka pomoću alata.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.1.2
Ključni sadržaji • cloud computing • povezivanje preko http sučelja • c-panel platforme.	
Preporuke za ostvarenje ishoda Preporučuje se raditi s učenicima osnovne i napredne tehnike alata za rad sa mrežnom stranicama (na primjer PHP-, a zatim napredni PHP i MySQL: baze podataka). Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (razrada opsega projekta, upravljanje projektom, služenje programima za planiranje i realizaciju projekata, analiza plana realizacije projekta), Hrvatski jezik (novi digitalni mediji u javnoj komunikaciji: internet, mrežna prezentacija, multimedija, virtualna stvarnost, online rasprava, forum, podcast).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.III.3 Učenik primjenjuje objektno orijentirane programske alate za rješavanje jednostavnog problema u odabranom projektu	• opisuje osnovne koncepte objektno orijentiranog programiranja • primjenjuje objektno orijentirane alate na izradi samog projekta • kritički analizira projekt te njegovu uspješnost • rješava probleme tijekom izrade projekta i njegovog održavanja.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-3.4.3

Ključni sadržaji	
• web okružje • informacijski sustavi • komunikacija u realnom vremenu • platforme teams, zoom.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se sukladno sklonostima učenika usmjeriti u PREDMETNO PODRUČJE njegova interesa te na zadanom-odabranom projektu osmisлити izmjene na račun povećanja kvalitete samog projekta. Poželjan je grupni rad na projektu. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (razrada opsega projekta, upravljanje projektom, služenje programima za planiranje i realizaciju projekata, analiza plana realizacije projekta), Hrvatski jezik (novi digitalni mediji u javnoj komunikaciji: internet, web prezentacija, multimedija, virtualna stvarnost, online rasprava, forum, podcast).	
Odgajno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.III.4 Učenik stvara projekt izrade mrežne stranice koju postavlja i održava.	• koristi različite tehnologije za izradu web stranica (na primjer HTML, CSS, JavaScript, PHP) • postavlja i održava web stranicu.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-3.3.1 TIT-3.4.2</u>
Ključni sadržaji	
• web programiranje • HTML • CSS, • JavaScript • PHP.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je najprije raditi na kreiranju jednostavnijih web stranica koristeći HTML i CSS. Preporučuje se postupno prijeći na JavaScript na klijentskoj strani te na PHP na serverskoj strani. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (kreativno izražavanje u digitalnom okružju, razrada opsega projekta, upravljanje projektom, služenje programima za planiranje i realizaciju projekata, analiza plana realizacije projekta), Hrvatski jezik (novi digitalni mediji u javnoj komunikaciji: internet, web prezentacija, multimedija, virtualna stvarnost, online rasprava, forum, podcast).	
Odgajno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.III.5 Učenik koristi različite kriptografske algoritme.	• opisuje osnovne kriptografske pojmove • objašnjava osnovne kriptografske algoritme • primjenjuje kriptografske algoritme na konkretnom problemu.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-4.2.1 TIT-4.2.2 TIT-5.2.2</u>
Ključni sadržaji	
• kriptografija • kriptografski algoritmi.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je obraditi Cezarovo kriptiranje, kriptiranje s pomakom, Afino kriptiranje, Vigenereovo kriptiranje, transpozicijsko kriptiranje. Preporučuje se istražiti ulogu kriptografije u raznim područjima ljudskog djelovanja primjerice bankarstvu, online trgovini i slično.	

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Matematika (Eksponecijalna i logaritamska funkcija, Eksponecijalne i logaritamske jednačbe, Osnovni principi prebrojavanja).

