MINISTARSTVO ZNANOSTI I OBRAZOVANJA

KURIKULUM NASTAVNOGA PREDMETA INFORMATIKA ZA OSNOVNE I SREDNJE ŠKOLE

Sastavni dio Kurikuluma nastavnoga predmeta Informatika čine i sljedeći prilozi:

- **Prilog 1.** Odgojno-obrazovni ishodi, razrade ishoda, razine usvojenosti i preporuke za ostvarenje odgojno-obrazovnih ishoda po razredima i domenama s popisom literature
- **Prilog 2.** Prikaz godišnjeg broja sati i oblika izvođenja nastavnoga predmeta Informatike u osnovnoj školi i gimnazijama
- **Prilog 3.** Popis preporučenih kvalifikacija za učitelje i nastavnike Informatike

A. OPIS NASTAVNOGA PREDMETA INFORMATIKA

U posljednjih nekoliko desetljeća razvoj računalne znanosti omogućio je stvaranje informacijske i komunikacijske tehnologije koja je snažno i temeljito promijenila svijet oko nas. Primjena računala u svim područjima današnjega života mijenja i način shvaćanja svijeta u kojemu živimo. Digitalna pismenost danas je neophodna svakomu pojedincu kako bi mogao upotrebljavati računala i različite računalne sustave pri obavljanju svakodnevnih obveza.

Uz tradicionalne znanstvene discipline kao što su matematika, fizika ili kemija, informatika se nameće kao dodatno područje koje je nužno izučavati. Poznavanje temeljnih informatičkih koncepata kao što su programiranje, algoritmi ili strukture podataka postaje neophodno kako ne bismo bili samo korisnici informacijske i komunikacijske tehnologije (IKT) nego i stvaratelji.

Većina poslova 21. stoljeća zahtijeva razumijevanje i primjenu računalne znanosti s ciljem što veće produktivnosti i konkurentnosti. Informatičke kompetencije nužne su u rješavanju različitih izazova u svim područjima ljudskoga djelovanja i u svim područjima znanosti.

Pod nazivom Informatika u obrazovnom sustavu podrazumijeva se

- stjecanje vještina za uporabu informacijske i komunikacijske tehnologije (digitalna pismenost) kojom se oblikuju, spremaju, pretražuju i prenose različiti multimedijski sadržaji;
- uporabu informacijske i komunikacijske tehnologije u obrazovnom procesu (edukacijska tehnologija, e-učenje);
- rješavanje problema računalom uporabom nekog programskog jezika pri čemu su prepoznatljivi sljedeći koraci: specifikacija i raščlamba problema, analiza problema i odabir postupaka za njegovo rješavanje, priprema i izrada programa, ispitivanje programa i uporaba programa (rješavanje problema i programiranje).

Težište obrazovnog procesa u 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 Informatike priprema učenika za mnoga područja djelovanja, osobna i poslovna. Osobiti doprinos učenja predmeta Informatika očituje se u razvoju računalnoga načina razmišljanja koje uključuje i tehnike rješavanja problema:

- prikazivanje informacija apstrakcijama
- logičko povezivanje i analizu podataka
- automatizaciju rješenja uporabom algoritamskoga razmišljanja
- prepoznavanje, analizu i primjenu mogućih rješenja s ciljem postizanja učinkovitoga rezultata vodeći računa o dostupnim resursima
- formuliranje problema načinom primjerenim uporabi računala i računalnih alata
- generalizaciju procesa rješavanja problema primjenjivoga na čitav niz sličnih problema.

Te su tehnike alat za rješavanje različitih problema i u ostalim disciplinama pa su veoma važne svima, a ne samo informatičkim stručnjacima.

Generičke su kompetencije koje predmet Informatika u učenika razvija i potiče:

- kreativnost i inovativnost stvaranjem digitalnih uradaka i algoritama
- kritičko mišljenje i vrednovanje tehnologije i izvora znanja
- rješavanje problema i donošenje odluka s pomoću IKT-a
- informacijska i digitalna pismenost razumijevanjem i konstruktivnim razgovorom o pojmovima iz područja informatike
- osobna i društvena odgovornost razmatranjem etičkih pitanja kao što su pitanja softverskih izuma ili krađe identiteta i vlasništva
- odgovorno i učinkovito komuniciranje i suradnja u digitalnome okruženju
- aktivno građanstvo kao spremnost i hrabrost za javno i odgovorno iskazivanje mišljenja i djelovanja uz međusobno poštovanje i uvažavanje u digitalnome okruženju
- upravljanje obrazovnim i profesionalnim razvojem učenjem s pomoću informacijske i komunikacijske tehnologije, učenjem na daljinu, videokonferencijama, virtualnim šetnjama, pristupom *online* bazama podataka i sl.

Primjerenom pedagoškom praksom koja naglašava konstruktivistički pristup učenju te stavlja učenika u središte procesa učenja treba razvijati navedene kompetencije, ali i samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Iskustva učenja moraju se temeljiti na uvjerenju da učenici najbolje uče aktivno sudjelujući, da su uz svoju kreativnost spremni uložiti veliki trud te da su timski rad i suradnja snažna motivacija za učenje.

Sadržaji iz predmeta Informatika trebaju se usvajati tijekom cijeloga školovanja, pri čemu bi se trebalo koristiti načelom spiralnoga modela prema kojemu se znanje stečeno na nižim stupnjevima obrazovanja proširuje i produbljuje na višima. Znanja, vještine i stavovi usvojeni u Informatici podrška su svim ostalim predmetima i međupredmetnim temama.

B. ODGOJNO-OBRAZOVNI CILJEVI UČENJA I POUČAVANJA NASTAVNOGA PREDMETA INFORMATIKA

Učenjem i poučavanjem predmeta Informatike učenici će:

- postati informatički pismeni kako bi se mogli samostalno, odgovorno, učinkovito, svrhovito i primjereno koristiti digitalnom tehnologijom te se pripremiti za učenje, život i rad u društvu koje se razvojem digitalnih tehnologija vrlo brzo mijenja
- razvijati digitalnu mudrost kao sposobnost odabira i primjene najprikladnije tehnologije ovisno o zadatku, području ili problemu koji se rješava
- razvijati kritičko mišljenje, kreativnost i inovativnost uporabom informacijske i komunikacijske tehnologije

- razvijati računalno razmišljanje, sposobnost rješavanja problema i vještinu programiranja
- učinkovito i odgovorno komunicirati i surađivati u digitalnome okruženju
- razumjeti i odgovorno primjenjivati sigurnosne preporuke s ciljem zaštite zdravlja učenika te poštivati pravne odrednice pri korištenju digitalnom tehnologijom u svakodnevnome životu.

C. DOMENE U ORGANIZACIJI PREDMETNOGA KURIKULUMA INFORMATIKE

Četiri su domene kojima će se realizirati ciljevi predmeta Informatika: e-Društvo, Digitalna pismenost i komunikacija, Računalno razmišljanje i programiranje te Informacije i digitalna tehnologija.

Računalna znanost i upravljanje podacima čine temelj informatičkoga društva. Zato predmet Informatiku čine osnovna znanja i koncepti računalne znanosti te razumijevanje digitalnoga prikaza, pohrane i prijenosa podataka uporabom računala, digitalnih uređaja ili mreža. Navedeni sadržaji izučavaju se u domeni Informacije i digitalna tehnologija. Također, neophodno je razvijati logičko i algoritamsko razmišljanje koje je važno za oblikovanje problema načinom koji je prikladan za njihovo rješavanje s pomoću računala, a to se može primijeniti u drugim područjima i svakodnevnome životu. Računalno razmišljanje temeljni je pristup kojim se razvija sposobnost rješavanja problema i programiranja. Pritom je naglasak na usvajanju procesa stvaranja aplikacije od početne ideje do konačnoga proizvoda, a ne isključivo na usvajanju sintakse i semantike programskoga jezika. Aktivnosti i sadržaji ishoda iz domene Računalno razmišljanje i programiranje razvijaju inovativnost, stvaralaštvo i poduzetnost te daju vrijedna znanja koja se mogu ugraditi u budući profesionalni život.

Domena Digitalna pismenost i komunikacija usko je povezana s ostalim domenama i daje temeljne digitalne kompetencije koje su neophodne za kvalitetnu primjenu tehnologije pri obavljanju svakodnevnih obveza, ali i za stjecanje kompetencija iz ostalih domena. Uporabom različitih programa za komunikaciju i suradnju omogućuje se razvijanje komunikacijskih i društvenih vještina koje su neophodne u današnje doba. Savjesno i svjesno stvaranje vlastitih e-portfolija i pozitivnih digitalnih tragova iznimno je važno za svakog pojedinca. Obilježje je te domene i razvijanje otvorenosti prema novim tehnološkim dostignućima u području informacijske i komunikacijske tehnologije.

Domena e-Društvo temelji se na činjenici da živimo u informacijskome društvu u kojemu se digitalna tehnologija uvukla u sve pore života. Teme kao što su područje sigurnosti na mreži, zaštita podataka, elektroničko nasilje i briga o svojemu digitalnom ugledu razvijaju potrebne vještine i stavove nužne za odgovorne, kompetentne, kreativne i pouzdane sudionike digitalnoga društva. Objavljivanje te dijeljenje podataka, sadržaja i izvora uz poštivanje svih etičkih načela omogućuje širem broju ljudi stvaranje novih znanja i vrijednosti. Istraživanje poslova i područja u kojima se koristi IKT-om doprinosi budućoj profesionalnoj orijentaciji i razvoju mlade osobe.

Domene se međusobno isprepliću i dopunjuju tako da pojedine sadržaje možemo razmatrati u više domena (1. slika). Primjerice, temeljne koncepte rada računala ili mrežnih uređaja razmatramo u domeni Informacije i digitalna tehnologija, ali i u domeni Digitalna pismenost i komunikacija u kojoj je neophodno poznavanje mogućnosti uređaja kako bismo mogli odabrati prikladno rješenje za određeni zadatak ili problem.

Slika 1. Povezanost domena

A. INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA

Najveća snaga računala krije se upravo u njihovoj sposobnosti brze i sigurne pohrane te obrade velikih količina podataka. Traženje, dohvaćanje te kritičko vrednovanje informacija iz različitih izvora i zbirki podataka temelj su današnje uporabe digitalne tehnologije. Stoga je važno razumjeti obrasce digitalnoga prikazivanja različitih vrsta podataka kao što su brojevi, tekst, zvuk, slike i video. Razvijanjem strategija za uočavanje, opisivanje te objašnjavanje uzoraka i odnosa među podatcima omogućava se modeliranje novih struktura podataka. Primjenom vizualizacije i simulacije za prikazivanje pojednostavljenih modela rada računala doprinosi se razvoju apstraktnoga mišljenja. Važno je poznavati temeljne koncepte rada računala i pojedinih uređaja, obrasce pohrane podataka te obilježja i načine prijenosa digitalnih informacija kako bi se razvile sposobnosti odabira i uporabe primjerene digitalne tehnologije i programa za obradu i predstavljanje podataka.

B. RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE

Razvijanje računalnoga razmišljanja njeguje pristup rješavanju problema koji je primjenjiv na računalu. Takvim pristupom učenici nisu samo korisnici različitih računalnih alata nego postaju i njihovi stvaratelji. Razvijaju se vještine logičkoga zaključivanja, modeliranja, apstrahiranja te rješavanja problema. Računalno razmišljanje univerzalna je vještina koja potiče preciznost i sustavnost, a može se primijeniti u različitim područjima i u svakodnevnome životu. Apstrakcija kao temeljni koncept računalnoga razmišljanja potiče uporabu metakognitivnih vještina te omogućuje rad na složenim problemima razdvajajući ih u više jednostavnih problema. Kvalitetnim informatičkim obrazovanjem koje se temelji na računalnom razmišljanju i kreativnosti omogućuje se razumijevanje i mijenjanje svijeta koji nas okružuje. Rješavanje nekog problema izradom računalnoga programa uključuje standardne postupke razvoja programa, ali i inovativnost, poduzetnost te preuzimanje inicijative pri izradi dizajna i razvoja novih modela i proizvoda primjenom računalne tehnologije. Programiranje razvija samopouzdanje, upornost i preciznost u ispravljanju pogrešaka, sposobnost komunikacije i zajedničkoga rada usmjerenoga prema postizanju određenoga cilja.

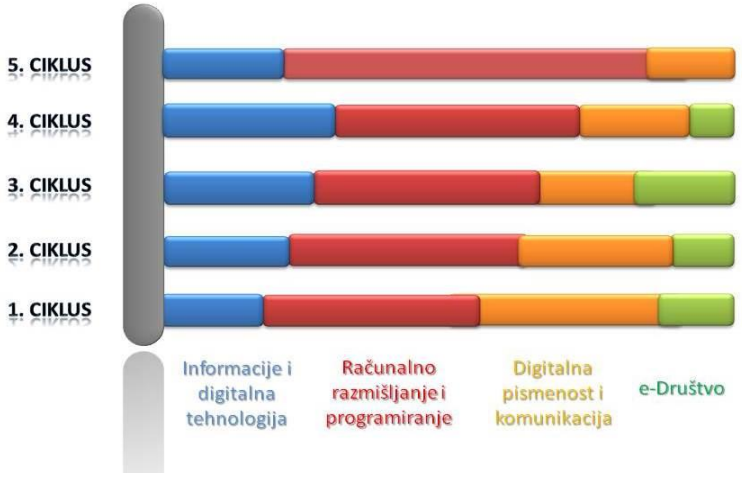
C. DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA

Digitalna pismenost i komunikacija obuhvaća poznavanje mogućnosti hardverskih i softverskih rješenja te razvijanje vještina suradnje i komunikacije u *online* okruženju. Poznavanje mogućnosti aktualne tehnologije i računalnih programa preduvjet je za pravilan odabir te njihovu učinkovitu i inovativnu primjenu u raznim područjima. Digitalnu pismenost nužno je razvijati od najranije dobi i tijekom cijeloga školovanja kako bi učenici bili pripremljeni za život i rad u digitalnome društvu. Različiti programi za komunikaciju i suradnju omogućuju učenicima razvijanje komunikacijskih i društvenih vještina, razmjenu gledišta i iskustava razvijajući pritom toleranciju, poštovanje različitosti i uvažavanje tuđih stavova. Stalnim usavršavanjem te kompetentnom, kritičkom i kreativnom uporabom informacijske i komunikacijske tehnologije učenici preuzimaju aktivnu ulogu u stvaranju svojih pozitivnih digitalnih tragova. Radeći samostalno ili u timu, oni odabiru prikladne digitalne sadržaje i programe, stvaraju i objavljuju svoje digitalne sadržaje. Pozitivan stav i otvorenost prema novim tehnološkim dostignućima omogućit će jednostavniju prilagodbu budućoj tehnologiji.

D. E-DRUŠTVO

Pristup digitalnomu društvu pravo je svakog pojedinca, a ujedno i izvor mogućnosti za uporabu raznovrsnih e-usluga koje mu to društvo pruža. Digitalna tehnologija olakšava pristup obrazovanju, razonodi, kulturi i mnogim drugim uslugama te potiče aktivno sudjelovanje u demokraciji. Osim toga mijenja metode, vrijeme i mjesto rada te nam omogućuje da budemo kreativniji i učinkovitiji u obavljanju posla.

Sudionici e-društva trebaju odgovorno, sigurno i učinkovito upotrebljavati internet, od praćenja novosti do korištenja javnim uslugama poput e-dnevnika, e-građana ili e-zdravstva. Svaki e-građanin treba razumjeti što su osobni podatci i kako ih zaštititi, znati se zaštititi od prijevara, prijetnji i elektroničkoga nasilja, reagirati na neprikladne oblike ponašanja, poštovati tuđu privatnost te znati gdje potražiti pomoć zbog neželjenih sadržaja ili kontakata. Visokokvalitetno, moderno i inovativno obrazovanje koje se temelji na IKT-u, omogućit će učenicima da postanu obrazovani građani e-društva koji primjenjuju ergonomska načela u radu s digitalnom tehnologijom, brinu o svojemu zdravlju, digitalnome ugledu, sigurnosti i okolišu.



Slika 2. Prikaz domena prema ciklusima

D. ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI PREMA RAZREDIMA I DOMENAMA

Osnovna škola – 70 sati godišnje u svim razredima

1. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 1. 1 prepoznaje digitalnu tehnologiju i komunicira s poznatim osobama uz pomoć učitelja u sigurnome digitalnom okruženju A. 1. 2 razlikuje oblike digitalnih sadržaja, uređaje i postupke za njihovo stvaranje.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 1. 1 rješava jednostavan logički zadatak B. 1. 2 prati i prikazuje slijed koraka potrebnih za rješavanje nekoga jednostavnog zadatka.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 1. 1 uz podršku učitelja koristi se predloženim programima i digitalnim obrazovnim sadržajima C. 1. 2 uz podršku učitelja vrlo jednostavnim radnjama izrađuje jednostavne digitalne sadržaje.
e-Društvo	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u domeni e-Društvo učenik: D. 1. 1 pažljivo i odgovorno koristi se informacijskom i komunikacijskom opremom i štiti svoje osobne podatke D. 1. 2 primjenjuje zdrave navike ponašanja tijekom rada na računalu i prihvaća preporuke o količini vremena provedenoga za računalom.

2. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 2. 1 objašnjava ulogu programa u uporabi računala A. 2. 2 uz pomoć učitelja prepoznaje internet kao izvor nekih usluga i podataka te pretražuje preporučene sadržaje.

Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 2. 1 analizira niz uputa koje izvode jednostavan zadatak, ako je potrebno ispravlja pogrešan redoslijed B. 2. 2 stvara niz uputa u kojemu upotrebljava ponavljanje.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 2. 1 prema savjetima učitelja odabire uređaj i program za jednostavne školske zadatke C. 2. 2 izrađuje digitalne radove kombiniranjem različitih oblika sadržaja uz podršku učitelja C. 2. 3 uz pomoć učitelja surađuje i komunicira s poznatim osobama u sigurnome digitalnom okruženju.
e-Društvo	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u domeni e-Društvo učenik: D. 2. 1 prepoznaje i opisuje neke poslove koji se koriste informacijskom i komunikacijskom tehnologijom D. 2. 2 koristi se e-uslugama u području odgoja i obrazovanja D. 2. 3 analizira neke opasnosti koje mogu nastupiti pri uporabi računala i interneta te pravilno na njih reagira D. 2. 4 odgovorno se ponaša pri korištenju sadržajima i uslugama na internetu radi zaštite osobnih podataka i digitalnoga ugleda.

3. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon treće godine učenja predmeta Informatika u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 3. 1 koristi se simbolima za prikazivanje podataka A. 3. 2 objašnjava i analizira jednostavne hardverske/softverske probleme i poteškoće koji se mogu dogoditi tijekom njihove uporabe.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon treće godine učenja predmeta Informatika u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 3. 1 stvara program korištenjem vizualnoga okruženja u kojem se koristi slijedom koraka, ponavljanjem i odlukom te uz pomoć učitelja vrednuje svoje rješenje B. 3. 2 slaže podatke na koristan način.

Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon treće godine učenja predmeta Informatika u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik C. 3. 1 samostalno odabire uređaj i program iz skupa predloženih te procjenjuje načine njihove uporabe C. 3. 2 prema uputama izrađuje jednostavne digitalne radove C. 3. 3 koristi se sigurnim digitalnim okruženjem za komunikaciju u suradničkim aktivnostima C. 3. 4 razlikuje uloge i aktivnosti koje zahtijeva suradničko online okruženje.
e-Društvo	Nakon treće godine učenja predmeta Informatika u domeni e-Društvo učenik: D. 3. 1 primjenjuje preporuke o preraspodjeli vremena u kojemu se koristi digitalnom tehnologijom za učenje, komunikaciju i zabavu te primjenjuje zdrave navike D. 3. 2 primjereno reagira na svaku opasnost/neugodnost u digitalnome okruženju, štiti svoje i tuđe osobne podatke.

4. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon četvrte godine učenja predmeta Informatika u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 4. 1 objašnjava koncept računalne mreže, razlikuje mogućnosti koje one nude za komunikaciju i suradnju, opisuje ih kao izvor podataka A. 4. 2 analizira čimbenike koji razlikuju ljude od strojeva te proučava načine interakcije čovjek – stroj. A. 4. 3 koristi se simbolima za prikazivanje podataka, analizira postupak prikazivanja te vrednuje njegovu učinkovitost.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon četvrte godine učenja predmeta Informatika u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 4. 1 stvara program korištenjem vizualnog okruženja u kojem koristi slijed, ponavljanje, odluku i ulazne vrijednosti B. 4. 2 rješava složenije logičke zadatke s uporabom računala ili bez uporabe računala
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon četvrte godine učenja predmeta Informatika u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 4. 1 odabire prikladan program za zadani zadatak, preporučuje ga drugima te istražuje mogućnosti sličnih programa C. 4. 2 osmišljava plan izrade digitalnoga rada, izrađuje i vrednuje rad

	C. 4. 3 u suradničkome online okruženju zajednički planira i ostvaruje jednostavne ideje.
e-Društvo	Nakon četvrte godine učenja predmeta Informatika u domeni e-Društvo učenik: D. 4. 1 istražuje ograničenja uporabe računalne tehnologije te primjenjuje upute za očuvanje zdravlja i sigurnost pri radu s računalom D. 4. 2 analizira široki spektar poslova koji zahtijevaju znanje ili uporabu informacijske i komunikacijske tehnologije.

5. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon pete godine učenja predmeta Informatika u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 5. 1 pronalazi i vrednuje informacije A. 5. 2 istražuje glavne komponente uobičajenih digitalnih sustava, određuje osnovne funkcije i veze s drugima, istražuje kako se takvi sustavi mogu povezivati mrežom i kako razmjenjivati podatke A. 5. 3 analizira način na koji računalo pohranjuje sve vrste podataka.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon pete godine učenja predmeta Informatika u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 5. 1 koristi se programskim alatom za stvaranje programa u kojemu se koristi ulaznim i izlaznim vrijednostima te ponavljanjem B. 5. 2 stvara algoritam za rješavanje jednostavnoga zadatka, provjerava ispravnost algoritma, otkriva i popravlja pogreške.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon pete godine učenja predmeta Informatika u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 5. 1 prilagođava korisničko sučelje operacijskoga sustava svojim potrebama, samostalno otkriva i pokazuje dodatne mogućnosti operacijskoga sustava C. 5. 2 koristi se mogućnostima sustava za pohranjivanje i organizaciju datoteka C. 5. 3 osmišljava plan izrade digitalnog rada, izrađuje ga, pohranjuje u mapu digitalnih radova (e-portfolio) i vrednuje ga C. 5. 4 upotrebljava multimedijske programe za ostvarivanje složenijih ideja u komunikacijskome ili suradničkome okruženju.
e-Društvo	Nakon pete godine učenja predmeta Informatika u domeni e-Društvo učenik:

	D. 5. 1 analizira etička pitanja koja proizlaze iz korištenja računalnom tehnologijom D. 5. 2 argumentira i procjenjuje važnost zbrinjavanja elektroničkoga otpada te objašnjava postupke njegova zbrinjavanja.

6. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon šeste godine učenja predmeta Informatika u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 6. 1 planira i stvara vlastite hijerarhijske organizacije te analizira organizaciju na računalnim i mrežnim mjestima A. 6. 2 opisuje načine povezivanja uređaja u mrežu, analizira prednosti i nedostatke mrežnoga povezivanja te odabire i primjenjuje postupke za zaštitu na mreži.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon šeste godine učenja predmeta Informatika u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 6. 1 stvara, prati i preuređuje programe koji sadrže strukture grananja i uvjetnoga ponavljanja te predviđa ponašanje jednostavnih algoritama koji mogu biti prikazani dijagramom, riječima govornoga jezika ili programskim jezikom B. 6. 2 razmatra i rješava složeniji problem rastavljajući ga na niz potproblema.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon šeste godine učenja predmeta Informatika u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 6. 1 izrađuje, objavljuje te predstavlja digitalne sadržaje s pomoću nekoga online i/ili offline programa pri čemu poštuje uvjete korištenja programom te postavke privatnosti C. 6. 2 koristi se online pohranom podataka i primjerenim programima kao potporom u učenju i istraživanju te suradnji C. 6. 3 surađuje s drugim učenicima u stvaranju online sadržaja.
e-Društvo	Nakon šeste godine učenja predmeta Informatika u domeni e-Društvo učenik: D. 6. 1 objašnjava ulogu i važnost digitalnih tragova, stvara svoje pozitivne digitalne tragove D. 6. 2 prepoznaje vrste elektroničkoga nasilja, analizira ih i odabire preventivne načine djelovanja za različite slučajeve elektroničkoga nasilja

	D. 6. 3 pronalazi mrežne zajednice učenja koje su od osobnog interesa i pridružuje im se (online kolegij, grupe i sl.).

7. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon sedme godine učenja predmeta Informatika u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 7. 1 prepoznaje i opisuje ulogu glavnih komponenti računalnih mreža, istražuje kako obilježja strojne opreme utječu na mrežne aktivnosti, koristi se zajedničkim dijeljenjem resursa na mreži A. 7. 2 primjenjuje strategije za prepoznavanje i rješavanje rutinskih hardverskih/softverskih problema do kojih može doći tijekom uporabe računalne tehnologije. A. 7. 3 prikuplja i unosi podatke kojima se analizira neki problem s pomoću odgovarajućega programa, otkriva odnos među podatcima koristeći se različitim alatima programa te mogućnostima prikazivanja podataka A. 7. 4 opisuje, uspoređuje i koristi se različitim formatima zapisivanja grafičkih i zvučnih podataka te videopodataka na računalu.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon sedme godine učenja predmeta Informatika u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 7. 1 razvija algoritme za rješavanje različitih problema koristeći se nekim programskim jezikom pri čemu se koristi prikladnim strukturama i tipovima podataka B. 7. 2 primjenjuje algoritam (sekvencijalnog) pretraživanja pri rješavanju problema B. 7. 3 dizajnira i izrađuje modularne programe koji sadrže potprograme u programskom jeziku B. 7. 4 koristi se simulacijom pri rješavanju nekoga, ne nužno računalnoga, problema.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon sedme godine učenja predmeta Informatika u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 7. 1 koristi i upoznaje se s različitim platformama i programima, koje prema potrebi pronalazi i instalira C. 7. 2 priprema, izrađuje te objavljuje vlastite mrežne stranice u skladu s dobrom praksom u području intelektualnoga vlasništva, kritički prosuđuje dobra i loša obilježja pojedinih mrežnih sadržaja

e-Društvo	Nakon sedme godine učenja predmeta Informatika u domeni e-Društvo učenik: D. 7. 1 štiti svoj elektronički identitet i primjenjuje pravila za povećanje sigurnosti korisničkih računa D. 7. 2 demonstrira i argumentirano opisuje primjere dobrih strana dijeljenja informacija na internetu i njihova brzog širenja te primjenjuje pravila odgovornoga ponašanja D. 7. 3 analizira proces suradnje među članovima virtualnih zajednica te njezin utjecaj na sve članove grupe, provjerava i proučava mogućnosti i načine otvaranja virtualne zajednice D. 7. 4 prepoznaje i proučava interdisciplinarne poslove koji su poboljšani razvojem informatike i informacijske i komunikacijske tehnologije.

8. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon osme godine učenja predmeta Informatika u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 8. 1 kritički procjenjuje točnost, učestalost, relevantnost i pouzdanost informacija i njihovih izvora (znati izvući najbolje iz bogate ponude informacijskih i obrazovnih portala, enciklopedija, knjižnica i obrazovnih računalnih programa) A. 8. 2 opisuje i planira organizaciju baze podataka, koristi se nekim programom za upravljanje bazama podataka za lakše pretraživanje i sortiranje podataka A. 8. 3 opisuje građu računalnih uređaja, objašnjava načine prijenosa podataka u računalu te analizira i vrednuje neka obilježja računala koja značajno utječu na kvalitetu rada samoga računala A. 8. 4 prepoznaje i proučava interdisciplinarnu primjenu računalnoga razmišljanja analiziranjem i rješavanjem odabranih problema iz različitih područja učenja.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon osme godine učenja predmeta Informatika u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik. B. 8. 1 identificira neki problem iz stvarnoga svijeta, stvara program za njegovo rješavanje, dokumentira rad programa i predstavlja djelovanje programa drugima B. 8. 2 prepoznaje i opisuje algoritam sortiranja, primjenjuje jedan algoritam sortiranja za rješavanje zadanoga problema u programskom jeziku

	B. 8. 3 prepoznaje i opisuje mogućnost primjene rekurzivnih postupaka pri rješavanju odabranih problema te istražuje daljnje mogućnosti primjene rekurzije.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon osme godine učenja predmeta Informatika u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 8. 1 pronalazi, opisuje te uspoređuje različite servise za objavljivanje mrežnoga sadržaja, opisuje postupak objavljivanja mrežnoga sadržaja C. 8. 2 samostalno pronalazi informacije i programe, odabire prikladne izvore informacija te uređuje, stvara i objavljuje/dijeli digitalne sadržaje C. 8. 3 dizajnira, razvija, objavljuje i predstavlja radove s pomoću sredstava informacijske i komunikacijske tehnologije primjenjujući suradničke aktivnosti.
e-Društvo	Nakon osme godine učenja predmeta Informatika u domeni e-Društvo učenik: D. 8. 1 učinkovito se koristi dostupnim e-uslugama u području odgoja i obrazovanja D. 8. 2 aktivno sudjeluje u sprečavanju elektroničkoga nasilja i govora mržnje.

Srednja škola

OPĆE, JEZIČNE, KLASIČNE I PRIRODOSLOVNE GIMNAZIJE – 70 SATI GODIŠNJE

Broj godina učenja ovisi o vrsti škole

1. RAZRED ILI 1. GODINA UČENJA	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 1. 1 objašnjava glavne komponente računalnoga sustava i njihove funkcije A. 1. 2 primjenjuje principe hijerarhijske organizacije mapa u računalnim memorijama te razlikuje formate datoteka A. 1. 3 analizira i primjenjuje sažimanje datoteka A. 1. 4 analizira ulogu binarnoga i heksadekadskoga brojevnog sustava u predstavljanju digitalnoga prikaza različitih tipova podataka A. 1. 5. definira logički izraz za zadani problem.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 1. 1 analizira problem, definira ulazne i izlazne vrijednosti te uočava korake za rješavanje problema B. 1. 2 primjenjuje jednostavne tipove podataka te argumentira njihov odabir, primjenjuje različite vrste izraza, operacija, relacija i standardnih funkcija za modeliranje jednostavnoga problema u odabranome programskom jeziku B. 1. 3 razvija algoritam i stvara program u odabranome programskom jeziku rješavajući problem uporabom strukture grananja i ponavljanja.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 1. 1 pronalazi podatke i informacije, odabire prikladne izvore informacija te uređuje, stvara i objavljuje/dijeli svoje digitalne sadržaje C. 1. 2 istražuje usluge interneta i mogućnosti učenja, poslovanja, budućega razvoja C. 1. 3 u online okruženju surađuje i radi na projektu.
e-Društvo	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni e-Društvo učenik:

	D. 1. 1 u suradničkome online okruženju na zajedničkom projektu analizira etička pitanja koja proizlaze iz korištenja računalnom tehnologijom D. 1. 2 opisuje probleme koje mogu prouzročiti zlonamjerni programi te probleme koji nastaju kao rezultat elektroničkih napada i krađe elektroničkoga identiteta te odgovorno primjenjuje sigurnosna pravila D. 1. 3 analizira ulogu koju pomoćna tehnologija i prilagođeni digitalni sadržaji mogu imati u životima osoba s poteškoćama.

2. RAZRED ILI 2. GODINA UČENJA	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 2. 1 opisuje temeljne koncepte računalnih mreža A. 2. 2 opisuje princip kriptiranja te važnost primjene enkripcije u svakodnevnome životu A. 2. 3 objašnjava binarno zbrajanje cijelih brojeva kao temeljnu operaciju u računalu A. 2. 4 a* konstruira smisleni logički sklop A. 2. 4 b* opisuje, modelira i stvara bazu podataka te ju primjenjuje pri rješavanju problema. *Učitelj odabire ishod A. 2. 4 a ili A. 2. 4 b ovisno o interesima učenika.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 2. 1 analizira osnovne algoritme s jednostavnim tipovima podataka i osnovnim programskim strukturama i primjenjuje ih pri rješavanju novih problema B. 2. 2 u zadanome problemu uočava manje cjeline, rješava ih te ih potom integrira u jedinstveno rješenje problema B. 2. 3 rješava problem primjenjujući jednodimenzionalnu strukturu podataka. B. 2. 4 u suradnji s drugima osmišljava algoritam, implementira ga u odabranom programskom jeziku, testira program, dokumentira i predstavlja drugima mogućnosti i ograničenja programa.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik:

	C. 2. 1 u suradničkome online okruženju na zajedničkome projektu istražuje utjecaj ugradnje računalnih sustava u razne uređaje na svakodnevni život C. 2. 2 analizira programe s obzirom na licenciju i na preduvjete za instalaciju programa C. 2. 3 uspoređuje strategije prikupljanja podataka prema relevantnosti i pouzdanosti izvora podataka, odabranim programom učinkovito analizira i prikazuje podatke i rezultate.
e-Društvo	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni e-Društvo učenik: D. 2. 1 aktivno pridonosi unapređenju kvalitete života podizanjem ekološke svijesti D. 2. 2 analizira i procjenjuje utjecaj informacijske i komunikacijske tehnologije na učinkovitost i produktivnost u raznim područjima i poslovima.

3. RAZRED ILI 3. GODINA UČENJA	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon treće godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 3. 1 dizajnira, razvija i objavljuje strukturu povezanih mrežnih stranica s pomoću alata i tehnologija koje se izvode na računalu korisnika.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon treće godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 3. 1 primjenjuje standardne algoritme definirane nad cijelim brojevima B. 3. 2 analizira sortiranje podataka kao važan koncept za rješavanje različitih problema B. 3. 3 koristeći neki grafički modul vizualizira i grafički prikazuje neki problem iz svoje okoline B. 3. 4 rješava problem primjenjujući složene tipove podataka definirane zadanim programskim jezikom B. 3. 5 definira problem iz stvarnoga života i stvara programsko rješenje prolazeći sve faze programiranja, predstavlja programsko rješenje ostalima i vrednuje ga.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon treće godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 3. 1 planira, razvija, stvara, predstavlja i vrednuje multimedijski projekt.

4. RAZRED ILI 4. GODINA UČENJA	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon četvrte godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 4. 1 za jednostavni problem iz stvarnoga života oblikuje bazu podataka te ju realizira u nekom sustavu za rad s bazama podataka.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon četvrte godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 4. 1 rješava problem primjenjujući rekurzivnu funkciju B. 4. 2 uspoređuje različite algoritme sortiranja i pretraživanja podataka B. 4. 3 osmišljava objektni model s pripadnim složenim strukturama podataka implementira ga u zadanome programskom jeziku B. 4. 4 definira problem iz stvarnoga života i stvara programsko rješenje prolazeći sve faze programiranja, predstavlja programsko rješenje i vrednuje ga.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon četvrte godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 4. 1 planira, razvija, stvara, predstavlja i vrednuje multimedijski projekt.

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKA GIMNAZIJA – 4 X 70 SATI GODIŠNJE (INAČICA A)

1. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 1. 1 objašnjava glavne komponente računalnog sustava i njihove funkcije A. 1. 2 primjenjuje principe hijerarhijske organizacije datoteka u računalnim memorijama te razlikuje formate datoteka A. 1. 3 analizira i primjenjuje sažimanje datoteka A. 1. 4 analizira ulogu binarnoga i heksadekadskoga brojevnog sustava u digitalnomu prikazu različitih tipova podataka A. 1. 5 definira logički izraz za zadani problem.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 1. 1 analizira problem, definira ulazne i izlazne vrijednosti te uočava korake za rješavanje problema B. 1. 2 primjenjuje jednostavne tipove podataka te argumentira njihov odabir, primjenjuje različite vrste izraza, operacija, relacija i standardnih funkcija za modeliranje jednostavnoga problema u odabranome programskom jeziku B. 1. 3 razvija algoritam i stvara program u odabranome programskom jeziku rješavajući problem uporabom strukture grananja i ponavljanja. B. 1. 4 primjenjuje standardne algoritme definirane nad cijelim brojevima
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 1. 1 pronalazi podatke i informacije, odabire prikladne izvore informacija te uređuje, stvara i objavljuje/dijeli svoje digitalne sadržaje C. 1. 2 istražuje usluge interneta i mogućnosti učenja, poslovanja, budućega razvoja. C. 1. 3 u online okruženju surađuje i radi na projektu.
e-Društvo	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni e-Društvo učenik: D. 1. 1 u suradničkome online okruženju na zajedničkome projektu analizira etička pitanja koja proizlaze iz korištenja računalnom tehnologijom D. 1. 2 opisuje probleme koje mogu prouzročiti zlonamjerni programi te probleme koji nastaju kao rezultat elektroničkih napada i krađe elektroničkoga identiteta te odgovorno primjenjuje sigurnosna pravila

	D. 1. 3 analizira ulogu koju pomoćna tehnologija i prilagođeni digitalni sadržaji mogu imati u životima osoba s poteškoćama.

2. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 2. 1 opisuje temeljne koncepte računalnih mreža A. 2. 2 objašnjava binarno zbrajanje cijelih brojeva kao temeljnu operaciju u računalu A. 2. 3 konstruira smisleni logički sklop A. 2. 4 opisuje princip kriptiranja te važnost primjene enkripcije u svakodnevnome životu.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 2. 1 analizira osnovne algoritme s jednostavnim tipovima podataka i osnovnim programskim strukturama i primjenjuje ih pri rješavanju novih problema B. 2. 2 u zadanome problemu uočava manje cjeline, rješava ih te ih potom integrira u jedinstveno rješenje problema B. 2. 3 rješava problem primjenjujući jednodimenzionalne strukture podataka B. 2. 4 analizira sortiranje podataka kao važan koncept za rješavanje različitih problema B. 2. 5 u suradnji s drugima osmišljava algoritam, implementira ga u odabranome programskom jeziku, testira program, dokumentira i predstavlja drugima mogućnosti i ograničenja programa.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 2. 1 u suradničkome online okruženju na zajedničkome projektu istražuje utjecaj ugradnje računalnih sustava u razne uređaje na svakodnevni život C. 2. 2 analizira programe s obzirom na licenciju i na preduvjete za instalaciju programa C. 2. 3 uspoređuje strategije prikupljanja podataka prema relevantnosti i pouzdanosti izvora podataka, odabranim programom učinkovito analizira i prikazuje podatke i rezultate.

e-Društvo	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni e-Društvo učenik: D. 2. 1 aktivno pridonosi unapređenju kvalitete života podizanjem ekološke svijesti D. 2. 2 analizira i procjenjuje utjecaj informacijske i komunikacijske tehnologije na učinkovitost i produktivnost u raznim područjima i poslovima.

3. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon treće godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 3. 1 dizajnira, razvija i objavljuje strukturu povezanih mrežnih stranica s pomoću alata i tehnologija koje se izvode na računalu korisnika.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon treće godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 3. 1 koristeći neki grafički modul vizualizira i grafički prikazuje neki problem iz svoje okoline B. 3. 2 rješava problem primjenjujući složene tipove podataka definirane zadanim programskim jezikom B. 3. 3 rješava problem primjenjujući rekurzivnu funkciju B. 3. 4 uspoređuje različite algoritme sortiranja i pretraživanja podataka B. 3. 5 vrednuje algoritme prema njihovoj vremenskoj složenosti B. 3. 6 analizira tradicionalne kriptografske algoritme i opisuje osnovnu ideju modernih kriptografskih sustava B. 3. 7 definira problem iz stvarnoga života i stvara programsko rješenje prolazeći sve faze programiranja, predstavlja programsko rješenje ostalima i vrednuje ga.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon treće godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 3. 1 planira, razvija, stvara, predstavlja i vrednuje multimedijski projekt.

4. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon četvrte godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 4. 1 istražuje mogućnosti različitih programskih jezika A. 4. 2 za jednostavni problem iz stvarnoga života oblikuje bazu podataka te ju realizira u nekom sustavu za rad s bazama podataka.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon četvrte godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 4. 1 osmišljava objektni model s pripadnim složenim strukturama podataka implementira ga u zadanome programskom jeziku B. 4. 2 a* rješava problem koristeći se apstraktnim strukturama podataka B. 4. 2 b* stvara aplikaciju s grafičkim korisničkim sučeljem za rješavanje problema iz stvarnoga života B. 4. 3 koristi se modeliranjem i simulacijom za predstavljanje i razumijevanje prirodnih fenomena B. 4. 4 definira problem iz stvarnoga života i stvara programsko rješenje prolazeći sve faze programiranja, predstavlja programsko rješenje i vrednuje ga. *Učitelj odabire ishode B. 4. 2 a ili B. 4. 2 b ovisno o interesima učenika.

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKA GIMNAZIJA – 4 X 105 SATI GODIŠNJE (INAČICA B)

1. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 1. 1 objašnjava glavne komponente računalnoga sustava i njihove funkcije A. 1. 2 primjenjuje principe hijerarhijske organizacije datoteka u računalnim memorijama te razlikuje formate datoteka A. 1. 3 analizira i primjenjuje sažimanje datoteka A. 1. 4 analizira ulogu binarnoga i heksadekadskoga brojevnog sustava u prezentaciji digitalnoga prikaza različitih tipova podataka A. 1. 5 definira logički izraz za zadani problem A. 1. 6 dizajnira, razvija i objavljuje strukturu povezanih mrežnih stranica s pomoću alata i tehnologija koje se izvode na računalu korisnika.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 1. 1 analizira problem, definira ulazne i izlazne vrijednosti te uočava korake za rješavanje problema B. 1. 2 primjenjuje jednostavne tipove podataka te argumentira njihov odabir, primjenjuje različite vrste izraza, operacija, relacija i standardnih funkcija za modeliranje jednostavnoga problema u odabranome programskom jeziku B. 1. 3 razvija algoritam i stvara program u odabranome programskom jeziku rješavajući problem uporabom strukture odluke i ponavljanja. B. 1. 4 primjenjuje standardne algoritme definirane nad cijelim brojevima
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 1. 1 pronalazi podatke i informacije, odabire prikladne izvore informacija te uređuje, stvara i objavljuje/dijeli svoje digitalne sadržaje C. 1. 2 istražuje usluge interneta i mogućnosti učenja, poslovanja, budućega razvoja C. 1. 3 u *online* okruženju surađuje i radi na projektu.
e-Društvo	Nakon prve godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni e-Društvo učenik: D. 1. 1 u suradničkome *online* okruženju na zajedničkome projektu analizira etička pitanja koja proizlaze iz korištenja računalnom tehnologijom.

	D. 1. 2 opisuje probleme koje mogu prouzročiti zlonamjerni programi te probleme koji nastaju kao rezultat elektroničkih napada i krađe elektroničkoga identiteta te odgovorno primjenjuje sigurnosna pravila D. 1. 3 analizira ulogu koju pomoćna tehnologija i prilagođeni digitalni sadržaji mogu imati u životima osoba s poteškoćama.

2. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 2. 1 opisuje temeljne koncepte računalnih mreža A. 2. 2 objašnjava binarno zbrajanje cijelih brojeva kao temeljnu operaciju u računalu A. 2. 3 konstruira smisleni logički sklop A. 2. 4 opisuje princip kriptiranja te važnost primjene enkripcije u svakodnevnome životu A. 2. 5 istražuje različite vrste ulaznih i izlaznih podataka te pretvorbu u oblik pogodan za računalnu obradu.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 2. 1 analizira osnovne algoritme s jednostavnim tipovima podataka i osnovnim programskim strukturama i primjenjuje ih pri rješavanju novih problema B. 2. 2 u zadanome problemu uočava manje cjeline, rješava ih te ih potom integrira u jedinstveno rješenje problema B. 2. 3 razlikuje složene tipove podataka u zadanome programskom jeziku te se pri rješavanju problema koristi funkcijama i metodama definiranim nad njima. B. 2. 4 analizira sortiranje podataka kao važan koncept za rješavanje različitih problema B. 2. 5 u suradnji s drugima osmišljava algoritam, implementira ga u odabranome programskom jeziku, testira program, dokumentira i predstavlja drugima mogućnosti i ograničenja programa.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik: C. 2. 1 u suradničkome *online* okruženju na zajedničkome projektu istražuje utjecaj ugradnje računalnih sustava u razne uređaje na svakodnevni život

	C. 2. 2 analizira programe s obzirom na licenciju i na preduvjete za instalaciju programa C. 2. 3 uspoređuje strategije prikupljanja podataka prema relevantnosti i pouzdanosti izvora podataka, odabranim programom učinkovito analizira i prikazuje podatke i rezultate.
e-Društvo	Nakon druge godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni e-Društvo učenik: D. 2. 1 aktivno pridonosi unapređenju kvalitete života podizanjem ekološke svijesti D. 2. 2 analizira i procjenjuje utjecaj informacijske i komunikacijske tehnologije na učinkovitost i produktivnost u raznim područjima i poslovima.

3. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon treće godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 3. 1 za jednostavni problem iz stvarnoga života oblikuje bazu podataka te ju realizira u nekom sustavu za rad s bazama podataka.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon treće godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 3. 1 koristeći neki grafički modul vizualizira i grafički prikazuje neki problem iz svoje okoline B. 3. 2 rješava problem primjenjujući složene tipove podataka definirane zadanim programskim jezikom B. 3. 3 rješava problem primjenjujući rekurzivnu funkciju B. 3. 4 uspoređuje različite algoritme sortiranja i pretraživanja podataka B. 3. 5 vrednuje algoritme prema njihovoj vremenskoj složenosti B. 3. 6 osmišljava objektni model s pripadnim složenim strukturama podataka, implementira ga u zadanome programskom jeziku B. 3. 7 analizira tradicionalne kriptografske algoritme i opisuje osnovnu ideju modernih kriptografskih sustava B. 3. 8 definira problem iz stvarnoga života i stvara programsko rješenje prolazeći sve faze programiranja, predstavlja programsko rješenje i vrednuje ga.
Digitalna pismenost i komunikacija	Nakon treće godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Digitalna pismenost i komunikacija učenik:

	C. 3. 1 planira, stvara, predstavlja i vrednuje multimedijski projekt.

4. RAZRED	
DOMENA	**ISHOD**
Informacije i digitalna tehnologija	Nakon četvrte godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Informacije i digitalna tehnologija učenik: A. 4. 1 istražuje mogućnosti različitih programskih jezika A. 4. 2 istražuje moderne kriptografske sustave.
Računalno razmišljanje i programiranje	Nakon četvrte godine učenja predmeta Informatika u srednjoj školi u domeni Računalno razmišljanje i programiranje učenik: B. 4. 1 rješava problem koristeći se apstraktnim strukturama podataka B. 4. 2 stvara aplikaciju s grafičkim korisničkim sučeljem za problem iz stvarnoga života B. 4. 3 koristi se modeliranjem i simulacijom za predstavljanje i razumijevanje prirodnih fenomena B. 4. 4 koristi se različitim programskim paradigmama za rješavanje problema iz stvarnoga života B. 4. 5 definira problem iz stvarnoga života i stvara programsko rješenje prolazeći sve faze programiranja, predstavlja programsko rješenje i vrednuje ga.

E. UČENJE I POUČAVANJE NASTAVNOGA PREDMETA INFORMATIKA

Organizacija učenja i poučavanja

Kurikulum temeljen na ishodima učenja umjesto na propisanim sadržajima omogućuje realizaciju učenja i poučavanja usmjerenoga na svakog učenika i razvijanje njegovih potencijala. On pruža fleksibilnost u poučavanju i daje slobodu učiteljima u osmišljavanju procesa učenja i poučavanja. Ishodi su definirani tako da omogućuju učitelju odlučivanje o redoslijedu i vremenu potrebnom za njihovo ostvarivanje te odabir programa kojima će se koristiti. Izborom sadržaja i metoda rada moguće je ostvariti više ishoda istovremeno. Pritom je moguće aktivnosti i sadržaje ishoda prilagoditi potrebama i interesima različitih učenika, razreda, škola.

Za kvalitetnu realizaciju učenja i poučavanja važna je pravilna organizacija nastavnoga sata i izbor metoda poučavanja prilagođenih psihofizičkomu razvoju djeteta. Igra je najprirodnija aktivnost djece i još uvijek vodeća pedagoška metoda u mlađemu uzrastu zbog čega je u najnižim razredima naglasak upravo na učenju igrama i zabavom uporabom digitalne tehnologije.

Najsnažniji je čimbenik koji utječe na učenje motivacija i širok izbor mogućnosti. Motivacija se može postići aktivnim uključivanjem učenika u izbor sadržaja, digitalnih alata i programa, uključivanjem zanimljivoga, realnoga konteksta te mogućnošću predstavljanja svojega rada. Izradom projekata njeguje se timski rad i partnerski odnos svih sudionika, pospješuje razvoj istraživačkih, organizacijskih, komunikacijskih vještina te kritičkoga vrednovanja. Učenici na projektima rade pojedinačno, u paru ili skupini, a projektne teme mogu biti povezane s drugim područjima i predmetima, životom u školi te suradnjom s drugim školama i institucijama u zemlji i inozemstvu.

Iskustva učenja

Iskustva učenja predmeta Informatika polaze od učeničke iskustvene i praktične uporabe tehnologije na koju se nadograđuju teoretska znanja. U pristupu poučavanju važno je nove sadržaje uvijek nadograditi na učenička prethodna iskustva i znanja.

Iskustva učenja trebaju biti poticajna, a njihova svrha jasna učenicima, što se postiže uključivanjem učenika u aktivnosti koje potiču razmišljanje, istraživanje i stvaranje. Učitelji omogućuju takvo učenje osmišljavanjem poticajnih zadataka i stvaranjem pozitivnog okruženja u kojima učenici eksperimentiraju s uređajima, programima i medijima da bi takve zadatke ostvarili.

Interes djece i mladih za rad s informacijskom i komunikacijskom tehnologijom usmjerava se razvijanju kompetencija kao što su rješavanje problema, kritičko mišljenje, učinkovita i funkcionalna uporaba tehnologije, komunikacija, suradnja, razvijanje organizacijskih i prezentacijskih vještina, timski rad, razvijanje samopouzdanja, samostalnosti, argumentiranja u raspravama te upravljanje osobnim razvojem.

Učenike treba poticati na sudjelovanje u razrednim, školskim, nacionalnim ili međunarodnim projektima koji zahtijevaju od učenika inicijativu i aktivno sudjelovanje uz primjenu stečenih znanja, vještina i stavova u novim kontekstima.

Učenje se odvija u interakciji s učiteljem, ostalim učenicima, partnerima u odgojno-obrazovnome procesu (roditelji, stručnjaci, šira zajednica) i digitalnim obrazovnim sadržajima. Stoga je potrebno stvaranje ozračja koje u što većoj mjeri omogućava različite vrste interakcije.

Uloga učitelja

Učitelj je voditelj i suradnik učenika u ostvarivanju odgojno-obrazovnih ciljeva koje će poticati i poučavati korisna znanja i razvijanje sposobnosti. On je mentor koji učenike uči samostalno učiti i trener koji ih potiče da daju sve od sebe i svaki dan napreduju, odnosno budu sve bolji. Osmišljava odgojno-obrazovne aktivnosti koje trebaju pobuditi i držati pozornost, zanimanje i motivaciju učenika za uključivanje u proces učenja i poučavanja kako bi se postiglo i zadovoljstvo u učenju. Učitelj pokazuje poštovanje prema učeničkim zamislima i pomaže njihovoj razradi. Potiče ih na izradu svojih obrazovnih sadržaja kojima pokazuju svoja znanja, ali i poučavaju vršnjake.

Učitelj u razredu stvara povoljnu društvenu klimu, odnosno otvorenu komunikaciju na temelju partnerstva, poštovanja, tolerancije, prihvaćanja i empatije. Radom i poticanjem na međusobno pomaganje razvija osjećaj pripadnosti razredu i školi. Štiti učenike od elektroničkoga nasilja, omogućuje njihovo sudjelovanje u obrazovnome i školskom životu na temelju modela demokratskoga društva građenoga na načelima slobode, odgovornosti, suradnje i stabilnih zajedničkih pravila.

Prije uporabe neke digitalne tehnologije ili programa učitelji trebaju kritički procijeniti njihovu sigurnost i korisnost te odgovoriti na sljedeća pitanja:

1. Zašto ih odabirem?
2. Odgovara li moj odabir razvojnoj dobi učenika?
3. Kako ću ih upotrijebiti?
4. Koje su mi tehničke, prostorne i materijalne pretpostavke potrebne prije upotrebe?
5. Jesam li pribavio potrebna dopuštenja (suglasnost roditelja i ravnatelja, softverske ili autorske licence)?

Nužno je stalno dijagnosticiranje, vrednovanje i davanje povratne obavijesti učenicima o njihovu uspjehu te pronalaženje mogućnosti za individualan rad s djecom s posebnim potrebama (daroviti i djeca s teškoćama u razvoju).

Stalnim stručnim usavršavanjem učitelj upoznaje inovativne metode rada kako bi odgovorio na potrebe današnjih učenika i suvremenoga društva. Kvaliteti učenja i poučavanja doprinijet će samorefleksija učitelja o djelotvornosti njegove pripreme, izvođenja poučavanja, korištenih metoda i postupaka rada, njegovih komunikacijskih i socijalnih vještina važnih za daljnje uspješnije planiranje uz korištenje stručnom literaturom i iskustvom kolega.

Učitelj pomaže učenicima prepoznati, razvijati, precizirati, učvrstiti i proširiti znanja, vještine i vrijednosti koje će im biti potrebne za snalaženje u budućemu privatnom i profesionalnom životu s posebnim naglaskom na digitalne kompetencije kao ključne kompetencije europskoga građanina.

Mjesto i vrijeme učenja

Učenje i poučavanje predmeta Informatika nužno se organizira u umreženoj računalnoj učionici spojenoj na internet. Broj učenika u grupi i opremljenost učionice trebaju biti u skladu s Državnim pedagoškim standardom. Optimalna organizacija rada predviđa radno mjesto s računalom za svakog učenika. Računala u učionici trebaju biti takva da omogućavaju izvođenje svih potrebnih programa te pohranjivanje materijala potrebnih za izvršavanje svih ishoda učenja. Na računalima trebaju biti instalirani svi potrebni programi koji imaju odgovarajuće licence. Održavanje funkcionalnosti informatičke učionice osigurava se prema preporukama učitelja.

Zbog specifičnosti sadržaja predmeta Informatika te česte potrebe za radom u skupini unutar učionice potrebno je osigurati dovoljno prostora za različite podjele učenika u skupine. Osim u fizičkome okružju učenje se može odvijati i na daljinu, u različitim digitalnim obrazovnim okružjima. Učenje u digitalnome okružju obogaćuje se i nadopunjava dodatnim sadržajima, aktivnostima ili komunikacijom sa stručnjacima koji nisu prisutni na nastavnome satu.

Učenje i poučavanje Informatike treba organizirati tako da učenici kontinuirano razvijaju i prakticiraju računalno razmišljanje, razvijaju vještine uporabe IKT-a te stječu nove kompetencije.

Unutar predmeta razlikujemo četiri domene koje nisu jednako zastupljene u svim razredima. Također, pojedini ishodi učenja neće zahtijevati jednako vrijeme učenja. Prijedlog prikaza zastupljenosti domene prema ciklusima prikazan je sljedećim grafičkim prikazom. **Ishodi i domene nisu složeni kronološki, nego učitelj kreativno planira proces poučavanja i vremenski ga usklađuje s drugim predmetima.**

Materijali i resursi za učenje

U učenju i poučavanju Informatike treba se koristiti raznovrsnim materijalima, sadržajima i izvorima učenja za svrhovito i učinkovito učenje i poučavanje. Samostalno ih bira učitelj s ciljem usvajanja odgojno-obrazovnih ishoda, brinući se o tome da su podrška učeniku i omogućavaju razvoj vještina i znanja. Učitelj odabire one sadržaje i programske alate koji potiču motivaciju i kreativnost učenika.

U učenju i poučavanju učenici i učitelji mogu se koristiti:

- izvorima znanja, repozitorijima i digitalnim sadržajima za učeničko istraživanje
- sadržajima za uvježbavanje, primjenu znanja i samoprocjenu poput obrazovnih igara, kvizova, programa i okruženja za izradu obrazovnih sadržaja i igara
- programima i okruženjima za razvoj pojedinih područja znanja kao što su razvojna okruženja za programiranje, prikladne igre za učenje osnovnih koncepata u programiranju, alati za simulaciju i vizualizaciju
- programima i okruženjima za stjecanje digitalne pismenosti i poticanje kreativnosti učenika poput raznih multimedijskih alata za izradu digitalnih sadržaja, razvoj i predstavljanje ideja
- hardverskim rješenjima koja se mogu koristiti u raznim istraživanjima te učenju programiranja

- igračkama koje se mogu programirati i dodatnim didaktičkim sredstvima koja omogućuju učenje kroz igru.

S obzirom na to da pri realizaciji kurikuluma treba dati osobit prostor projektnomu radu i suradničkom učenju, za učenike treba odabrati sigurna komunikacijska i suradnička *online* okruženja.

Učitelj pri izradi svojih digitalnih obrazovnih sadržaja aktivno sudjeluje u stvaranju baza otvorenih sadržaja i scenarija učenja dijeleći i koristeći se dijeljenim sadržajima.