PREDMETNO PODRUČJE: C/ DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.III.1 Učenik koristi prednosti digitalnog društva putem korištenja digitalnih usluga.	• prepoznaje platforme i povezuje ih s uslugama koje su mu potrebne • prepoznaje modele i postavke za uspješnu interakciju u digitalnom okruženju • povezuje iste korisničke usluge sa svim dostupnim uređajima.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.1.1
Ključni sadržaji	
• digitalno društvo • digitalne usluge • digitalne platforme.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je učenike upoznati sa svim koristima i ciljevima digitalnog društva i usluga: olakšati komunikaciju između građana, tvrtki i države, smanjiti nepotrebnu interakciju s administracijom, osigurati bolju digitalnu dostupnost javnih usluga. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (kreativno izražavanje u digitalnom okruženju), Hrvatski jezik (novi digitalni mediji u javnoj komunikaciji: internet, web prezentacija, multimedija, virtualna stvarnost, online rasprava, forum, podcast).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.III.2 Učenik primjenjuje sigurnosne protokole prilikom rada u digitalnom okruženju.	• koristi pravilnu zaštitu uz pomoć sigurnosnog software-a • razumije opasnosti pri korištenju osobnih podataka kao i korištenja društvenih mreža • prepoznaje važnost korištenja legalnog software-a i redovne nadgradnje • poštuje autorska prava i prava ponašanja u digitalnom okruženju.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.2.1 TIT-3.4.3
Ključni sadržaji	
• sigurnosni protokoli • digitalno okruženje • autorska prava.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je učenike upoznati s rizicima i prijetnjama u digitalnom okruženju: osnove internetske sigurnosti, neovlašteno korištenje osobnih podataka, prijevare putem elektroničke pošte, opasnosti društvenih mreža. Posebno istaknuti Digitalni identitet, zaštita digitalnog sadržaja i zaštita privatnosti. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Etika (tehnološko poboljšanje čovjeka: koristi i prijetnje tehnologije ili biotehnologije, kiborgizacija čovjeka, eugenika, transhumanizam, građanska prava i slobode), Hrvatski jezik (digitalna kultura i interaktivnost).	

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
C.III.3 Učenik koristi profile i publikacije na javnim online servisima.	- kritički pristupa društvenim mrežama i koristi ih u svrhu povećanja kvalitete života - odabire potrebne platforme, forume, za istraživanje pojmova - prihvaća računalstvo u oblaku kao okruženje budućnosti - odabire različite aplikacije za komunikaciju, prijenos podataka, spremanje podataka i obrazovanje - razvija različite pristupe uporabe informacija i digitalne kompetencije.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-5.1.1 TIT-5.2.4
Ključni sadržaji	
- društvene mreže - računalstvo u oblaku - digitalne kompetencije.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je pokazati primjere primjene računalstva u <i>oblaku</i> u području poslovnih primjena u zdravstvu i obrazovanju. Preporučuje se rad sa aplikacijama u oblaku (na primjer Skype, WhatsApp, email, Microsoft Office 365, Google Docs, Dropbox, Google Drive), aplikacije za društvene mreže (na primjer Facebook, Instagram, Twitter,...) Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnog predmeta Etika (građanska prava i slobode), Hrvatski jezik (digitalna kultura i interaktivnost).	

GIMNAZIJA

4. razred /60 nastavnih sati godišnje/

PREDMETNO PODRUČJE: A/ INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.IV.1 Učenik koristi mogućnosti različitih programskih jezika.	- razlikuje različite vrste aplikacija - opisuje mogućnosti i ograničenja pojedine tehnologije - navodi argumentirano ograničenja i mogućnosti nadogradnje aplikacija - razvija aplikaciju te predstavlja rješenje.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.2.1 TIT-4.2.2
Ključni sadržaji	
Vrste aplikacija: - internetske - mobilne - desktop - komandne.	

Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se raditi programe sa grafičkim korisničkim sučeljem uz korištenje baze podataka (na primjer Python, PHP, ASP. NET, Django).	
Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (organizacija informacija, suradnja u digitalnom okružju), Hrvatski jezik (digitalna kultura i interaktivnost).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
A.IV.2 Učenik istražuje osnovne koncepte kvantnih računala.	- uspoređuje predstavljanje klasičnog bita i kvantnog bita (qubit-a) - objašnjava osnovne koncepte kvantnog računanja - kreira jednostavne kvantne računalne sklopove.
Poveznice sa ZJNPP	MTP-4.2.2 FIZ-4.3.1 FIZ-4.2.1
Ključni sadržaji	
- kvantno računanje - qubit - kvantna računala - kvantni algoritmi.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je kroz praktične aktivnosti, interaktivne softverske alate i implementaciju najboljih praksi u razvoju kurikula, ohrabriti mlade ljude koji su zainteresirani za STEM u kvantnom računarstvu. Preporučuje se osnovne koncepte poput qubita i superpozicije objasniti na nivou matematičkog modeliranja pomoću vektora i matrica, bez detaljnog objašnjavanja koncepata kvantne fizike. Za ilustraciju pokazati jednostavni primjer sa polarizacijom svjetlosti. Učenici mogu istraživati kvantne koncepte s besplatnim IBM Quantum Experience alatom. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati sa sadržajima nastavnih predmeta: Matematika (linearna kombinacija vektora) i Fizika (polarizacija svjetlosti).	