Grupiranje učenika

Učenje i poučavanje Informatike održava se u informatičkim učionicama u skladu s Državnim pedagoškim standardom. Učenici se mogu grupirati u manje skupine što je izuzetno pogodno za poučavanje koje potiče heurističke metode, metode istraživanja, metode samostalnoga rada, ali i suradničke metode. Takvim načinom rada omogućuje se kvalitetnije praćenje napretka pojedinca i pravovremeno uočavanje nerazumijevanja ili pogrešnih razumijevanja u učenika. Formiranje skupina učenika definira se kurikulumom škole, po mogućnosti tako da svaki učenik ima svoje radno mjesto s računalom. Učenici se potiču na planiranje, promišljanje te usmjeravanje svojega učenja, a suradnja s učenicima iz drugih škola ili nekim drugim institucijama internetom može se realizirati upravo radom na projektima. Važno je poticati suradnički rad među učenicima u razredu i izvan razreda s pomoću informacijske i komunikacijske tehnologije radi stvaranja poticajnoga okruženja za učenje u kojemu učenik ima na raspolaganju niz strategija učenja, ali i prepoznaje kada će suradnja poboljšati njegov rad te mu različito doprinijeti.

Unutar skupine grupiranje se odvija prema sklonostima učenika i učiteljevoj procjeni usvojenosti znanja i razvijenosti vještina, a prema načelima izbornosti i inkluzije. Moguće ga je primijeniti u projektnome radu, problemskoj i integriranoj nastavi, timskome radu te tijekom igre i simulacija. Pri tome se sastav grupa može mijenjati ovisno o zadatcima i aktivnostima. Učenici mogu i individualizirano i samostalno raditi na rješavanju nekog problema te na određenim temama i projektima, što je osobito potrebno u radu s učenicima s posebnim potrebama.

F. VREDNOVANJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA U NASTAVNOME PREDMETU INFORMATIKA

Postupci vrednovanja u predmetu Informatika realiziraju se trima pristupima vrednovanju: vrednovanjem za učenje, vrednovanjem kao učenje te vrednovanjem naučenoga. Postupci moraju istovremeno biti i odgojni i pridonositi postizanju ishoda učenja.

Procjene o postignućima učenika moraju se temeljiti na integraciji raznih informacija prikupljenih u različitim situacijama tijekom određenoga vremenskog razdoblja.

Vrednovanje za učenje

Pristupom vrednovanje za učenje stavlja se naglasak na proces zajedničkoga prikupljanja informacija i dokaza o procesu učenja i poučavanja učitelja i učenika te interpretaciji tih informacija i dokaza kako bi učitelj unaprijedio poučavanje, a učenik proces učenja. Takvim pristupom učeniku se pruža mogućnost da tijekom učenja postane svjestan kako uči te uvidi kako treba učiti da bi postigao bolje rezultate. Vrednovanje za učenje rezultira kvalitativnom povratnom informacijom o tijeku procesa učenja, a ne ocjenom.

Moguće su metode i tehnike vrednovanja za učenje u Informatici:

- ljestvice procjene – popis aktivnosti ili zadataka koje učenik izvodi, a s pomoću kojeg sam prati realizaciju i uspješnost
- e-portfolio – zbirka digitalnih radova koju učenik izrađuje tijekom školovanja
- praćenje tijekom rada – uporaba *online* sustava za opažanje i davanje brzih povratnih informacija učenicima.

Stvaranje e-portfolija omogućuje praćenje napretka učenika tijekom odgojno-obrazovnog procesa. Stvarajući zbirku dokumenata kojom pokazuje svoj rad, učenik razvija kritičko mišljenje, samovrednuje svoja znanja i postignuća te stvara pozitivne digitalne tragove.

Vrednovanje kao učenje

Različite metode i tehnike koje se primjenjuju u pristupu vrednovanje kao učenje doprinose aktivnomu uključivanju učenika u proces vrednovanja uz stalnu podršku učitelja i to različitim aktivnostima vršnjačkoga i/ili samorefleksivnoga vrednovanja. Suradničkim načinom rada u virtualnome okruženju lako se provode aktivnosti vršnjačkoga vrednovanja te samoregulacije svojega procesa učenja.

Razvijanje svijesti o svojoj sposobnosti, napretku i vrijednosti svojega rada važna je odgojna komponenta procesa učenja i poučavanja. Samovrednovanjem u učenika razvijamo motivaciju za ulaganje dodatnoga napora za postizanjem željenoga uspjeha.

Moguće su metode i tehnike vrednovanja kao učenja u Informatici:

- samorefleksija i samovrednovanje
- ljestvice procjene
- interaktivne lekcije, zadatci ili simulacije
- odabir složenosti zadataka prema samoprocjeni te refleksija nakon rješavanja
- digitalni dnevnici učenja kao dopuna učeničkim e-portfolijima ili kao samostalni dokumenti u kojima učenici bilježe svoje uspjehe i izazove
- izlazne kartice (*exit ticket*) – učenici daju sebi i učiteljima jednostavnu povratnu informaciju (primjerice: razumio sam, trebam još malo učenja, nisam razumio), mogu biti unutar *online* sustava praćenja, e-portfolija ili u dijeljenim dokumentima
- vršnjačko vrednovanje kao dio suradničkih aktivnosti kojima vršnjaci prate rad u timu, pri čemu učenici odlučuju o kriterijima vrednovanja.

U vrednovanju za učenje i vrednovanju kao učenju učitelj se može koristiti i digitalnim značkama, koje predstavljaju domene ili pojedina postignuća s točno definiranim aktivnostima koje učenik mora odraditi i kriterijima za dobivanje značke. Mogućnost osvajanja značke potiče motivaciju i pruža učeniku kvalitetnu povratnu informaciju što je naučio i koji je sljedeći korak. Također, učitelju omogućuje individualno praćenje rada učenika i pomoć pri poteškoćama. Učenik pohranjuje prikupljene značke u svojemu e-portfoliju.

Vrednovanje naučenoga

Pristupom vrednovanja naučenoga provjeravaju se isključivo oni odgojno-obrazovni ishodi koji su definirani kurikulumom, a takvo vrednovanje uvijek rezultira ocjenom. Kriteriji ocjenjivanja moraju biti jasni i javni.
Moguće su metode i tehnike vrednovanja naučenog u Informatici:

- usmene provjere znanja
- pisane provjere i/ili provjere znanja na računalu
- e-portfolio – vrednuju se pojedini radovi prema zadanim ishodima učenja te napredovanje učenika tijekom školske godine
- učenički projekti – vrednuje se sudjelovanje učenika, razine aktivnosti, komunikacije i suradnje, projektna dokumentacija te krajnji rezultati projekta i njihovo predstavljanje
- uporaba *online* provjera koje su dio unutarnjega ili hibridnoga vrednovanja.

Elementi vrednovanja

U prvome i drugome razredu osnovne škole, postignuća učenika na kraju školske godine opisuju se s pomoću kvalitativnih opisivača postignuća (zaključna procjena) na ljestvici s trima stupnjevima: potrebna podrška, u skladu s očekivanjima, iznimno u odnosu na očekivanja opisana u kurikulumu. Učitelj upisuje i kratak osvrt na postignuća učenika konkretnim i autentičnim opisom učenikovih jakih strana i područja za napredovanje u predmetu.

Pri vrednovanju naučenoga, u ostalim razredima, predlažu se sljedeći elementi vrednovanja:

- usvojenost znanja
- rješavanje problema
- digitalni sadržaji i suradnja.

Element „usvojenost znanja“ uključuje ocjene za činjenično znanje, razumijevanje koncepata, analiziranje, opisivanje, objašnjavanje, poznavanje pravila.
Element „rješavanje problema“ uključuje ocjene za analiziranje i modeliranje problema, korake rješavanja, pisanje algoritama, provjeravanje ispravnosti algoritama, strategije pretraživanja i prikupljanja, istraživanje, konstrukciju logičkoga sklopa, samostalnost u rješavanju problema.
Element „digitalni sadržaji i suradnja” uključuje ocjene za odabir primjerenih programa, vještinu uporabe programa, komuniciranje u timu, suradnju na projektu, argumentiranje, predstavljanje svojih radova, odgovornost, samostalnost i promišljenost pri uporabi tehnologije te kvalitetu digitalnoga uratka.

Formiranje zaključne ocjene

Kako bi učitelji znali jesu li učenici svladali odgojno-obrazovne ishode i zadovoljili kriterije za postizanje određene zaključne (pr)ocjene, nužno je da prikupe što više dokaza za svoju odluku (da pokušaju provjeriti ostvarenost ishoda na što više načina i u više vremenskih točaka).

Tako će (pr)ocjena biti utemeljena na mnogo relevantnih podataka dobivenih različitim metodama vrednovanja unutar pristupa vrednovanju naučenoga, ali i vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenja i u najvećoj mogućoj mjeri odražavat će učenikovu stvarnu razinu postignuća.

Pri zaključivanju ocjena svi navedeni elementi vrednovanja promatraju se ravnopravno te jednako utječu na formiranje zaključne ocjene.

Različitim načinima i elementima vrednovanja potiče se dubinsko, dugotrajno i samostalno učenje te omogućuje učenicima preuzimanje odgovornosti za svoje vrednovanje. Važno je ohrabriti ih u nastojanju da o svojemu napretku raspravljaju s učiteljima te sudjeluju u samovrednovanju i vršnjačkome ocjenjivanju s ciljem praćenja i promišljanja o svojemu učenju i predlaganju smjernica za buduće učenje.

Prilog 1. Kurikuluma nastavnog predmeta Informatika

Odgojno-obrazovni ishodi, razrade ishoda, razine usvojenosti i preporuke za ostvarenje odgojno-obrazovnih ishoda po razredima i domenama s popisom literature

PRILOG 1. Odgojno-obrazovni ishodi, razrade ishoda, razine usvojenosti i preporuke za ostvarenje odgojno-obrazovnih ishoda po razredima i domenama

70 sati godišnje

1. RAZRED OSNOVNE ŠKOLE					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK PREPOZNAJE DIGITALNU TEHNOLOGIJU I KOMUNICIRA S NJEMU POZNATIM OSOBAMA UZ POMOĆ UČITELJA U SIGURNOME DIGITALNOM OKRUŽENJU.	U sigurnome digitalnom okruženju uz pomoć učitelja primjenjuje osnovne vještine razmjenjivanja poruka s pomoću tehnologije. Primjenjuje pravila ponašanja iz stvarnoga svijeta u virtualnome svijetu. Učenik prepoznaje osnovne programe i uređaje za komunikaciju. Učenik uočava situacije u kojima je neophodno da se komunikacija odvija s pomoću digitalnih programa i uređaja. Prepoznaje obilježja dobrih i loših poruka. Uz pomoć učitelja komunicira s njemu poznatim osobama s pomoću tehnologije. Uvažava sugovornika koji nije fizički prisutan. Uspoređuje komunikaciju i ponašanje u svakodnevnome životu s komunikacijom i ponašanjem na internetu.	Učenik prepoznaje osnovne programe i uređaje za komunikaciju.	Učenik uočava situacije u kojima je neophodno da se komunikacija odvija s pomoću digitalnih programa i uređaja. Prepoznaje obilježja dobrih i loših poruka.	Učenik uz podršku učitelja primjenjuje osnovne vještine razmjenjivanja poruka s pomoću tehnologije. Primjenjuje pravila ponašanja iz stvarnoga svijeta u virtualnome svijetu.	Uz pomoć učitelja komunicira s njemu poznatim osobama koristeći se digitalnom tehnologijom. Uspoređuje komunikaciju i ponašanje u svakodnevnome životu s komunikacijom i ponašanjem na internetu. Nudi suradnju i pomoć ostalim učenicima.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA U sigurnom digitalnom okruženju uz pomoć učitelja učenik primjenjuje osnovne vještine razmjenjivanja poruka s pomoću tehnologije. Naglasiti sigurnost učenika i obvezatnu prisutnost odrasle osobe (učitelja, roditelja, staratelja) pri komunikacijskim aktivnostima. Upoznati učenike sa savjetima o pisanju dobrih poruka. Razmjenjivati pozitivne poruke. Preporučuju se programi i sigurno okruženje primjereno uzrastu uz nadzor učitelja. Koristi se programima i uređajima za komunikaciju (tekstualni, auditivni, vizualni, kombinirani tekstualni i auditivno-vizualni, sinkroni i asinkroni; jednosmjerni ili dvosmjerni) i razmjena poruka u stvarnome vremenu. Učenici slušaju i tumače primljene poruke u digitalnome					

okruženju. Ukazati na primjereno ponašanje i konvencije uljudnoga ophođenja za vrijeme komunikacijskih aktivnosti u digitalnome okruženju. Povezati dječji bonton i komunikaciju u stvarnome svijetu s osnovnim pravilima komunikacije u virtualnome svijetu. Naglasiti razlike u komunikaciji s poznatim i nepoznatim osobama, upoznati učenike s njima razumljivim rizicima komunikacije s nepoznatim osobama. Poticati učenike da govore četiri čarobne riječi: molim, hvala, izvoli, oprosti. Istaknuti da se smješkićima (*emotikons*) može izraziti kako se osjećamo, ali se njima treba pažljivo koristiti. Pogledati animirane priče s primjerima nezgoda u komunikaciji, razgovarati o događajima u pričama, zajednički pronaći rješenje kako takve situacije izbjeći, riješiti i gdje potražiti pomoć. Na konkretnim primjerima pokazati loše i dobro ponašanje, razgovarati o vrijeđanju, ismijavanju, lažnome predstavljanju, uporabi i dijeljenju tuđih podataka i fotografija bez dopuštenja (primjeri s ilustracijama, radni listovi sa situacijama za najmlađe učenike). Uputiti učenike da se u poruci trebaju što jasnije izražavati i izreći što žele. Naglasiti učenicima da je iznimno važno slušati što nam druga osoba želi reći. Napisati roditeljima i ostalim članovima svoje obitelji poruku s različitom svrhom (npr. obavijestiti roditelja da će ostati dulje u školi zbog dodatne nastave, pozvati brata ili sestru na igru, zamoliti baku ili djeda za pomoć pri pisanju zadaće). Primijeniti igru slanja i primanja poruke, igru pokvarenoga telefona. Koristiti se obrazovnim sadržajima kurikuluma *Pet za Net* za učenike 1. razreda; radnu bilježnicu Igraj se i uči *online*. Koristiti se projektima *eTwinninga*, videokonferencijama za predstavljanje vršnjacima, zajedničkim obilježavanjem važnih datuma ili blagdana, razgovorima sa stručnjacima, književnicima, znanstvenicima. **Poveznice:** Hrvatski jezik: jezično izražavanje (slušanje i govorenje, razgovor), književnost (osobine likova) Priroda i društvo: škola (djelatnici), obitelj (članovi) Sat razrednika: razredna pravila ponašanja					
A. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK RAZLIKUJE OBLIKE DIGITALNIH SADRŽAJA, UREĐAJE I POSTUPKE ZA NJIHOVO STVARANJE.	Učenik nabraja i prepoznaje razne digitalne oblike sadržaja, koje prepoznaje iz praktičnoga korištenja (tekst, slike, audio i video zapisi). Razlikuje različite digitalne oblike sadržaja i opisuje uređaje i postupke za njihovo stvaranje ili snimanje. Iskustveno učenje s konkretnim primjerima koji su dostupni u školi. Pregledavanje i uspoređivanje digitalnih sadržaja korištenih u domenama e-Društvo, Digitalna pismenost i komunikacija, Računalno razmišljanje i programiranje. Uspoređivanje i razvrstavanje tih sadržaja prema karakteristikama.	Učenik nabraja razne oblike digitalnih sadržaja.	Učenik prepoznaje digitalne oblike sadržaja. Nabraja nekoliko uređaja kojima ih može stvarati ili snimiti.	Opisuje barem jedan uređaj s pomoću kojeg može stvoriti (snimiti) digitalni sadržaj i postupak stvaranja (ili snimanja).	Razlikuje različite digitalne oblike sadržaja i opisuje uređaje i postupke za njihovo stvaranje ili snimanje.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Analiziranje digitalnih sadržaja korištenih u ostalim sadržajima Informatike ili drugih predmeta. Uspoređivanje i razvrstavanje tih sadržaja prema karakteristikama. Povezivanje uređaja s oblikom digitalnoga sadržaja koji se njime može izraditi. Primijeniti iskustveno učenje s konkretnim primjerima koji su dostupni u školi. Nadovezuje se na ishode ostalih domena – analiza koji su uređaji, programi i sadržaji korišteni i s kojom svrhom. **Poveznice:** Hrvatski jezik: tekst (priča, pjesma, igrokaz, slikovnica), analiza i opisivanje tiskanih i pisanih slova u slovarici (abeceda), opisivanje slika u slovaricama i lika u pričama i					

pjesmama, animacija pravilnoga pisanja pisanih slova i povezivanja slova, slušanje priče, medijska kultura (animirani film, lutkarska predstava), ICDL

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
B. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RJEŠAVA JEDNOSTAVAN LOGIČKI ZADATAK.	Učenik prepoznaje problem i smišlja mogućnosti rješavanja jednostavnoga logičkog zadatka. Uz učiteljevu pomoć rješava jednostavne logičke zadatke. Pokazuje znatiželju i propituje putove dolaska do rješenja jednostavnoga logičkog zadatka Potiče sebe i druge na ustrajnost u pronalaženju rješenja.	Učenik uz pomoć učitelja prepoznaje problem i slijedeći upute, rješava jednostavni logički zadatak.	Uz pomoć učitelja otkriva mogućnosti rješavanja jednostavnoga logičkog zadatka.	Učenik uz povremenu pomoć učitelja otkriva mogućnosti rješavanja jednostavnoga logičkog zadatka.	Učenik samostalno preispituje putove dolaska do rješenja jednostavnoga logičkog zadatka. Potiče sebe i druge na ustrajnost u pronalaženju rješenja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Primijeniti slagalice, igre pamćenja (*Memory*), labirint, zagonetne priče, razvojne logičke i kreativne zadatke, mozgalice i zagonetke (s uporabom računala ili bez uporabe računala). Mogu se koristiti zadatci kakvi su na natjecanju *Dabar (engl. Bebras)*. Poticati logičko mišljenje, kreativnost i intelektualno zadovoljstvo. Učenici mogu i sami osmišljavati logičke zagonetke.

Poveznice:

Hrvatski jezik: sastavljanje riječi s pomoću zadanih slova, sastavljanje rečenica s pomoću zadanih riječi

Matematika: brojevni nizovi (brojevni pravac, tablica,...), nizovi geometrijskih likova i tijela, tangrami, komutativnost i asocijativnost u zbrajanju, veza zbrajanja i oduzimanja, magični trokuti i kvadrati, jednostavni *Sudoku*

Priroda i društvo: promet, snalaženje u prostoru.

B. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK PRATI I PRIKAZUJE SLIJED KORAKA POTREBNIH ZA RJEŠAVANJE NEKOGA JEDNOSTAVNOG ZADATKA.	Učenik prepoznaje jednostavni zadatak (problem) iz svakodnevnoga života. Analizira zadatak (različiti načini rješavanja), opisuje korake njegova rješavanja. Prikazuje korake rješavanja zadatka (slikom, riječima).	Učenik uz pomoć učitelja prepoznaje jednostavni zadatak i opisuje kako bi ga riješio.	Uz povremenu pomoć učitelja otkriva korake rješavanja jednostavnoga zadatka i prikazuje rješenje.	Samostalno prikazuje i prati slijed odvijanja koraka potrebnih za rješavanje nekoga jednostavnog zadatka.	Učenik uz pomoć učitelja analizira rješenje jednostavnoga zadatka i vrednuje ga.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Koristiti se primjerima sadržaja: slaganje sendviča, spremanje za školu, jutarnja i večernja higijena i aktivnosti, prelazak ceste, put od kuće do škole. Razvijati umijeća samostalnoga proučavanja problema i pronalaženja rješenja te divergentnoga mišljenja. Poticati različite načine dolaženja do rješenja problema, upornost te razvijati osjećaj sigurnosti. Koristiti se različitim metodičkim postupcima u pokazivanju problema i njegova rješenja. Primijeniti grafičke programe i aplikacije s naznakom programiranja, prilagođene najmlađima (primjeri lekcija kao u *Hour of code, Code week, Run Marco*). Razvijati preciznost i jednostavnost u opisivanju postupaka za rješavanje problema. Mogu se koristiti zadatci kakvi su na natjecanju *Dabar (engl. Bebras).* Odvojiti dovoljno vremena da učenici imaju priliku raspravljati o načinima analiziranja problema i osmišljavanju rješenja, uspoređivati različite pristupe i argumentirati svoje rješenje i uvažavati tuđe, napraviti vizualno predstavljanje rješenja, omogućiti sagledavanje cijeloga postupka – sve na razini primjerenoj za razvojnu dob učenika. Prema mogućnostima koristiti se i hardverskim rješenjima za vizualizaciju programiranja (roboti i sl.).

Poveznice:

Hrvatski jezik: sastavljanje riječi s pomoću zadanih slova, sastavljanje rečenica s pomoću zadanih riječi, rastavljanje rečenica na riječi, zapisivanje slova abecednim redom, dopunjavanje rečenica

Matematika: brojevni nizovi (brojevni pravac, tablica,...), nizovi geometrijskih likova i tijela, tangrami, komutativnost i asocijativnost u zbrajanju, veza zbrajanja i oduzimanja, magični trokuti i kvadrati, jednostavni *Sudoku*

Priroda i društvo: promet, snalaženje u prostoru.

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
C. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK SE UZ PODRŠKU UČITELJA KORISTI PREDLOŽENIM PROGRAMIMA I DIGITALNIM OBRAZOVNIM SADRŽAJIMA	Učenik upoznaje jednostavne programe i digitalne obrazovne sadržaje. Izvodi osnovne radnje u programima ili obrazovnim igrama koje je odabrao učitelj. Opisuje pojedine aktivnosti u njemu poznatim programima. Prepoznaje i koristi se predloženim digitalnim obrazovnim sadržajima, jednostavnim programima i aplikacijama kao pomoći pri učenju.	Učenik uz podršku učitelja upoznaje jednostavne programe i digitalne obrazovne sadržaje. Izvodi osnovne radnje u programima ili digitalnim obrazovnim sadržajima.	Učenik uz podršku učitelja opisuje pojedine aktivnosti u programima i digitalnim obrazovnim sadržajima.	Učenik se uz podršku učitelja koristi predloženim digitalnim obrazovnim sadržajima kao pomoći pri učenju.	Učenik uz podršku učitelja objašnjava rad u predloženim programima te otkriva dodatne mogućnosti. Nudi suradnju i pomoć ostalim učenicima.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Obrazovnim sadržajima za najmlađe učenike upoznati načine funkcioniranja programa i aplikacija. Paziti na primjerenost sadržaja i zaštitu učeničkih osobnih podataka. Uvježbavati upotrebu miša, tipkovnice, zaslona osjetljivoga na dodir. Obrazovni sadržaji primjereni za najmlađe učenike (učenje slova, riječi, brojeva, računanja, pojava; slagalice, logičke igre, kvizovi, obrazovni sadržaji *Pet za Net*, mrežne aplikacije *ICT AAC*).

Učitelji odabiru programe s odgovarajućom zaštitom učeničkih osobnih podataka – programi bez prijave, prijava s računom iz sustava AAI@EduHr ili sa školskim korisničkim računima odnosno računima koje učitelji izrađuju za učenike (nadimci, bez osobnih podataka).

Poveznice:

Matematika: A.1. 1, A.1.2, A.1.3, A.1.4, A.1.5, C.1.1, D.1.1.
Hrvatski jezik: povezivanje riječi i pripadajuće slike, nadopunjavanje riječi, nadopunjavanje rečenica, rečenična interpunkcija, postavljanje pitanja i odgovaranje na pitanja, stvaranje nizova riječi, čitanje
Matematika: nizovi, automatizacija zbrajanja i oduzimanja do 20, crtanje i skiciranje geometrijskih likova, tijela i različitih vrsta crta, uspoređivanje objekata prema mjerljivim svojstvima, prikazi podataka (piktogrami i jednostavne tablice)
Priroda i društvo: snalaženje u prostoru
Glazbena kultura: sviranje ritma, sviranje doba
Likovna kultura: crta, točka, boja.

C. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK UZ PODRŠKU UČITELJA VRLO JEDNOSTAVNIM RADNJAMA IZRAĐUJE JEDNOSTAVNE DIGITALNE SADRŽAJE.	Učenik prepoznaje uređaje za stvaranje digitalnih sadržaja poput fotografije, snimljenoga zvuka, videa ili digitalnoga crteža. Opisuje njihovu ulogu i primjenu. Stvara digitalne sadržaje jednostavnim radnjama. Sprema digitalne sadržaje na dogovoreno mjesto. Otvara spremljene sadržaje. Predstavlja svoj rad.	Učenik prepoznaje uređaje za stvaranje digitalnih sadržaja. Uz pomoć učitelja izrađuje jednostavni digitalni sadržaj.	Učenik opisuje ulogu i primjenu uređaja kojima se koristio za stvaranje digitalnih sadržaja.	Učenik uz povremene savjete učitelja izrađuje jednostavne digitalne sadržaje.	Učenik uz povremene savjete učitelja izrađuje jednostavne digitalne sadržaje i predstavlja svoj rad.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Učitelj odabire odgovarajuće uređaje i programe primjerene učenicima i tehničkim mogućnostima škole. Izrada digitalnih sadržaja najčešće započinje izradom digitalnoga crteža, ako je moguće, koristiti se uređajima s dodirnom plohom tako da učenici mogu crtati prstima ili olovkom. Predlaže se uporaba programa koji nude djelomično gotova rješenja za kolaže, priče, ilustracije, multimedijske poruke. Usporedno s učenjem pisanja i računanja u digitalne sadržaje uvode se i ti elementi (izrada ilustracija za matematičke zadatke, pojave u prirodi i sl.). Snimanje (fotografiranje) učeničkih radova i pohranjivanje u učenički e-portfolio – zajednički, uz pomoć učitelja. Učenici pred razredom predstavljaju svoj rad – kako su ga smislili i izradili.
Zajednički dogovoriti mjesto za spremanje digitalnih sadržaja tako da je pristupačno učenicima i lako ga je pronaći.
Učitelj odabire programe i oblike multimedijskih sadržaja u skladu s potrebama učenika i tehničkim mogućnostima škole. Ovisno o odabranom programu učitelj odabire razinu složenosti digitalnog sadržaja kojeg učenici izrađuju jer je u nekim programima jednostavnije napraviti audiozapis, videozapis ili animaciju, dok je u drugima jednostavnije napraviti strip, kombinaciju teksta i slike ili interaktivan sadržaj.

Poveznice:
Matematika: A.1.1, A.1. 2, A.1.3, A.1.4, A.1. 5, C.1.1, D. 1. 1
Hrvatski jezik: pripovijedanje, lutkarski igrokaz, čitanje
Glazbena kultura: pjevanje, sviranje ritma i doba, izmišljanje malih ritamskih cjelina, slobodna zvukovna improvizacija
Matematika: prikazivanje brojeva na različite načine, prikazivanje postupaka rješavanja zadataka riječima i problemskih zadataka
Priroda i društvo: godišnja doba (karakteristični zvukovi i pojave)
Likovna kultura: novomedijske tehnologije, domena Stvaralaštvo i produktivnost A.1.1.

E-DRUŠTVO					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
D. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK SE PAŽLJIVO I ODGOVORNO KORISTI OPREMOM IKT-A I ŠTITI SVOJE OSOBNE PODATKE.	Učenik prepoznaje svoje osobne podatke (ime i prezime, adresa i broj telefona), zašto su važni i s kim ih smije dijeliti. Osnovni postupci s osobnim računalom ili mobilnim uređajima (tableti), uključivanje i isključivanje uz vođenje učiteljice/učitelja. Brine se o osobnome računalu ili mobilnome uređaju.	Prepoznaje svoje osobne podatke. Pravilno uključuje i isključuje računalo i/ili mobilne uređaje.	Objašnjava da svoje osobne podatke ne smije dijeliti s nepoznatim osobama te objašnjava važnost čuvanja školske i osobne računalne opreme.	Svoje osobne podatke svjesno štiti. Odgovorno se koristi dostupnom računalnom opremom.	Daje savjete vršnjacima kako svjesno štititi svoje osobne podatke. Isključuje uređaje kad se njima ne koristi, obraća pozornost na uštedu energije.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Učenicima na primjeren način približiti pojam osobnih podataka. Izdvojiti osnovne osobne podatke na koje se treba usmjeriti (ime i prezime, adresa, broj telefona ili mobitela i fotografije). Istaknuti učenicima da se osobni podatci ne daju nepoznatim osobama (primjerice, ispisivanjem na papirić pa bacanjem kroz prozor). Upozoriti ih da osobne podatke svojih prijatelja ne govore drugima. Igrama i gledanjem animiranih filmova učenicima objasniti pojam osnovnih osobnih podataka te kako se njima odgovorno koristiti. Raspravljati nakon gledanja te analizirati postupke u animiranim filmovima. Uputiti učenike kako se pravilno uključuje i isključuje računalo i/ili mobilni uređaj koji im je dostupan u školi. Upozoriti ih na odgovorno ponašanje i brigu o računalu i/ili mobilnome uređaju dok se njime koriste. Istaknuti učenicima važnost čuvanja školske i osobne imovine te odgovornoga ponašanja prema svojim i tuđim stvarima. Mogu se upotrebljavati obrazovni sadržaji iz kurikuluma *Pet za Net*. Ukoliko se pristupa uslugama na internetu za pristup se koristi isključivo korisnički AAI@edu.hr identitet.

Poveznice:

Može se povezati sa svim ishodima u domeni Digitalna pismenost i komunikacija.

D. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK PRIMJENJUJE ZDRAVE NAVIKE PONAŠANJA TIJEKOM RADA NA RAČUNALU I PRIHVAĆA PREPORUKE O KOLIČINI VREMENA PROVEDENOGA ZA RAČUNALOM.	Učenik odabire i primjenjuje zdrave navike ponašanja tijekom rada na računalu. Procijeniti količinu vremena provedenoga u virtualnome i stvarnome svijetu. Prihvatiti preporuke o količini vremena provedenoga za računalom. Vježbe razgibavanja za računalom, izmjenjivanje sjedenja i drugih položaja.	Učenik uz pomoć učitelja prepoznaje zdrave navike ponašanja tijekom rada na računalu. Prisjeća se koliko vremena provodi za računalom.	Učenik primjenjuje zdrave navike ponašanja tijekom rada na računalu.	Nakon dogovorenoga vremena prekida rad na računalu ili mobilnome uređaju. Pravilno sjedi pri korištenju računalom i razgibava se u određenome vremenu.	Analizira koliko vremena provodi za računalom i prihvaća preporuke o količini vremena provedenoga za računalom. Daje savjete ostalim učenicima.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Učenici će igrama uvidjeti poteškoće koje se javljaju nakon dugotrajnoga obavljanja istih pokreta. Pogledati crtani film o pravilnim položajima pojedinih dijelova tijela pri radu na računalu. Razgovarati o količini vremena provedenoga za računalom te o potrebi tjelovježbe i zdrave prehrane. Prepoznati zdrave navike ponašanja. Izvoditi vježbe razgibavanja. Pripremiti kratke vježbe za početak sata kako bi se učenici uvjerili da pojedini pokreti tijela opterećuju oči, kosti i mišiće te vježbe razgibavanja za kraj sata. Poticati učenike na pravilno sjedenje za računalom. Mogu se upotrebljavati obrazovni sadržaji iz kurikuluma *Pet za Net*.

Poveznice:

Može se povezati sa svim ishodima u domeni Digitalna pismenost i komunikacija.
Hrvatski jezik: priče, lutkarski igrokazi i slikovnice odgovarajućega sadržaja
Priroda i društvo: škola/učenik (pravilno držanje tijela, sjedenje,...)
TZK
Zdravstveni odgoj

70 sati godišnje

2. RAZRED osnovne škole					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OBJAŠNJAVA ULOGU PROGRAMA U UPORABI RAČUNALA.	Učenik prepoznaje da je računalo uređaj na kojemu su pohranjeni programi. Objašnjava da programi omogućavaju rad s uređajem te da se razlikuju s obzirom na svoju namjenu. Objašnjava da je računalo uređaj koji radi ono što je zadano uputom (programom). Prepoznaje da postoje programi za različite namjene, prema njihovim iskustvima. Objašnjava da programi (upute) moraju biti precizno napisane kako bi uređaj rado ono što želimo. Objašnjava ulogu nekoliko osnovnih programa kojima se koristio na računalu.	Prepoznaje da je računalo uređaj na kojemu su pohranjeni programi i da su programi nužni da bi se s pomoću računala moglo raditi.	Prepoznaje da na uređaju postoje programi za različite namjene.	Objašnjava da je računalo uređaj koji radi ono što je zadano uputama (programom).	Objašnjava da upute (programi) moraju biti precizno napisani kako bi uređaj radio ono što želimo. Objašnjava ulogu nekoliko osnovnih programa na računalu.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Uputiti učenike da pojam računalo obuhvaća bilo koji digitalni uređaj koji oni poznaju: stolno ili prijenosno računalo, tablet, mobitel, ostale mobilni uređaji, ali i da se računala nalaze i u raznim drugim uređajima (automobil, perilica rublja…). Koristiti se konkretnim primjerima programa kojima su se učenici već koristili i povezivanje s njihovom ulogom na računalu. Primijeniti ilustracije kako bi se pokazalo da programi moraju imati precizne upute da bi računalo radilo ono što želimo.

Prepoznavanje osnovnih programa koji su instalirani na računalu, koji je program nužan da bi računalo radilo, a koji programi proširuju mogućnosti računala. Važno je ne inzistirati na stručnoj terminologiji, pojašnjavati učenicima uporabom konkretnih primjera na uređajima koji su im dostupni.

Poveznice:

Hrvatski jezik: jezično izražavanje i stvaranje (slušanje sugovornika i govorenje – telefonski razgovor, različiti oblici komunikacije), medijska kultura (filmska priča, televizija, računalo)

Priroda i društvo: kućanski uređaji, zanimanja ljudi.

A. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK UZ POMOĆ UČITELJA PREPOZNAJE INTERNET KAO IZVOR NEKIH USLUGA I PODATAKA TE PRETRAŽUJE PREPORUČENE SADRŽAJE.	Učenik nabraja, opisuje i komentira mogućnosti rada na internetu. Povezuje stvarni svijet s internetom konkretnim primjerima iz svojega iskustva. Upoznaje mrežni preglednik i način rada odabranoga preglednika. Pretražuje podatke, slike i videozapise na preporučenim mrežnim stranicama, raspravlja o primjerenosti pronađenih sadržaja. Posjećuje neku od preporučenih stranica, istražuje i izvještava razred što se sve može raditi na tim stranicama.	Učenik uz pomoć učitelja nabraja nekoliko mogućnosti rada na internetu. Otvara preporučenu stranicu.	Učenik uz pomoć učitelja opisuje nekoliko mogućnosti interneta. Povezuje stvarni svijet s internetom.	Učenik uz pomoć učitelja komentira mogućnosti interneta. Pretražuje podatke, slike i videozapise na preporučenim mrežnim stranicama.	Posjećuje neku od preporučenih stranica, uz pomoć učitelja istražuje i izvještava razred o novim sadržajima.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Učenik povezuje stvarni svijet s internetom – tko stvara sadržaje na internetu, je li sve na internetu istinito, pronalazi školu na internetu. Dogovoriti se s učenicima o pravilima korištenja internetom. Izvode osnovnu potragu za informacijama na zadanu temu i uz detaljne upute. Upoznati učenike samo sa stranicama primjerenoga sadržaja i davati im detaljne upute za pretraživanje i vrednovanje pronađenoga (konkretni primjeri bliski razvojnoj dobi djece). Posjetiti mrežnu stranicu škole, pročitati *online* lektiru ili slikovnicu, posjetiti stranicu s vježbama za matematiku. Učenici uz pomoć učitelja zajednički pronalaze igru na internetu i odlučuju odgovara li njihovoj dobi.

Učenik opisuje što je potrebno napraviti da bi se došlo do informacije. Odabire informaciju među više pronađenih s obzirom na upute za pretraživanje. Učenik opisuje način uporabe pronađene informacije i njezina izvora. Bilježi pronađenu informaciju. Dogovoriti se kako će zabilježiti pronađenu informaciju (u papirnatu ili digitalnu bilježnicu, e-portfolio). Kao primjer mogu se iskoristi digitalni sadržaji koje je učitelj objavio na mrežnim stranicama ili vijesti o događanjima u školi. Učenici te sadržaje mogu pregledati i komentirati. Obratiti im pozornost na to tko je napravio i objavio sadržaje.