PREDMETNO PODRUČJE: B/ RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.IV.1 Učenik pronalazi rješenja različitih problema uz pomoć rekurzivnih funkcija.	- rješava problem koristeći koncept rekurzivnosti - pronalaži rekurzivni poziv i uvjet prekida - procjenjuje učinkovitost rekurzivnoga rješenja - za isti problem uspoređuje rekurzivno i iterativno tješenje.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.2.1 TIT-4.2.2
Ključni sadržaji	
- rekurzija - rekurzivni poziv - uvjet zaustavljanja.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	

Poželjno je rješavati neke primjere poput Fibonaccijevih brojeva, faktorijela i sl. Crtanje fraktalnih oblika. Preporučuje se pokazati kako u nekim problemima rekurzivni postupci nisu učinkoviti te da je iterativno rješenje bitno bolje.

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (organizacija informacija, suradnja u digitalnom okružju), Matematika (pojam i zadavanje niza, princip matematičke indukcije, primjena matematičke indukcije, binomni koeficijenti i Pascalov trokut, binomna formula i njena primjena).

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.IV.2 Učenik koristi različite algoritme sortiranja podataka.	• primjenjuje algoritme sortiranja podataka • uspoređuje različite algoritme sortiranja na konkretnim primjerima.

Poveznice sa ZJNPP

TIT-4.2.1 TIT-4.2.2

Ključni sadržaji

- sortiranje podataka
- algoritmi sortiranja.

Preporuke za ostvarenje ishoda

Poželjno je primijeniti sortiranje razmjenom, *bubble sort*, sortiranje umetanjem, *quick sort*, *merge sort*.

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (organizacija informacija, suradnja u digitalnom okružju), Matematika (pojam i zadavanje niza).

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.IV.3 Učenik kreira objektno orijentirani model u konkretnom programskom jeziku.	• uočava osnovna svojstva i metode te stvara razred u nekom programskom jeziku • modelira složeniji problem koristeći objektno orijentiranu paradigmu • implementira model u konkretnom programskom jeziku.

Poveznice sa ZJNPP

TIT-4.2.1 TIT-4.2.2

Ključni sadržaji

- objektno orijentirani model
- klase
- metode
- svojstva.

Preporuke za ostvarenje ishoda

Poželjno je kreirati klase s pripadnim metodama i svojstvima za neke jednostavnije metode s grafičkim objektima. Preporučuje se primijeniti model na složenijim problemima.

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (organizacija informacija, suradnja u digitalnom okružju), Matematika (kompleksni brojevi).

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.IV.4 Učenik rješava problem iz stvarnoga života koristeći tehnologije umjetne inteligencije.	• razumije osnove umjetne inteligencije • razumije primjenu umjetne inteligencije u životnim situacijama • izrađuje projekt za prepoznavanje lica • primjenjuje koncepte dubokog učenja u prepoznavanju, klasifikaciji i označavanju slika • koristi se osnovnim tehnikama obrade prirodnog jezika NLP (engl. Natural language processing).

Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.2.1 TIT-4.2.2
Ključni sadržaji	
• umjetna inteligencija • strojno učenje • duboko učenje • obrada prirodnog jezika (NLP)	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjna je izrada samostalnoga ili grupnog projekta. Učenici mogu steći bolje razumijevanje osnova neuronskih mreža, strojnog učenja i dubokog učenja kroz rad na projektu. Vrednovanje projekta samostalno i grupno uz prezentaciju rješenja. Preporučuje se koristiti neke alate za razvoj projekta prepoznavanja lica i drugih aplikacija temeljenih na umjetnoj inteligenciji poput obrade prirodnog jezika i razvoja aplikacije za chatbot (na primjer Python i Google Collaborate Tool). Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (organizacija informacija, suradnja u digitalnom okruženju), Matematika (prebrojavanje i vjerojatnost, vjerojatnosno stablo), <i>Logika</i> (dokaz, teze i argumenti, eksplanacija, pogreške u zaključku i dokazu, sofizmi, vrste sudova, pojmova i zaključaka).	
Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.IV.5 Učenik programira robota kojeg je izradio.	• izrada robota kao mehaničkog stroja sa senzorima • kreira program koji upravlja kretanjem robota od jedne do druge točke • opisuje stanja robota i podešavanje robota da postigne stanje zadano nekim parametrima • koristi eksperimente za razvoj programa koji omogućuju robotima da prate putanju • koristi senzore za programiranje autonomnog ponašanja robota • programira robota s mogućnostima umjetne inteligencije • dizajniranje, izrada i programiranje robota za posebne namjene.
Poveznice sa ZJNPP	TIT-4.2.1 TIT-4.2.2
Ključni sadržaji	
• izrada robota • programiranje robota • umjetna inteligencija.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Poželjno je da učenici oblikuju programe kao nizove naredbi kako bi pomicali robote iz jednog položaja u drugi položaj. Učenici mogu provjeriti ispravnost njihovih programe izvršavajući ih te ih mogu ispraviti kada to ne čine kako je predviđeno. Rad s robotima zahtijeva razmišljanje o stanjima robota. Učenici moraju biti sposobni tumačiti točan opis stanja i objasniti što robot radi u danom stanju. Učenici mogu upotrijebiti odgovarajuće naredbe za premještanje robota iz zadanog stanja. Preporučuje se niz aktivnosti: • Učenici mogu konstruirati robote kao mehanički uređaj koji se može kretati i raditi u njihovoj okolini. Učenici mogu robotima dodati senzore i koristiti ih za različite svrhe. • Potrebno je u obzir uzeti razliku između pokretnih robota u stvarnom okruženju i na ekranu. Učenici mogu eksperimentima odrediti koliko dugo robot mora raditi u određenom stanju kako bi se postigao cilj. • Učenici mogu koristiti svoja znanja o uvjetnim naredbama iz programiranja za programiranje robota koji rade prema podacima koje nude senzori robota. • Učenici mogu napisati programe za robote koji omogućuju robotima da koriste neke mogućnosti umjetne inteligencije, s ciljem mijenjanja i modificiranja vlastitog autonomnog ponašanja. • Polazeći od zadane specifikacije za automatizaciju mehaničkog rada, izgraditi i programirati robote koji su u stanju izvršiti konkretan posao posebne namjene. Ova kompetencija mora biti u kombinaciji sa sposobnošću planiranja, koordinacije i suradnje unutar projektne grupe.	

Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (organizacija informacija, suradnja u digitalnom okruženju), *Logika* (dokaz, teze i argumenti, eksplanacija, pogreške u zaključku i dokazu, sofizmi, vrste sudova, pojmova i zaključaka), *Fizika* (fizika u svezi s drugim znanostima).

Odgojno-obrazovni ishod učenja	Razrada ishoda
B.IV.6 Učenik rješava problem koristeći se apstraktnim strukturama podataka.	• opisuje riječima standardne apstraktne strukture podataka (red, stog, lista, stablo, graf) te postupke nad tim strukturama • primjenjuje standardne algoritme nad apstraktnim strukturama podataka u zadanom programskome jeziku • rješava problem koristeći se apstraktnim strukturama podataka.
Poveznice sa ZJNPP	<u>TIT-4.2.1 TIT-4.2.2</u>
Ključni sadržaji	
• red • stog • lista • stablo • graf.	
Preporuke za ostvarenje ishoda	
Preporučuje se standardne strukture podataka implementirati kao klase, pa za njih definirati standardne postupke kao metode. Poželjan je samostalni rad učenika na projektnom zadatku. Sadržaje ove tematske cjeline moguće je povezati s međupredmetnom temom: Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije (organizacija informacija, suradnja u digitalnom okruženju), Fizika (svemir), Matematika (vjerojatnosno stablo).	

E/ UČENJE I PODUČAVANJE

Nastavne metode za kreiranje poticajnog okruženja za učenje i podučavanje i ostvarivanje ciljeva učenja i podučavanja nastave Informatike uključuju pedagoške alate, različite oblike organizacije razreda, razvoj softverskog projekta pod vodstvom mentora, laboratorijski rad i korištenje interneta.

Pedagoški alati:

- ***Pedagoške igre.*** Dobro isplanirana igra omogućuje učenje novih pojmova u alternativnoj razrednoj atmosferi, uključuje društvenu interakciju, uvodi promjenu u nastavnu metodu i vrsta je aktivnosti u kojoj su svi učenici zadovoljni. Igre, kao i drugi pedagoški alati, također mogu imati nedostatke kao što je kaos koji igra može uzrokovati u razredu. Napominjemo da ovdje ne raspravljamo o računalnim igrama, već o društvenim igrama koje imaju za cilj podučavanje informatičkih ideja; igre na koje se pozivamo mogu se igrati sa ili bez računala.
- ***Pristup računarstva bez struje (CS-Unplugged).*** U tom su duhu različite skupine diljem svijeta razvile niz aktivnosti učenja kojima je cilj podučavanje različitih pojmova iz računalne znanosti, kao što su binarni brojevi, algoritmi za sortiranje, strukture podataka i kompresija podataka, bez njihovog izravnog povezivanja s računalima ili programiranjem. Jedan od glavnih resursa za takve aktivnosti je opsežna besplatna zbirka koju je razvio tim Computer Science Unplugged. U svim slučajevima, koncepti Informatike predstavljeni su kroz zanimljive aktivnosti i zagonetke uz korištenje kartica, bojica i aktivnog igranja.

- ***Bogati zadaci*** su vježbe programiranja koje se mogu riješiti na različite načine, kada svako rješenje izaziva i promiče raspravu o jednoj ili više glavnih ideja računalne znanosti; može se riješiti unutar trajanja jedne nastavne jedinice na temelju trenutnog znanja učenika.

- ***Konceptualne mape*** su grafički alati za organiziranje i predstavljanje znanja. Oni uključuju koncepte, obično zatvorene u krugove ili okvire i odnose između koncepata označene linijom koja povezuje dva koncepta. Riječi na liniji, koje se nazivaju povezujućim riječima ili povezujućim frazama određuju odnos između dva koncepta.

- ***Klasifikacija predmeta i pojava iz života.*** Ovdje se usredotočujemo na klasifikaciju predmeta i pojava iz stvarnog života kako bismo podržali i usmjerili učenikovu mentalnu konstrukciju pojmova o kojima se raspravlja. Rad s poznatim objektima i pojavama omogućuje konkretiziranje pojmova Informatike koji se u kasnijim fazama konceptualiziraju na višoj razini apstrakcije.

- ***Metafore*** se koriste kako bi se razumjela i doživjela jedna specifična stvar korištenjem analogije s drugom stvari, obično poznatim konceptom. U području računalne znanosti redovito se koriste mnoge metafore o pokazivačima, izborniku, prozorima, mišu, stablu i memoriji računala. Stoga, a budući da je upotreba metafora i moćan pedagoški alat, učitelji/nastavnici Informatike trebali bi prepoznati uobičajene metafore koje se koriste u tom području, te biti svjesni njihove važnosti i naučiti ih koristiti u procesima učenja i podučavanja.

Različiti oblici organizacije razreda:

Individualni rad.

Prva, a možda i najjednostavnija organizacija razreda za aktivno učenje kada svaki učenik samostalno radi na zadanom zadatku. Ova organizacija razreda prikladna je za slučajeve u kojima učitelj/nastavnik želi provjeriti jesu li svi učenici sposobni uspješno se nositi sa

zadatkom ili su stekli određenu vještinu, kao što je rad u danom integriranom razvojnom okruženju (IDE) ili praćenje zadanog algoritma.

Rad u parovima.

Razred se može organizirati u parovima radeći na zadacima programiranja ili neprogramskim zadacima.

U slučaju programskih zadataka ističemo koncept programiranja u paru kao poznatu tehniku učenja u kontekstu informatičkog obrazovanja.

Rad u skupinama. Drugi oblik organizacije razreda je rad u grupama s više od dva člana. Ovo je poželjna organizacija razreda kada:

- (a) učitelj/nastavnik primijeti da zadani zadatak zahtijeva više od dva učenika da bi se izvršio
- (b) učitelj/nastavnik želi iskoristiti raznolikost tima
- (c) razred je relativno veliki te se želi lakše pratiti rad grupa
- (d) razred je relativno velik, a učitelj/nastavnik želi omogućiti svim učenicima da budu uključeni i predstavljeni u grupnim prezentacijama od strane jednog od članova tima.

Slagalice je jedna od tehnika za organizaciju nastave u grupama koja se provodi na sljedeći način. Prvo se učenici u razredu dijele u grupe od pet ili šest učenika i njihov je zadatak naučiti određenu temu. Svaki od učenika u svakom timu odgovoran je za učenje određenog dijela teme i podučavanje tog specifičnog dijela cijeloj grupi. Drugo, kako bi se povećale šanse da će svako izvješće biti točno, učenici koji istražuju određenu temu ne vraćaju se odmah u svoju grupu, već se prvo sastaju s učenicima iz drugih grupa koji imaju identičan zadatak (jedan učenik iz svake grupe). U trećoj fazi, grupe se ponovno okupljaju u svojoj početnoj heterogenoj konfiguraciji i svaki učenik grupe podučava ostale članove o temi koju je naučio i koju sada smatra svojom specijalnošću. Učitelj/nastavnik može odlučiti hoće li svaka grupa poslati pisani rad, poster, drugi produkt grupe ili nešto drugo. Kao što se može vidjeti iz ovog kratkog opisa, organizacija učionice u ovim grupama ima mnoge prednosti, kako kognitivne tako i društvene, budući da poboljšava učenje, slušanje, suradnju i razmjenu znanja.