Poveznice:

Hrvatski jezik: književnost, medijska kultura https://baltazar.carnet.hr/ssologin/https://baltazar.carnet.hr/ssologin/

Glazbena kultura: sviranje (sviranje ritma, sviranje doba), slušanje glazbe

Priroda i društvo: ura, kalendar, godišnja doba, zavičaj

Matematika: automatizacija tablice množenja, zbrajanje i oduzimanje u skupu brojeva do 100.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
B. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK ANALIZIRA NIZ UPUTA KOJE IZVODE JEDNOSTAVAN ZADATAK, AKO JE POTREBNO ISPRAVLJA POGREŠAN REDOSLIJED.	Učenik prati niz uputa predočenih slikom ili riječima koje izvode jednostavan zadatak (računalom ili bez računala). Analizira niz uputa i otkriva pogrešan redoslijed. Ispravlja pogrešan redoslijed u uputama za rješavanje jednostavnoga zadatka.	Uz pomoć učitelja prati niz uputa koje izvode jednostavan zadatak.	Uz pomoć učitelja analizira niz uputa predočenih slikom ili riječima i otkriva pogrešan redoslijed.	Uz pomoć učitelja ispravlja pogrešan redoslijed u uputama za rješavanje jednostavnoga zadatka.	Samostalno ispravlja pogrešan redoslijed u uputama za rješavanje jednostavnoga zadatka.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Aktivnosti se mogu izvoditi računalom ili bez njega. Na temelju poznatoga zadatka učenik analizira niz uputa predočenih slikom ili riječima, otkriva pogrešan redoslijed u uputama i ispravlja ga (niz uputa za zadatke koji su bliski učenicima, igre sakrivanja, davanja uputa za kretanje, vođenje robota labirintom – učenik može glumiti robota). Koristiti se različitim metodičkim postupcima pri pokazivanju problema i njegova rješenja. Primijeniti grafičke programe i aplikacije s naznakom programiranja koji su prilagođeni najmlađima (primjeri lekcije kao u *Hour of code, Code week, Run Marco*). Razvijati preciznost i jednostavnost u opisivanju postupaka za rješavanje problema. Mogu se upotrijebiti zadatci kakvi su na natjecanjima *Klokan bez granica ili Dabar (engl. Bebras).* Prema mogućnostima koristiti se i hardverskim rješenjima za vizualizaciju programiranja (roboti i sl.). **Poveznice:** Hrvatski jezik: jezično izražavanje i stvaranje (opisivanje prema planu, stvaralačko pisanje), književnost (redoslijed događaja u priči) Priroda i društvo: prometni znakovi, putujemo Matematika: primjenjivanje pravila pri rješavanju različitih zadataka (sa zagradama, pravila rješavanja zadataka riječima), stvaranje nizova i objašnjavanje pravilnosti nizanja.					
B. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK STVARA NIZ UPUTA U KOJEMU UPOTREBLJAVA PONAVLJANJE.	Prepoznavanje problema u jednostavnome zadatku s ponavljanjem. Učenik stvara niz uputa koji se sastoji od slijeda koraka i ponavljanja sa zadanim brojem ponavljanja (računalom ili bez računala). Sprema svoj niz uputa na dogovoreno mjesto te ih pronalazi. Uz pomoć učitelja otkriva, prikazuje i analizira korake rješavanja jednostavnoga zadatka koji sadrži slijed koraka i ponavljanje.	Uz pomoć učitelja prepoznaje zadatak u kojemu postoji ponavljanje i opisuje kako bi ga riješio.	Uz povremenu pomoć učitelja stvara niz uputa s ponavljanjem.	Samostalno stvara niz uputa s ponavljanjem.	Samostalno stvara niz uputa s ponavljanjem te ispravlja pogrešan redoslijed.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Primijeniti pomicanje likova računalom ili bez računala (kornjača, roboti). Koraci rješenja mogu se prikazati i crtežima. Davanje uputa za kretanje, vođenje robota labirintom – učenik može glumiti robota. Koristiti se različitim metodičkim postupcima pri pokazivanju problema i njegova rješenja. Primijeniti grafičke programe i aplikacije s naznakom programiranja koji su prilagođeni najmlađima (primjerice *Run Marco, Hour of code, Code week*). Uporaba zadataka čije rješenje zahtijeva niz naredbi i ponavljanje sa zadanim brojem ponavljanja bez uvjeta. Slaganje niza akcija, primjerice crtanje geometrijskih likova. Primijeniti timski rad na zajedničkome projektu iz programiranja. Prema mogućnostima škole učitelj pokazuje učenicima upravljanje robotom unošenjem različitih naredbi. Mogu se upotrebljavati zadatci kakvi su na natjecanjima *Klokan bez granica ili Dabar (engl. Bebras)*. Odvojiti dovoljno vremena da učenici imaju priliku raspravljati o načinima analiziranja problema i osmišljavanju rješenja, uspoređivati različite pristupe i argumentirati svoje rješenje i uvažavati tuđe, napraviti vizualno predstavljanje rješenja, omogućiti sagledavanje cijeloga postupka – sve na razini primjerenoj za razvojnu dob učenika. Prema mogućnostima koristiti se i hardverskim rješenjima za vizualizaciju programiranja (roboti i sl.).

Poveznice:

Hrvatski jezik: stvaranje priče prema poticaju, stvaralačko pisanje, radijska emisija, veliko početno slovo, red riječi u rečenici, pisanje – poštivanje pravopisne norme

Priroda i društvo: značenje vode za život ljudi, pokus

Matematika: primjena svojstva komutativnosti i veze množenja i dijeljenja, primjena stečenih matematičkih spoznaja o brojevima i svojstvima računskih radnji pri rješavanju problemskih situacija.

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
C. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK PREMA SAVJETIMA UČITELJA ODABIRE UREĐAJ I PROGRAM ZA JEDNOSTAVNE ŠKOLSKE ZADATKE.	Učenik prepoznaje uređaj, opisuje njegovu svrhu (zvučnici, mikrofon, kamera, pisač, mobilni uređaj) i odabire prikladan program za rješavanje jednostavnih školskih zadataka. Uporaba gotovih obrazovnih sadržaja (crtanje, računanje, pisanje, čitanje i sl.) za podršku pri učenju. Uporaba jednostavnih računalnih programa i aplikacija namijenjenih obrazovanju. Iskazuje pozitivan stav i samopouzdanje pri korištenju tehnologijom.	Učenik uz pomoć učitelja nabraja prikladne uređaje za jednostavne školske zadatke.	Učenik prema savjetima učitelja prepoznaje uređaj te nabraja programe za jednostavne školske zadatke.	Učenik opisuje svrhu uređaja i uz pomoć učitelja odabire prikladan program za rješavanje jednostavnih školskih zadataka.	Učenik prema savjetima učitelja odabire uređaj i program za rješavanje jednostavnih školskih zadataka. Pokazuje pozitivan stav i samopouzdanje pri korištenju tehnologijom.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Upotreba primjerenih digitalnih obrazovnih sadržaja za podršku pri učenju. Uporaba jednostavnih računalnih programa i aplikacija namijenjenih obrazovanju. Učitelj demonstrira upotrebu i ulogu različitih uređaja i programa za jednostavne školske zadatke. Pokazivanje mogućnosti programa i aplikacija za izradu raznih oblika digitalnih sadržaja. Učitelj odabire odgovarajuće uređaje i programe primjerene učenicima i tehničkim mogućnostima škole uz potrebnu zaštitu učeničkih osobnih podataka. Naglasak nije na vještini korištenja

uređajima ili programima, nego na prepoznavanju njihove uloge i povezivanju rezultata koji želimo dobiti i programa/uređaja koji ćemo upotrijebiti.

Poveznice:

Matematika: A.2.1, A.2. 2., A.2. 3, C.2. 1, D.2. 1, D.2. 3.

Likovna kultura: A. 2.1, C.2. 1.

Poveznice sa svim nastavnim predmetima, pogotovo s Prirodom i društvom (godišnja doba, zavičaj).

C. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK IZRAĐUJE DIGITALNE RADOVE KOMBINIRANJEM RAZLIČITIH OBLIKA SADRŽAJA UZ PODRŠKU UČITELJA.	Učenik oblikuje uz učiteljevu pomoć postojeće sadržaje i ideje jednostavnim programima za izradu digitalnih radova. Opisuje način stvaranja novih sadržaja i ideja koje namjerava oblikovati ili ih oblikuje s pomoću IKT-a. Kreativno se izražava uz podršku učitelja u jednostavnome multimedijskom programu. Sprema i pronalazi prethodno pohranjeni sadržaj. Predstavlja i objašnjava svoj rad.	Učenik oblikuje uz učiteljevu podršku postojeće sadržaje u jednostavnome programu za izradu digitalnih radova.	Učenik oblikuje uz učiteljevu podršku postojeće sadržaje prema svojim idejama u jednostavnome programu za izradu digitalnih radova.	Opisuje način stvaranja digitalnih sadržaja i izrađuje ih uz podršku učitelja u jednostavnome programu za izradu digitalnih radova.	Stvara nove sadržaje uz podršku učitelja u jednostavnome programu za izradu digitalnih radova. Predstavlja i objašnjava svoj rad.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Učitelj odabire odgovarajuće uređaje i programe primjerene učenicima i tehničkim mogućnostima škole uz potrebnu zaštitu učeničkih osobnih podataka. Upotrebom odgovarajućih uređaja i jednostavnih programa učenici mogu zajednički, uz pomoć učitelja, izrađivati crteže, pisati tekstove, snimati audiozapise ili videozapise o svojemu radu u školi, raznim događanjima te ih upotrebljavati za razredne projekte. Predlaže se uporaba programa koji nude djelomično gotova rješenja za kolaže, priče, ilustracije, multimedijske poruke. Učitelj predlaže sadržaje i pruža podršku učenicima pri izradi digitalnih sadržaja, primjerice pozivnice, plakata, stripa, kolaža, digitalnih priča, audiododataka pričama iz lektire. Skretanje pažnje na oznake vlasništva, licencije ili dopuštenja za uporabu u obrazovanju. Zajednički pohranjuju učeničke radova u e-portfolio. Zajednički dogovoriti mjesto za spremanje digitalnih sadržaja tako da je pristupačno učenicima i lako ga je pronaći. Učenici pred razredom predstavljaju svoj rad – kako su ga smislili i izradili.

Učitelj odabire programe i oblike multimedijskih sadržaja u skladu s potrebama učenika i tehničkim mogućnostima škole. Ovisno o odabranom programu učitelj odabire razinu složenosti digitalnog sadržaja kojeg učenici izrađuju jer je u nekim programima jednostavnije napraviti audiozapis, videozapis ili animaciju, dok je u drugima jednostavnije napraviti strip, kombinaciju teksta i slike ili interaktivan sadržaj.

Poveznice:

Matematika: A.2.1, A.2. 2, A.2. 3, C.2. 1, D.2. 1, D.2. 3.

Hrvatski jezik: jezično izražavanje i stvaranje (izvješćivanje o prošlome događaju i obavljenom zadatku, obavijest, stvaralačko pisanje)

Priroda i društvo: kalendar, ura

Matematika: prikazivanje dvoznamenkastih brojeva na različite načine, prikazivanje različitih podataka iz neposredne okoline neformalnim načinima, piktogramima i jednostavnim tablicama

Glazbena kultura: izmišljanje malih ritamskih cjelina, slobodni improvizirani dijalozi glazbalom i glasom

Likovna kultura: novomedijske tehnologije, domena Stvaralaštvo i produktivnost.

C. 2. 3 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK UZ POMOĆ UČITELJA SURAĐUJE I KOMUNICIRA S NJEMU POZNATIM OSOBAMA U SIGURNOME DIGITALNOM OKRUŽENJU.	Učenik uz učiteljevu pomoć prepoznaje situacije u kojima je komunikacija i suradnja moguća digitalnim programima i uređajima, sudjeluje u kratkim suradničkim aktivnostima s njemu poznatim osobama koristeći se digitalnim obrazovnim platformama i obrazovnim mrežama, uočava osnovne prednosti komunikacije i suradničkoga rada kad članovi tima ne mogu biti prisutni, aktivno surađuje sa skupinom vršnjaka u sigurnome digitalnom obrazovnom okruženju.	Učenik uz pomoć učitelja prepoznaje situacije u kojima je komunikacija i suradnja moguća digitalnim programima i uređajima.	Učenik uz pomoć učitelja sudjeluje u kratkim komunikacijskim i suradničkim aktivnostima s poznatim osobama u digitalnome okruženju.	Učenik uočava osnovne prednosti komunikacije i suradničkoga rada kad članovi tima ne mogu biti prisutni. Aktivno surađuje sa skupinom vršnjaka u digitalnome okruženju uz pomoć učitelja.	Potiče i vodi suradnju i komunikaciju sa skupinom vršnjaka u digitalnome okruženju uz pomoć učitelja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Učitelj odabire odgovarajuće uređaje i programe primjerene učenicima i tehničkim mogućnostima škole pazeći pritom na zaštitu osobnih podataka. Suradnja obrazovnim igrama potpomognutima tehnologijom (geolokacijske igre, potraga za blagom, rješavanje zagonetki, dijeljene *online* ploče, stranice s programima za kreativno izražavanje). Suradnički rad u sigurnomu *online* okruženju (razredni blog, zajedničko pisanje priče, izrada crteža, slikovnice, multimedijskoga sadržaja). Rad na projektima (videokonferencije s vršnjacima iz drugih zemalja ili iz Hrvatske). Uporaba jednostavnoga programa za razmjenu poruka među učenicima (*chat* unutar sigurnoga *online* okruženja – *eTwinning*, e-pošta ili neki primjereni siguran servis koji uporablja korisničke podatke računa iz sustava AAI@EduHr, školske račune ili ne traži prijavu). Poticati primjereno ponašanje i konvencije uljudnoga ophođenja za vrijeme suradničkih i komunikacijskih aktivnosti, uvažavanje različitosti, razvijanje tolerancije i međukulturnoga razumijevanja.

Poveznice

Povezuje se s ishodom D.2. 2.

Hrvatski jezik: jezično izražavanje i stvaranje (telefonski razgovor, različiti načini komunikacije uz primjenu suvremene tehnologije).

E-DRUŠTVO					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
D. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK PREPOZNAJE I OPISUJE NEKE POSLOVE KOJI SE KORISTE INFORMACIJSKOM I KOMUNIKACIJSKOM TEHNOLOGIJOM.	Učenik nabraja zanimanja koja poznaje, a koja se koriste IKT-om. Prepoznaje zanimanja u području računalne tehnologije i primjene IKT-a. Opisuje zanimanja ljudi koji se u svojemu poslu koriste informacijsku i komunikacijsku tehnologiju. Istražuje i komentira zanimanja iz područja IKT-a za koja je čuo da su popularna. Promišlja o svojemu budućem zanimanju, opisuje ga i predstavlja razredu.	Učenik nabraja zanimanja koja poznaje, a koja se koriste IKT-om.	Učenik opisuje zanimanja ljudi koji se u svojemu poslu koriste IKT-om.	Istražuje uz pomoć učitelja i komentira zanimanja iz područja IKT-a.	Izdvaja i opisuje moguće buduće zanimanje u području primjene IKT-a i predstavlja razredu.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Objasniti ulogu informacijske i komunikacijske tehnologije u svakodnevnome životu primjerima bliskim učenicima. Navesti primjere poslova koji nisu prije postojali, a omogućio ih je razvoj IKT-a. Objasniti ulogu stručnjaka IT –a konkretnim primjerima iz okruženja te različite razine složenosti uporabe IT-a. Navesti primjere poznatih osoba zaslužnih za napredak IT-a i onih koji se time sada bave. Prema mogućnostima organizirati razgovor s osobama koje se u radu koriste računalnom tehnologijom, može i videokonferencijskim prijenosom. Učenici u razgovoru komentiraju koja im se zanimanja u području IKT-a sviđaju i hoće li ih odabrati u budućnosti te koji bi poslovi u budućnosti mogli postojati odnosno nestati. **Poveznice:** Priroda i društvo – zanimanja ljudi					
D. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK SE KORISTI E-USLUGAMA U PODRUČJU ODGOJA I OBRAZOVANJA.	Učenik se koristi sadržajima s obrazovnoga portala uz pomoć odrasle osobe. Posjećuje sigurne stranice na kojima može učiti i zabaviti se. Učenik se koristi preporučenim e-uslugama u području obrazovanja (e-dnevnik, edu.hr, *Meduza*, CARNetova e-pošta, *Loomen* i sl.). Uporaba korisničkog računa iz sustava AAI@EduHr. Nudi pomoć i suradnju ostalim učenicima.	Učenik uz pomoć učitelja prepoznaje e-usluge u području obrazovanja.	Učenik se uz pomoć učitelja koristi nekim e-uslugama u području obrazovanja.	Učenik uz pomoć učitelja istražuje dodatne mogućnosti e-usluga u području obrazovanja.	Učenik se samostalno koristi preporučenim e-uslugama u području obrazovanja. Nudi pomoć i suradnju ostalim učenicima.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenici će zajednički uz pomoć učitelja istraživati mogućnosti portala *e-lektire* i *Meduza*, *edu.hr* te se zajedno igrati i igrom učiti. Istraživanjem i aktivnostima sličnima igri učenici će učiti kako se koristiti sadržajima obrazovnoga portala. Proučiti i upoznati neke sigurne i pouzdane e-izvore. Koristiti se korisničkim računom iz sustava AAI@EduHr, brinuti se o					

promjeni zaporke, sigurnosti računa i mogućnosti uporabe. Upoznati nekoliko usluga koje su učenicima dostupne njihovim korisničkim podatcima računa iz sustava AAI@EduHr, npr. *e-Dnevnik*, *edu.hr*, *Meduza*, CARNetova e-pošta. Približiti učenicima sadržaje i aktivnosti tih obrazovnih portala na primjeren način. Pokazati neke *online* tečajeve na *Loomenu*, primjerice Logo – *online* učenje programiranja ili neke koje su izradili učitelji razredne nastave za razne predmete. Po mogućnosti koristiti se nekim *online* tečajem koji su napravili učitelji vaše škole.

Poveznice:

Može se povezati sa svim ishodima u domeni Digitalna pismenost i komunikacija.

D. 2. 3 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK ANALIZIRA NEKE OPASNOSTI KOJE MOGU NASTUPITI PRI UPORABI RAČUNALA I INTERNETA TE PRAVILNO NA NJIH REAGIRA.	Učenik prepoznaje moguću opasnost od nepoznate osobe u virtualnome svijetu, prepoznaje elektroničko nasilje. U nekim situacijama traži pomoći odrasle osobe (znati gdje može potražiti pomoć, razvijati atmosferu povjerenja i osnaživanja). Primjenjuje pozitivne obrasce ponašanja pri suočavanju s elektroničkim nasiljem. Analizira primjere elektroničkoga nasilja i zajednički pronalazi rješenja za njih. Odabrati i primijeniti zdrave navike ponašanja tijekom rada na računalu. Procjenjuje količinu vremena provedenoga u virtualnome i stvarnome svijetu. Prihvaća preporuke o količini vremena provedenoga za računalom.	Učenik uz pomoć učitelja nabraja neke opasnosti od nepoznate osobe u virtualnome svijetu. Prepoznaje zdrave navike ponašanja pri radu s računalom.	Učenik prepoznaje elektroničko nasilje. U nekim situacijama traži pomoć odrasle osobe. Primjenjuje zdrave navike ponašanja tijekom rada na računalu.	Primjenjuje pozitivne obrasce ponašanja pri suočavanju s elektroničkim nasiljem.	Učenik objašnjava opasnosti koje mogu nastupiti pri uporabi računala i interneta i povezuje ih s opasnostima iz stvarnoga svijeta. Procjenjuje količinu vremena provedenoga u virtualnome svijetu.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Upoznati učenike s opasnostima koje im prijete na internetu i povezati ih s opasnostima iz stvarnoga svijeta. Razgovarati o pozitivnim obrascima ponašanja i kako ih primijeniti. Učenici u parovima razgovaraju o neprihvatljivu ponašanju među svojim vršnjacima. Osvješćuju da neka djeca na internetu znaju biti nasilna. Gledanje animiranih priča prilagođenih uzrastu djece, prepoznavanje elektroničkoga nasilja i razgovor o primjerima elektroničkoga nasilja, upoznavanje načina sprečavanja i prevencije takva nasilja te što učiniti ako su sami žrtve nasilja. Istaknuti da je i virtualan svijet stvaran svijet te da se moramo pristojno i odgovorno ponašati kad smo na internetu kako bismo zaštitili sebe, ali i druge. Povezati pravila pristojnoga ponašanja u razredu i na internetu. Razvijati atmosferu povjerenja i osnaživanja učenika tako da znaju da se mogu obratiti učiteljima ako im zatreba pomoć.

Izvoditi vježbe razgibavanja za računalom, izmjenjivanje sjedenja i drugih položaja. Pratiti duljinu vremena provedenoga pred ekranom (računalo, mobitel, tablet, televizor). Mogu se upotrijebiti obrazovni sadržaji iz kurikuluma *Pet za Net*, animirane priče te radna bilježnica Igraj se i uči *online*.