Razvoj softverskog projekta pod vodstvom mentora

U situaciji učenja temeljenog na projektu učenici rade individualno ili suradnički u grupama, dok učitelji/nastavnici mentoriraju proces razvoja projekta. Projekt ima za cilj učiniti naučeni predmet relevantnim za učenike i omogućiti aktivno učenje. U projektu učenici postavljaju pitanja, ispituju svoje pretpostavke, osmišljavaju proces istraživanja, prikupljaju i analiziraju podatke, koriste tehnologiju i razmjenjuju ideje, sve dok su u konstruktivističkoj interakciji u okruženju za učenje te se bave iskustvima i promišljanjima o značajnim problemima. Projekt čini učenje autentičnim jer uključuje učenike u aktivnosti koje se temelje na svakodnevnim situacijama. Nadalje, kod učenika se razvija odgovornost za svoje postupke, a njihovo suradničko učenje s vršnjacima uključuje i socijalnu interakciju. Projektne teme mogu biti povezane s drugim područjima i predmetima, životom u školi te suradnjom s drugim školama i institucijama u zemlji i inozemstvu posebice s privrednim subjektima i sveučilištima.

U tom smislu preporučuje se izrada projekta u suradnji s konkretnom IT tvrtkom, što bi imalo višestruko pozitivne učinke.

U sklopu projekta poželjno je napraviti dodatnu edukaciju učenika od strane stručnjaka iz privrede ili sveučilišta, kao i održavanje tematskih predavanja od strane istih.

Nastava temeljena na laboratorijskom radu

Ovo okruženje za učenje omogućuje učenicima da istraže strategije rješavanja problema, da izraze svoja rješenja zadanog problema i da prodube svoje razumijevanje prirode algoritama koje razvijaju. Osim toga učenje Informatike u laboratoriju ima potencijal povećati učenikovo razumijevanje suštine računalne znanosti – što se može učiniti s računalima, odnosno što je izračunjivo, kao i utjecaj Informatike na širi društveni kontekst.

Pristup rada najprije u laboratoriju (engl. Lab-First)

Prema pristupu *Lab-First*, učenici prvo istražuju informatičku temu u informatičkoj učionici, a nakon što steknu određeno iskustvo s navedenom temom, onda se na temelju tog iskustva upoznaju s navedenim pojmom na satu. S jedne strane, u duhu konstruktivizma, glavna prednost ovog pristupa izražena je aktivnim iskustvom koje učenici stječu u informatičkom laboratoriju te uspostavlja temelje na osnovu kojih učenici grade svoju mentalnu sliku o navedenoj temi. Ovdje poseban naglasak treba biti na robotici koja ima za cilj kombinirati logičko razmišljanje s inženjerskim razmišljanjem, uvesti učenike u druga tehnološka područja i potaknuti učenike na samostalno učenje.

Vizualizacija i animacija

Algoritamske vizualizacije: statička ili dinamička vizualizacija koje su apstrakcije više razine koje opisuju softver.

Programske vizualizacije: vizualizacija stvarnog programskog koda ili struktura podataka – apstrakcija niske razine – u statičkom ili dinamičkom obliku. Ciljevi softverskih vizualizacija su podržati razumijevanje softverskih sustava (tj. njegove strukture) i algoritama (npr. animiranjem ponašanja algoritama za sortiranje) kao i analizu softverskih sustava i njihovih anomalija.

Internet je moćno okruženje za učenje u nastavi bilo kojeg predmeta. Osim općih argumenata za integraciju interneta u procese učenja i podučavanja, u informatičkom obrazovanju posvećuje se posebna pozornost buduću da se web sam po sebi uvelike temelji na idejama računalnih znanosti kao što su kompresija podataka, kodiranje i algoritmi pretraživanja.

F/ VREDNOVANJE I OCJENJIVANJE

Vrednovanje je proces kojim se kontinuirano prati dostizanje postavljenih ciljeva učenja i podučavanja i odgojno-obrazovnih ishoda određenog predmeta. Ključni element tog procesa

je povratna informacija koja mora biti pravodobna, detaljna, jasna i precizna te prilagođena učeniku. Povratna informacija može ukazivati na poteškoće u učenju, ali i na prostor za napredovanje. Elementi vrednovanja se ne bi trebali zasnivati samo na usvojenosti činjeničnog znanja, već i na vještini primjene, analize, interpretacije, uočavanja uzroka i posljedice, evaluacije, kritičkog mišljenja, rješavanja problema. Elementi vrednovanja moraju biti jasni, precizni i javni. Ukoliko u različitim godinama podučavanja i učenja koristimo različite elemente vrednovanja trebamo ih obrazložiti.