Poveznice:

Može se povezati sa svim ishodima u domeni Digitalna pismenost i komunikacija.

Priroda i društvo: ponašanje u školi i odnosi među učenicima, kultura stanovanja, kulturne ustanove, zdravlje

Sat razrednika: zdravstveni i građanski odgoj.

D.2. 4 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK SE ODGOVORNO PONAŠA PRI KORIŠTENJU SADRŽAJIMA I USLUGAMA NA INTERNETU RADI ZAŠTITE OSOBNIH PODATAKA I DIGITALNOGA UGLEDA.	Učenik nabraja osnovne osobne podatke (ime i prezime, adresa i broj telefona, fotografije, videozapisi). Objašnjava zašto su važni osobni podatci i s kim ih smijemo dijeliti te kako paziti na svoje i tuđe osobne podatke. Prepoznaje i razlikuje koje bi osobne podatke objavio na internetu. Učenik uočava trajnost podataka objavljenih na internetu (digitalnih tragova). Prepoznaje važnost odgovornoga ponašanja te potiče sebe i druge na odgovorno ponašanje.	Učenik nabraja osobne podatke i prepoznaje važnost njihove zaštite.	Učenik objašnjava važnost zaštite svojih i tuđih osobnih podataka te važnost odgovornoga ponašanja.	Učenik prepoznaje i razlikuje koje bi osobne podatke mogao sigurno objaviti na internetu. Pristojno se i odgovorno ponaša.	Učenik uočava trajnost podataka objavljenih na internetu (digitalnih tragova). Potiče sebe i druge na odgovorno ponašanje.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Istaknuti učenicima da svakim svojim boravkom na internetu ostavljaju digitalne tragove koje je lako pratiti. Naglasiti im potrebu izbjegavanja komunikacije s nepoznatim osobama te kako se mogu zaštititi i potražiti pomoć odrasle osobe. Učenik prepoznaje i razlikuje osnovne osobne podatke koje smije i koje ne smije podijeliti *online*(ime i prezime, adresa, broj telefona ili mobitela i fotografije). Istaknuti učenicima da se osobni podatci ne daju nepoznatim osobama. Upozoriti ih da osobne podatke svojih prijatelja ne govore drugima. S pomoću obrazovnih igara i gledanjem animiranih filmova učenicima približiti pojam osnovnih osobnih podataka i kako se njima odgovorno koristiti. Ilustrirati dostupnost na internetu i digitalne tragove upisivanjem imena i prezimena slavnih osoba, prijatelja i članova obitelji ili svojega imena u tražilicu. Razgovor o digitalnim tragovima koje sami ostavljamo i koje drugi objavljuju o nama. Koristiti se konkretnim primjerima digitalnih tragova o nekoj osobi, a koji su stari nekoliko godina (trajnost digitalnih tragova). Igra s pastom za zube (jednom kad je istisnete ne može se vratiti natrag u tubu – analogija sa sadržajem objavljenim na internetu i nemogućnošću njegova brisanja). Mogu se upotrijebiti obrazovni sadržaji iz kurikuluma *Pet za Net*.

Poveznice:

Može se povezati sa svim ishodima u domeni Digitalna pismenost i komunikacija.
Hrvatski jezik: veliko početno slovo
Priroda i društvo: dijete, obitelj, rodbina.

70 sati godišnje

3. RAZRED OSNOVNE ŠKOLE					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 3. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK SE KORISTI SIMBOLIMA ZA PRIKAZIVANJE PODATAKA.	Učenik prepoznaje neke univerzalne simbole ili oznake i objašnjava njihovu ulogu. Objašnjava kako podatke može prikazati nekim univerzalnim simbolima. Koristi se dogovorenim simbolima za opisivanje podataka i poruka. Interpretira poruke i podatke prikazane dogovorenim simbolima. Razvija svoj jednostavan sustav simbola i objašnjava ga.	Prepoznaje neke univerzalne simbole i objašnjava njihovu ulogu.	Objašnjava kako neke podatke može prikazati nekim univerzalnim simbolima.	Interpretira poruke i podatke prikazane dogovorenim simbolima. Koristi se dogovorenim simbolima za opisivanje podataka i zapisivanje poruka.	Razvija svoj jednostavni sustav simbola i objašnjava ga.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Pronalaženje i prepoznavanje nekih univerzalnih simbola (npr. oznake za recikliranje na proizvodima, prometni znakovi, svjetlosni signali na semaforu, geografski simboli, znakovi upozorenja). Prikazivanje podataka s pomoću simbola, na razini igre (npr. karte za brojeve, igre pamćenja - *Memory*). Kodiranje kratkih poruka simbolima, crtežom, igre šifriranja i prenošenja poruka. Priče o šifriranju i tajnim simbolima. Osmišljavanje zaporki iz koje poruke.

Upotreba simbola uvodi se kao priprema za prikazivanje podataka u računalu, ali u nižim razredima ostaje na razini igre, ne spominju se binarni brojevi iako se 0 i 1 te ostali brojevi i slova mogu upotrebljavati za šifriranje (*unplugged* aktivnosti).

Poveznice:

Hrvatski jezik: dvotočje i zarez u nabrajanju, kratice

Priroda i društvo: strane svijeta, plan mjesta, zemljovid, promet

Matematika: prikazivanje brojeva do 1000 na različite načine (mjesna vrijednost znamenaka i dekadske jedinice), označavanje točke i dužine, primjenjivanje matematičkih oznaka za okomitost i usporednost pravaca, rješavanje zadataka s jednim nepoznatim članom koristeći se slovom kao oznakom za broj.

A. 3. 2 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OBJAŠNJAVA I ANALIZIRA JEDNOSTAVNE HARDVERSKE/SOFTVERSKE PROBLEME I POTEŠKOĆE KOJI SE MOGU DOGODITI TIJEKOM NJIHOVE UPORABE.	Nabraja jednostavne hardverske/softverske probleme i poteškoće s kojima se susreo ili za njih zna iz tuđega iskustva. Prepoznaje jednostavne hardverske/softverske probleme i poteškoće, analizira ih te ih pokušava riješiti samostalno ili uz pomoć drugih osoba. Prepoznaje aktivnosti ili postupke korisnika koji mogu prouzročiti problem i poteškoću.	Učenik s pomoću učitelja nabraja neke hardverske/softverske probleme i poteškoće koji se mogu dogoditi tijekom njihove uporabe.	Učenik prepoznaje jednostavne hardverske/softverske probleme i poteškoće koji se mogu dogoditi tijekom njihove uporabe.	Učenik analizira jednostavne hardverske/softverske probleme koji se mogu dogoditi tijekom njihove uporabe i nudi rješenje.	Nakon analize prepoznaje aktivnosti ili postupke korisnika koji mogu prouzročiti problem i poteškoću, daje primjere iz svakodnevnoga života.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Prepoznavanje nekih jednostavnijih problema bez detaljnijega upoznavanja s hardverom i softverom računala. Primjeri problema koji se mogu obraditi: monitor ne radi, program se blokira ili smrzne, usporavanje računala tijekom rada, miš ili zvučnici ne rade, povezivanje na mrežu i internet.

Poveznice:

Priroda i društvo: snalaženje u vremenu (prošlost, sadašnjost, budućnost), gospodarstvo i zaštita okoliša.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 3. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK STVARA PROGRAM KORIŠTENJEM VIZUALNOGA OKRUŽENJA U KOJEMU SE KORISTI SLIJEDOM KORAKA, PONAVLJANJEM I ODLUKOM TE UZ POMOĆ UČITELJA VREDNUJE SVOJE RJEŠENJE.	Prepoznavanje problema u jednostavnom zadatku s odlukom, osmišljavanje niza koraka koji vode k rješenju. Uz pomoć učitelja ili samostalno otkriva i prikazuje korake rješavanja jednostavnoga zadatka koji sadrži odluku. Stvaranje programa korištenjem vizualnim okruženjem u kojemu se koristi slijedom koraka, ponavljanjem i odlukom. Uz pomoć učitelja analizira i vrednuje rješenja testiranjem točnosti krajnjega rezultata.	Uz pomoć učitelja stvara program koji se sastoji od slijeda koraka i ponavljanja.	Samostalno stvara program koji se sastoji od slijeda koraka i ponavljanja	Uz pomoć učitelja stvara program koji sadrži odluke, analizira rješenje zadatka i vrednuje ga.	Samostalno stvara program koji se sastoji od slijeda koraka, ponavljanja i odluke.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Primjeri događaja koji utječu na odluku; može s računalom ili bez računala.. Koristiti se različitim metodičkim postupcima pri pokazivanju problema i njegova rješenja (primjeri s vremenskom prognozom i kako odlučujemo što ćemo obuti ili gdje se igrati) Važno je razlikovati upute (ili niz uputa) koje je potrebno napraviti za svaku vrijednost odluke. Primjenjuju se grafički programi i aplikacije s naznakom programiranja prilagođeni najmlađima (primjerice *Scratch, Hour of code, Code week, Run Marco*). Razvijati preciznost i jednostavnost u opisivanju postupaka za rješavanje problema. Prema mogućnostima škole učitelj pokazuje učenicima upravljanje robotom unošenjem različitih naredbi. Mogu se upotrebljavati zadatci kakvi su na natjecanjima, *Klokan bez granica ili Dabar (engl. Bebras).* Odvojiti dovoljno vremena da učenici imaju priliku raspravljati o načinima analiziranja problema i osmišljavanju rješenja, uspoređivati različite pristupe i argumentirati svoje rješenje i uvažavati tuđe, napraviti vidno predstavljanje rješenja, omogućiti sagledavanje cijeloga postupka – sve na razini primjerenoj za razvojnu dob učenika. Prema mogućnostima koristiti se i hardverskim rješenjima za vizualizaciju programiranja (roboti i sl.).

Poveznice:

Može se povezati s ishodima iz domene Digitalna pismenost i komunikacija.

Matematika: primjena svojstva komutativnosti i veze množenja i dijeljenja, primjena stečenih matematičkih spoznaja o brojevima i svojstvima računskih radnji pri rješavanju problemskih situacija

Hrvatski jezik: stvaranje priče prema poticaju, stvaralačko pisanje, radijska emisija

Priroda i društvo: značenje vode za život ljudi, pokus.

B. 3. 2 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK SLAŽE PODATKE NA KORISTAN NAČIN**.**	Određuje zajedničke karakteristike grupe podataka. Razvrstava podatke u grupe. Reda podatke prema kriteriju koji omogućuje njihovo učinkovito korištenje. Samostalno određuje kriterij za razvrstavanje ili redanje podataka koji omogućuje učinkovito korištenje podatcima. Prepoznavanje uzoraka.	Uz pomoć učitelja određuje zajedničke karakteristike u grupi podataka i razvrstava ih prema njima.	Samostalno određuje zajedničke karakteristike grupe podataka i razvrstava ih prema njima.	Uz pomoć učitelja određuje kriterij slaganja podataka koji omogućava učinkovito korištenje njima.	Razvrstava podatke u grupe i slaže podatke u određeni redoslijed prema odabranom kriteriju koji omogućava učinkovito korištenje podatcima.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Istaknuti neke primjere bliske učenicima te uočiti prednosti slaganja podataka na koristan način s računalom ili bez računala (primjerice, slaganje učenika s obzirom na datum rođenja ili razvrstavanje učenika u timove, slaganje odjeće prema vrsti ili boji, *unplugged* aktivnosti). Prepoznavanje uzoraka, razvrstavanje i organiziranje podataka. Prikazivanje podataka tablicama i dijagramima prema primjerima iz matematike. Mogu se upotrebljavati zadatci kakvi su na natjecanjima *Klokan bez granica, Dabar engl. Bebras).*

Poveznice:

Hrvatski jezik: imenice, glagoli, pridjevi, skupovi *ije/je* u riječima, slovo *č* i *ć* u riječima

Priroda i društvo: osnovne karakteristike zavičajne regije, sadašnjost, prošlost, budućnost, predci i potomci

Matematika: klasificiranje likova prema broju stranica, opseg likova, prikazivanje podataka u tablicama i dijagramima

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
C. 3. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK SAMOSTALNO ODABIRE UREĐAJ I PROGRAM IZ SKUPA PREDLOŽENIH TE PROCJENJUJE NAČINE NJIHOVE UPORABE.	Učenik odabire potrebni uređaj, prepoznaje njihove prednosti u raznim situacijama. Odabire potrebni program kojim će se koristiti za rješavanje postavljenoga zadatka. Obrazlaže svoj odabir i preporučuje ili ne preporučuje drugima korištenje tim programom. Navodi što može, a što ne može napraviti s odabranim uređajima i programima. Uporaba gotovih obrazovnih sadržaja, računalnih programa i aplikacija namijenjenih obrazovanju.	Učenik uz pomoć učitelja odabire potrebni uređaj i program te prepoznaje neke načine njihove uporabe.	Učenik uz pomoć učitelja odabire potrebni uređaj i program, opisuje njihove mogućnosti.	Samostalno odabire potrebni digitalni uređaj ili program, prepoznaje njihove prednosti u raznim situacijama.	Samostalno odabire potrebni digitalni uređaj ili program, objašnjava njihove prednosti u raznim situacijama, obrazlaže svoj odabir i preporučuje ili ne preporučuje drugima korištenje njima.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Istraživanje mogućnosti primjene različitih digitalnih uređaja i programa za izvršavanje raznovrsnih školskih zadataka. Uporaba digitalnih obrazovnih sadržaja i programa za učenje. Odabir digitalnih uređaj ili programa, uspoređivanje njihovih prednosti i nedostataka u raznim situacijama, argumentiranje odabira. Istražiti mogućnosti modernih multimedijskih *online* programa koji se mogu upotrebljavati s obrazovnom svrhom. Može se organizirati projektima i timskim radom, svaki tim predstavlja i argumentira svoj odabir. Naglasak nije na vještini korištenja uređajem ili programom nego na prepoznavanju njihove uloge i povezivanju rezultata koji želimo dobiti te programa/uređaja koji ćemo upotrijebiti. **Poveznice:** Matematika: A.3.1, A.3.2, C.3. 1. Može se povezati s ishodima C. 3. 2 i C.3. 3.					
C. 3. 2 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK PREMA UPUTAMA IZRAĐUJE JEDNOSTAVNE DIGITALNE RADOVE.	Učenik prema uputama učitelja i u predloženome programu izrađuje jednostavne digitalne radove koji mogu biti kombinacija više elemenata. Učenik kombinira pronađene ili samostalno napisane informacije, tekst i slike, animaciju, zvuk, video. Uporaba modernih multimedijskih programa s obrazovnom svrhom. Primjenjuje jednostavne postupke za rad s mapama i datotekama, pohranjuje i pronalazi svoje datoteke.	Učenik uz učiteljevu pomoć i upute oblikuje postojeće sadržaje u nove, jednostavne digitalne radove.	Učenik uz pomoć učitelja slijedi upute i izrađuje jednostavne digitalne radove.	Prema uputama izrađuje jednostavne digitalne radove.	Prema uputama izrađuje jednostavne digitalne radove kreativno se izražavajući. Predstavlja i objašnjava svoj rad. Pomaže vršnjacima pri izradi.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Učitelj odabire programe koji odgovaraju potrebama njegovih učenika i tehničkim mogućnostima škole. Istražiti mogućnosti modernih multimedijskih *online* programa koji se mogu upotrebljavati s obrazovnom svrhom. Kombiniranje različitih oblika digitalnih sadržaja u nove. Izraditi kviz, prezentaciju, multimedijski plakat, kolaž, kalendar, grafički prikaz podataka, animaciju, strip, digitalnu priču prema uputama i o dogovorenoj temi. Odabrati oblik digitalnoga rada i temu u dogovoru s učenicima. Pohranjivanje sadržaja za budući rad i pronalaženje prethodno spremljenih sadržaja. Pohranjivanje u učenički e-portfolio. Razgovarati o vlasništvu digitalnoga sadržaja (npr. čija je slika na nekoj stranici i smiju li se njome koristiti), upotreba specijaliziranih tražilica *Creative Commons*.

Učitelj odabire programe i oblike multimedijskih sadržaja u skladu s potrebama učenika i tehničkim mogućnostima škole. Ovisno o odabranom programu učitelj odabire razinu složenosti digitalnog sadržaja kojeg učenici izrađuju jer je u nekim programima jednostavnije napraviti audiozapis, videozapis ili animaciju, dok je u drugima jednostavnije napraviti strip, kombinaciju teksta i slike ili interaktivan sadržaj.

Poveznice:

Matematika: A.3. 1, A.3.2, E.3. 2.

Hrvatski jezik: izgled i ponašanje lika, basna, dječji roman, dječji film

Matematika: prikazivanje brojeva do 1 000 na različite načine, crtanje pravaca i polupravaca, opseg likova, različiti prikazi podataka (tablice, dijagrami)

Priroda i društvo: vremenska crta, zdravlje, zavičaj

Može se povezati s ishodom C. 3. 1 i C.3.3.

Korelacija s Likovnom kulturom novomedijske tehnologije, domena Stvaralaštvo i produktivnost A. 3. 1, A.3.3., C.3. 1.

C.3. 3 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK SE KORISTI SIGURNIM DIGITALNIM OKRUŽENJEM ZA KOMUNIKACIJU U SURADNIČKIM AKTIVNOSTIMA.	Učenik nabraja osnovne prednosti suradničkoga rada u sigurnome digitalnom okruženju. Prepoznaje važnost korisničkoga računa i zaporke za pristup digitalnomu okruženju. Piše poruke prema preporukama o jasnoći, ljubaznosti i pristojnosti. Ostvaruje kontakt s poznatim osobama u sigurnome digitalnom obrazovnom okruženju, s njima surađuje i razmjenjuje kratke poruke. Prepoznaje sinkroni i asinkroni način komunikacije. Pri rješavanju zadataka samostalno komunicira s poznatim osobama u sigurnome digitalnom obrazovnom okruženju i obrazovnim društvenim mrežama.	Učenik nabraja osnovne prednosti suradničkoga rada u sigurnome digitalnom okruženju. Na poticaj i uz pomoć učitelja sudjeluje u suradničkim aktivnostima u sigurnome digitalnom okruženju.	Učenik piše poruke prema preporukama o jasnoći i ljubaznosti. Uz pomoć učitelja sudjeluje u suradničkim aktivnostima u sigurnome digitalnom okruženju.	Ostvaruje kontakt s poznatim osobama u digitalnome okruženju, s njima surađuje i razmjenjuje kratke poruke. Prepoznaje sinkroni i asinkroni način komunikacije.	Pri suradničkome rješavanju zadataka samostalno komunicira s poznatim osobama u sigurnome digitalnom obrazovnom okruženju i obrazovnim društvenim mrežama.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Učitelj odabire odgovarajuće uređaje i programe primjerene učenicima i tehničkim mogućnostima škole, pazeći pritom na zaštitu osobnih podataka. Upotreba korisničkog računa iz sustava AAI@EduHr i promjena zaporke, sigurnost računa i mogućnosti uporabe. Uporaba programa za komunikaciju (elektronička pošta ili neki primjereni siguran servis koji uporablja korisničke podatke računa iz sustava AAI@EduHr) Ispisati pravila pristojne komunikacije i istaknuti ih na vidljivome mjestu. Rad na projektima u sigurnom *online* okruženju (razredni, školski, nacionalni, međunarodni). Poticati primjereno ponašanje i konvencije uljudnoga ophođenja za vrijeme suradničkih i komunikacijskih aktivnosti, uvažavanje različitosti, razvijanje tolerancije i međukulturalnoga razumijevanja. Objasniti učenicima kako reagirati u slučajevima elektroničkoga nasilja i kome se mogu obratiti za pomoć (obrazovni sadržaji *Pet za Net*).