Bitan je postupak kontinuiranog prikupljanja podataka u procesu učenja i postignutoj razini kompetencija - znanjima, vještinama, sposobnostima, samostalnosti i odgovornosti prema radu, u skladu s unaprijed definiranim i prihvaćenim načinima, postupcima i elementima, a sastavnice su: praćenje, provjeravanje i ocjenjivanje.

Nastavnici na temelju podataka dobivenih vrednovanjem procjenjuju razine učeničkih postignuća. Ta procjena izražava se kroz elemente vrednovanja nastavnoga predmeta, pridavanjem određenih broječnih ili opisnih vrijednost.

Područje vrednovanja je osjetljivo jer može imati i negativne posljedice na učenje i podučavanje. Osnovna zadaća vrednovanja nije samo pružiti informaciju o učeničkim postignućima, već i pružiti podršku učenju i napredovanju. Učenike motivira za učenje, roditeljima pomaže u razumijevanju postignuća njihove djece, a učitelje usmjerava u daljnjem planiranju podučavanja.

Elementi vrednovanja su:

1. **Usvojenost znanja.** Ovim elementom vrednovanja utvrđuje se razina usvojenosti skupine ishoda učenja koji se odnose na:
 - činjenično znanje o informatičkoj pismenosti
 - razumijevanje koncepata algoritama
 - analiziranje, opisivanje, objašnjavanje i poznavanju pravila
 - aktivnom sudjelovanju na nastavi
 - načelima i primjeni računalnih znanosti u suvremenom svijetu.
2. **Rješavanje problema.** Ovim elementom vrednovanja utvrđuje se razina usvojenosti skupine ishoda učenja koji se odnose na:
 - analiziranje i modeliranje problema
 - korake rješavanja
 - pisanje algoritma
 - provjeru ispravnosti algoritama
 - metode pretraživanja i prikupljanja podataka
 - istraživački rad
 - konstrukciju logičkog sklopa i robota
 - programiranje robota
 - samostalnost i učinkovito korištenje računala i algoritamskog mišljenja i umjetne inteligencije u rješavanju svakodnevnih životnih problema

- kritičko mišljenje
- kreativnost i inovativnost upotrebom informacijske i komunikacijske tehnologije
- rješavanje problema i aktivnosti iz drugih predmeta.

3. Digitalni sadržaji i suradnja. Ovim elementom vrednovanja utvrđuje se razina usvojenosti skupine ishoda učenja koji se odnose na:

- odabir primjerenih programa
- vještinu upotrebe programa
- prikupljanje, upravljanje i analiziranje podataka
- izradu web stranica
- suradnju na projektu
- vještinu komuniciranja u timu
- argumentiranje rješenja
- predstavljanje svojih radova
- odgovornost i sigurnost pri korištenju tehnologije
- etička pitanja i pravne odrednice u korištenju digitalnih sadržaja.

Formiranje zaključne ocjene

Kako bi učitelji znali jesu li učenici savladali odgojno-obrazovne ishode i zadovoljili kriterije određene zaključne ocjene, nužno je prikupiti što više elemenata za svoju odluku.

Na taj način će ocjena biti utemeljena na više relevantnih podataka dobivenih različitim metodama vrednovanja unutar pristupa vrednovanja naučenog, vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenja i u najvećoj mogućoj mjeri odražavat će stvarnu razinu učeničkih postignuća.

Pri zaključivanju ocjene svi navedeni elementi vrednovanja su ravnopravni te jednako utječu na formiranje zaključne ocjene.

S obzirom na svrhu vrednovanje može biti:

- sumativno: temelji se na procjeni učeničkih postignuća, odnosno rezultata učenja. U pravilu rezultira ocjenom, a provodi se na kraju procesa učenja (na kraju određenog obrazovnog razdoblja, ili na kraju obrade nastavne cjeline)
- formativno: odvija se u svim fazama procesa učenja. Svrha mu je prikupljanje informacija o napredovanju učenika, utvrđivanju njegovih jakih/slabih strana u procesu učenja, manjkavosti u procesu učenja, te unaprjeđenja procesa učenja.

Preporučeni pristupi vrednovanja u Informatici su: vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenog.

Vrednovanje za učenje je pristup kojim se zajednički prikupljaju informacije o procesu učenja kojemu je svrha unaprjeđenje procesa učenja i podučavanja. Učitelju/nastavniku služi za unaprjeđenje podučavanja, a učeniku za proces učenja. Ovim pristupom učeniku se pruža mogućnost da tijekom učenja postane svjestan kako uči, koje su mu jake/slabe strane te kako

učiti da bi postigao bolje rezultate. Konačan ishod vrednovanja za učenje nije ocjena, nego kvalitetna povratna informacija o tijeku procesa učenja.

Moguće su metode i tehnike vrednovanja za učenje:

- razine procjene: popis aktivnosti ili zadataka koje učenik izvodi, a pomoću kojih sam prati svoju realizaciju i uspješnost
- e-portfolio: digitalna mapa u koju učenik sprema digitalne radove koje je izradio tijekom školovanja
- praćenje tijekom rada: upotreba *online* sustava za rad i davanje brzih povratnih informacija.

Vrednovanje kao učenje je pristup koji se temelji na ideji da učenici vrednovanjem uče. Podrazumijeva aktivno sudjelovanje učenika u procesu vrednovanja, kako bi se potaknuo razvoj samoreguliranog učenja, učeničke samoprocjene, samovrednovanja i samoocjenjivanja, te vršnjačkog vrednovanja. Učenici trebaju biti unaprijed upoznati s ishodima koji će se vrednovati te kriterijima uspješnosti i metodama vrednovanja naučenog:

- samovrednovanje i odabir složenosti zadataka prema samoprocjeni
- razmišljanje o učenju i dnevnicu učenja
- razgovori s učenicima
- interaktivne lekcije, zadatci, simulacije
- digitalne značke kao verificirani pokazatelj uspjeha, vještina, kvalitete ili interesa
- učenički portfolio
- vršnjačko vrednovanje pri čemu učenici sami odlučuju o kriterijima vrednovanja.

Vrednovanje naučenog je pristup kojim se provjeravaju odgojno- obrazovni ishodi definirani kurikulumom i uvijek rezultira ocjenom. Provodi se najčešće nakon obrađene nastavne teme i onda kad učitelj procijeni da je važno u određenim etapama odgojno-obrazovnoga procesa dokumentirati i izvijestiti o učeničkim postignućima. Učenike treba unaprijed upoznati s ciljem vrednovanja, vremenom kad će se vrednovanje provoditi, s metodama vrednovanja i kriterijima vrednovanja.

Vrste pitanja

Kombinacija različitih vrsta pitanja i zadataka u samom nastavnom procesu doprinosi održavanju pažnje i interesa te samim time i ostvarivanju propisanih ciljeva i ishoda:

- isticanje različitih aspekata naučenog sadržaja u skladu s Bloomovom taksonomijom znanja
- integracija različitih vrsta pitanja tijekom nastavnog procesa pomaže u održavanju interesa, pažnje i znatiželje učenika
- nastavnici mogu primjenjivati različite nastavne alate
- učenici moraju koristiti različite kognitivne vještine - mentalne sposobnosti koje koriste tijekom razmišljanja i učenja.

Predložene vrste pitanja u vrednovanju Informatike:

- razvoj rješenja u obliku algoritma, pseudo-koda ili specifičnog programskog jezika

- praćenje danog rješenja prilikom izvršenja koda
- pronalaženje svrhe danih rješenja
- procjena korektnosti određenog rješenja
- dovršavanje danog rješenja
- manipuliranje instrukcijama u kodu rješenja
- provjera učinkovitosti rješenja
- samostalno oblikovanje pitanja
- ispitivanje stila programiranja različitih rješenja predloženih za isti zadatak
- preoblikovanje rješenja - učenici moraju transformirati rješenje u drugi programski jezik ili paradigmu
- esejska pitanja: čisti algoritamski zadaci i narativni algoritamski zadaci opisani pričom
- zatvorena pitanja - popis mogućih odgovora od kojih se od učenika očekuje da odabere i označi jedan
- kao i kombinacija svih navedenih vrsta zadataka i pitanja.

Predložene metode vrednovanja naučenog:

- usmene provjere znanja
- pisane provjere i/ili provjere znanja na računalu, koristeći kombinaciju različitih vrsta pitanja i zadataka
- e-portfolio – vrednuju se pojedini radovi prema zadanim ishodima učenja
- projekti – vrednuje se sudjelovanje učenika, razine aktivnosti, komunikacije i suradnje, projektna dokumentacija te krajnji rezultati projekta i njegovo predstavljanje.