Poveznice:

Povezivanje sa svim ishodima domene C. Korelacija: Hrvatski jezik.

C. 3. 4 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK RAZLIKUJE ULOGE I AKTIVNOSTI KOJE ZAHTIJEVA SURADNIČKO *ONLINE* OKRUŽENJE.	Učenik prepoznaje uloge i aktivnosti u suradničkome *online* okruženju. Provodi aktivnosti i primjenjuje primjerene oblike ponašanja u suradničkome *online* okruženju. Preuzima odgovornost i kontrolu za provođenje suradničke aktivnosti. Iznosi svoje komentare i prepoznaje važnost osvrta članova skupine na aktivnosti.	Učenik uz pomoć učitelja prepoznaje uloge i aktivnosti u suradničkome *online* okruženju.	Učenik primjenjuje jasne upute za provođenje aktivnosti u suradničkome *online* okruženju.	Učenik primjenjuje primjerene oblike ponašanja u suradničkim aktivnostima.	Učenik preuzima odgovornost i kontrolu za provođenje suradničke aktivnosti. Prepoznaje važnost osvrta članova skupine na aktivnost i ponašanje te iznosi svoje komentare.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Interakcija u suradničkome *online* okruženju, poticanje na aktivnost, komentiranje. Poticanje primjerenih oblika ponašanja sudionika aktivnosti, organiziranje suradničkoga rada, različite zadaće unutar aktivnosti. Potrebno je odvojiti dovoljno vremena za provedbu aktivnosti te na kraju napraviti osvrt članova skupine na aktivnost i ponašanje. Razvoj kritičkoga promišljanja i sposobnosti za samousmjeravano učenje. Rad na projektima u sigurnome *online* okruženju (razredni, školski, nacionalni, međunarodni). Pohranjivanje u učenički e-portfolio.
Poveznice:
Priroda i društvo: mini projekt Knjižnica (prošlost, sadašnjost, budućnost)
Povezuje se s ostalim ishodima 3. domene.

E-DRUŠTVO					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
D. 3. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK PRIMJENJUJE PREPORUKE O PRERASPODJELI VREMENA U KOJEMU SE KORISTI DIGITALNOM TEHNOLOGIJOM ZA UČENJE, KOMUNIKACIJU I ZABAVU TE PRIMJENJUJE ZDRAVE NAVIKE.	Učenik objašnjava potrebu vremenskoga ograničenja u radu s digitalnom tehnologijom. Procjenjuje količinu vremena provedenoga u virtualnom svijetu. Primjenjuje tehnike razgibavanja tijekom i nakon rada na računalu. Prihvaća nužnost vremenskoga ograničenja boravka za računalom i primjenjuje preporuke o količini vremena pred računalom. Primjenjuje zdrave navike ponašanja za vrijeme rada na računalu. Savjetuje članove obitelji i vršnjake o pravilnom korištenju tehnologijom.	Učenik opisuje posljedice dugotrajnoga boravka za računalom. Procjenjuje količinu vremena provedenoga u virtualnome svijetu.	Objašnjava nužnost vremenskoga ograničenja boravka za računalom.	Učenik primjenjuje preporuke o količini vremena provedenoga pred računalom.	Odabire i primjenjuje zdrave navike ponašanja za vrijeme rada na računalu. Savjetuje članove obitelji i vršnjake o pravilnom korištenju tehnologijom.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Učenici crtaju predmete koji simboliziraju njihovu slobodnu aktivnost ili hobi. U završnome dijelu sata izlaze u školsko dvorište i igraju jednu od predloženih igara.
Kod kuće učenici intervjuiraju roditelje o njihovu slobodnom vremenu (sadašnjemu te u doba djetinjstva). Mogu odigrati omiljenu računalnu igru, a potom zajedno s roditeljima izići u šetnju, vožnju biciklom ili koturaljkanje. Učenici vode dnevnik o vremenu provedenom pred ekranom (računalo, tablet, mobitel, TV i slično). Dogovori o vremenskome ograničenju za rad na računalu, moguća uporaba specijaliziranih programa koji podsjećaju na razgibavanje i vrijeme provedeno za računalom. Mogu se upotrebljavati obrazovni sadržaji iz kurikuluma *Pet za Net* .

Poveznice:

Može se povezati sa svim ishodima u 3. razredu.
Priroda i društvo: zdravlje, TZK.

D.3. 2 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK PRIMJERENO REAGIRA NA SVAKU OPASNOST/NEUGODNOST U DIGITALNOME OKRUŽENJU, ŠTITI SVOJE I TUĐE OSOBNE PODATKE.	Primjereno reagira na razne opasnosti ili neugodnosti u digitalnome okruženju (prijetnje, nasilje, prevare, virusi). Učenik objašnjava važnost antivirusnih programa. Opisuje kako može zaštiti svoje i tuđe osobne podatke. Prepoznaje nasilnu verbalnu komunikaciju, oblike i simptome elektroničkoga zlostavljanja te opasnosti koje prijete pri susretu s nepoznatom osobom. Predlaže prihvatljive načine rješavanja problema. Nabraja osobe i službe kojima se može obratiti za pomoć. Sudjeluje i pomaže u rješavanju problema nasilnoga vršnjačkog ponašanja. Promiče pozitivne obrasce ponašanja te obraća pažnju na digitalne tragove.	Učenik objašnjava važnost zaštite od zlonamjernih programa. Razlučuje koje sadržaje ne smije dijeliti, prepoznaje neprihvatljive radnje u digitalnom okruženju i opisuje kako može zaštiti svoje i tuđe osobne podatke.	Učenik odgovorno reagira na neprihvatljivo i uvredljivo ponašanje u digitalnome okruženju. U problemskoj situaciji traži pomoć odraslih, prijavljuje neprihvatljivo ponašanje, neželjeni sadržaj ili kontakt.	Učenik primjenjuje pozitivne obrasce ponašanja i ciljano objavljuje svoje radove na školskim/razredni m stranicama. Odlučuje ne sudjelovati u aktivnostima koje potiču govor mržnje i diskriminaciju.	Učenik promiče pozitivne obrasce ponašanja i pomaže vršnjacima u zaštiti od neželjenih sadržaja. Osmišljava i izrađuje plakat s pravilima ponašanja na internetu.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Raznim primjerima u obliku priča, animacija, videozapisa ilustrirati situacije koje mogu ugroziti sigurnost djece. Razgovarati s učenicima, analizirati te primjere i zajednički pronaći rješenja. Uputiti učenike da u slučaju problema i sami znaju sačuvati dokaze i prijaviti policiji (koristeći se aplikacijom *Red Button*) ili pozvati *Hrabri telefon*. Potrebno je ohrabrivati učenike da učiteljima ili roditeljima prijave svaku komunikaciju ili kontakt koji im se učini čudnim ili se zbog njega ne osjećaju dobro. Primjerima pokazati što su osobni podatci (primjerice na osobnoj iskaznici). Ilustrirati primjerima kako mrežne igre i stranice prikupljaju osobne podatke. Navesti primjere u kojima su pri prijavi osobni podatci učenika zaštićeni (račun iz sustava AAI@EduHr). Upoznati učenike s pravilima pristojnoga ponašanja na internetu i raznim oblicima digitalne komunikacije (poruke na mobitelu, društvenoj mreži, komentari na računalnoj igri). Mogu se upotrebljavati obrazovni sadržaji iz kurikuluma *Pet za Net*.

Poveznice:

Može se povezati s ishodom D. 3. 2 te sa svim ishodima u domeni Digitalna pismenost i komunikacija.
Hrvatski jezik: slušanje i govorenje, sporazumijevanje hrvatskim književnim jezikom
Sat razrednika: ovisnosti, sigurnost na internetu, zdravstveni odgoj, suradničko učenje.

70 sati godišnje

4. RAZRED OSNOVNE ŠKOLE					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 4. 1 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OBJAŠNJAVA KONCEPT RAČUNALNE MREŽE, RAZLIKUJE MOGUĆNOSTI KOJE ONE NUDE ZA KOMUNIKACIJU I SURADNJU, OPISUJE IH KAO IZVOR PODATAKA.	Nabraja računalne mreže s kojima se do sada susretao. Objašnjava što je računalna mreža i od čega se ona sastoji. Objašnjava ulogu i prednosti računalne mreže. Opisuje načine komunikacije i suradnje s pomoću računalne mreže. Opisuje način pretraživanja i pronalazi podatke na internetu.	Nabraja i opisuje oblike i vrste računalnoga povezivanja s kojima se do sada susretao.	Učenik prepoznaje i opisuje iz vlastitoga iskustva mogućnosti koje mu računalna mreža nudi za komunikaciju i suradnju. Pronalazi podatke na internetu.	Učenik opisuje prednosti i nedostatke računalne mreže. Opisuje pronalaženje podataka na mreži poput korištenja zajedničkom mapom.	Učenik analizira uporabu računalnih mreža, dajući primjere iz svakodnevnoga života.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA S pomoću videozapisa i slika ilustrirati koncept računalne mreže na razini razumljivoj razvojnoj dobi učenika. Pokazati konkretne primjere računalnih mreža dostupnih u školi ili bližoj okolini. Osnovna uporaba bežičnih mreža – što korisnici pritom dijele, na što treba paziti pri uporabi javnih mreža, kako ih razlikujemo od privatnih. Učenici istražuju stvarne primjere povezivanje uređaja u bežičnu mrežu unutar dostupnih mogućnosti škole. Analizirati primjere mogućnosti za komunikaciju i suradnju s pomoću mreže koje su učenici upotrebljavali u školi ili kod kuće. Dogovoriti s učenicima pravila korištenja internetom. Pronalaženje podataka na zadanu temu i uz upute za pretraživanje i vrednovanje pronađenoga (konkretni primjeri bliski razvojnoj dobi djece). Učenici uz pomoć učitelja zajednički pronalaze *online* sadržaje i odlučuju odgovaraju li njihovoj dobi. Učenik opisuje način uporabe pronađene informacije te bilježenje njezinog izvora (prepoznavanje URL-adrese, njezino pohranjivanje i dijeljenje). Uporaba dijeljene mape u koju se pohranjuju datoteke – može biti u lokalnoj mreži ili u računalnom oblaku. **Poveznice** Hrvatski jezik: sporazumijevanje, pisanje pisma, rasprava Sat razrednika: sigurnost djece na internetu.					

A. 4. 2 NAKON ČETVRTE GODINE	Uspoređuje djelovanje ljudi i strojeva (što mogu ljudi, a ne mogu strojevi i obratno). Objašnjava	Učenik uz pomoć učitelja prepoznaje razliku među ljudima i strojevima.	Učenik uočava čimbenike koji razlikuju ljude od	Učenik uspoređuje djelovanje ljudi i strojeva.	Učenik proučava i komentira načine interakcije čovjek

UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ANALIZIRA ČIMBENIKE KOJI RAZLIKUJU LJUDE OD STROJEVA TE PROUČAVA NAČINE INTERAKCIJE ČOVJEK – STROJ.	ulogu robota i njihov utjecaj na radna mjesta. Analizira načine interakcije između čovjeka i strojeva.		strojeva.		– stroj.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA S pomoću videoprimjera ilustrirati razlike među ljudima i strojevima te primjere upotrebe robota za različite poslove. Na primjeru nekoliko igara za različite starosne skupine djece usporediti koliko su prilagođene određenoj dobi (izgled, upotreba dodira ili miša, veličina dijelova programa i slično). Kakve interakcije između čovjeka i računala čine neki softverski proizvod dobrim (na primjeru proizvoda koji su dostupni i učenici se njima koriste). Opisati primjenu strojeva za dobrobit ljudi. Kreativnost ljudi nasuprot automatizmu strojeva. Moguće je napraviti ilustracije interakcije čovjek – stroj i s pomoću aplikacija za proširenu stvarnost („oživljavanje” crteža). **Poveznice** Priroda i društvo: čovjek, ljudsko tijelo (sustavi organa) Likovna kultura: dizajn – oblici i funkcije.					
A. 4. 3 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK SE KORISTI SIMBOLIMA ZA PRIKAZIVANJE PODATAKA, ANALIZIRA POSTUPAK PRIKAZIVANJA TE VREDNUJE NJEGOVU UČINKOVITOST.	Učenik opisuje postupak prikazivanja podataka korištenjem zadanoga skupa simbola. Predlaže novi skup simbola ili nadopunjava postojeći skup simbola kao bi povećao mogućnosti prikazivanja podataka; vrednuje postupak prikazivanja podataka s obzirom na učinkovitost (kako prikazati više podataka sa što manje simbola).	Učenik opisuje jedan postupak prikazivanja podataka korištenjem zadanim skupom simbola.	Učenik analizira mogućnosti prikazivanja podataka s pomoću zadanoga skupa simbola.	Učenik predlaže novi skup simbola ili nadopunjava postojeći skup simbola kao bi povećao mogućnosti prikazivanja podataka.	Učenik vrednuje postupak prikazivanja podataka odabranim skupom simbola s obzirom na učinkovitost postupka.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Prikazivanje podataka s pomoću simbola, raznim igrama. Kodiranje kratkih poruka skupom simbola, igre šifriranja i prenošenja poruka. Ilustrirati načine prikazivanja podataka s manjim brojem simbola, primjerice umjesto da upotrijebimo rečenicu „Zaustavi se jer mora proći pješak.", stavimo semafor. Prepoznati i analizirati -. što se i koliko može s jednim, dvama ili više simbola, tj. koliko toga uopće možemo prikazati nekim simbolima – broj kombinacija (mogući ishodi događaja kod vjerojatnosti). Učinkovitost postupka – kako prikazati što je moguće više podataka sa što manje simbola?

Upotreba simbola uvodi se kao priprema za prikazivanje podataka na računalu, ali u nižim razredima ostaje na razini igre, ne spominju se binarni brojevi iako se 0 i 1 te ostali brojevi i slova mogu upotrebljavati za šifriranje (*Unplugged* aktivnosti).

Poveznice

Matematika E.4 2.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
B. 4. 1 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK STVARA PROGRAM KORIŠTENJEM VIZUALNIM OKRUŽENJEM U KOJEMU SE KORISTI SLIJEDOM, PONAVLJANJEM, ODLUKOM I ULAZNIM VRIJEDNOSTIMA.	Opisuje situacije u svojemu programu u kojemu bi se trebao koristiti odlukom i ulaznim vrijednostima. Stvara program u kojemu se koristi ulaznim vrijednostima, slijedom, ponavljanjem i odlukom. Analizom odnosa ulaznih i izlaznih vrijednosti vrednuje uspješnost rješenja.	Prepoznaje situacije u svojemu programu u kojemu bi se trebao koristiti odlukom i ulaznim vrijednostima. Uz pomoć učitelja stvara program koji sadrži odluke.	Uz pomoć učitelja stvara program u kojemu se koristi ulaznim vrijednostima.	Samostalno stvara program koji se sastoji od slijeda koraka, ponavljanja, odluke i ulaznih vrijednosti.	Analizom odnosa ulaznih i izlaznih vrijednosti vrednuje uspješnost rješenja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Na jednostavnim primjerima uvoditi pojmove o osnovnim segmentima izrade programa: ulaz – obrada podataka – izlaz. Rješavanje primjera s ulaznim vrijednostima i odlukama (primjerice, računanje s ulaznim vrijednostima, stvaranje dijaloga među likovima). Pratiti što program radi i koje rezultate daje s obzirom na različite ulazne vrijednosti. Važno je razlikovati upute (ili niz uputa) koje je potrebno napraviti za svaku vrijednost odluke. Primjenjuju se grafički programi i aplikacije s naznakom programiranja prilagođeni najmlađima, (primjerice *Scratch, Hour of code, Code week, Run Marco*). Razvijati preciznost i jednostavnost pri opisivanju postupaka za rješavanje problema. Prema mogućnostima škole učitelj pokazuje učenicima upravljanje robotom unošenjem različitih naredbi. Mogu se upotrebljavati zadatci kakvi su na natjecanju *Klokan bez granica, Dabar (engl. Bebras)*. Odvojiti dovoljno vremena da učenici imaju priliku raspravljati o načinima analiziranja problema i osmišljavanju rješenja, uspoređivati različite pristupe i argumentirati svoje rješenje i uvažavati tuđe,

napraviti vizualno predstavljanje rješenja, omogućiti sagledavanje cijeloga postupka – sve na razini primjerenoj razvojnoj dobi učenika. Prema mogućnostima koristiti se i hardverskim rješenjima za vizualizaciju programiranja (roboti i sl.).

Poveznice

Matematika: A.4. 4, B.4. 1, E.4. 2.

Hrvatski jezik: samostalno stvaranje priče, sporazumijevanje, dokumentarni film

Matematika: primjena svojstava računskih radnji u različitim tipovima zadataka, određivanje vrijednosti nepoznate veličine u jednakostima i nejednakostima, poznavanje i povezivanje geometrijskih oblika.

B. 4. 2 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RJEŠAVA SLOŽENIJE LOGIČKE ZADATKE S RAČUNALOM ILI BEZ UPORABE RAČUNALA.	Učenik analizira logički zadatak, uočava strategiju ili korake za njegovo rješavanje. Objašnjava i argumentira svoju strategiju rješavanja zadatka te je uspoređuje sa strategijama vršnjaka. Rješava složenije logičke zadatke.	Uz pomoć učitelja analizira složeniji logički zadatak i odabire strategiju rješavanja zadatka.	Samostalno analizira složeniji logički zadatak i uz pomoć učitelja odabire strategiju rješavanja.	Argumentira odabir strategije rješavanja zadatka te ga rješava.	Samostalno rješava složenije logičke zadatke.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Razvijanje strategija analiziranja i rješavanja problema na logičkim zadatcima primjerenima razvojnoj dobi učenika. Učenici pronalaze rješenje različitih igara i zagonetki koje prikazuju raznovrsne probleme. Razvijanje strategija za rješavanje problema (*Polya, Descartes*). Mogu se upotrebljavati mozgalice i zadatci kao što su na natjecanju *Klokan bez granica, Dabar (engl. Bebras)* ili primjereni digitalni obrazovni sadržaji. Odvojiti dovoljno vremena da učenici imaju priliku raspravljati o načinima analiziranja problema i osmišljavanju rješenja, uspoređivati različite pristupe, argumentirati svoje rješenje i uvažavati tuđe, napraviti vizualno predstavljanje rješenja, omogućiti sagledavanje cijeloga postupka – sve na razini primjerenoj za razvojnu dob učenika.

Poveznice

Može se povezati s ishodima iz domene Digitalna pismenost i komunikacija.

Matematika: primjena svojstava računskih radnji pri rješavanju problemskih zadataka, iskazivanje i opisivanje vjerojatnosti ishoda u različitim okolnostima.

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
C. 4. 1 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I	Analizira zadatak i odabire prikladan program za rješavanje postavljenoga zadatka. Argumentira odabir programa i preporučuje ga drugima. Istražuje dodatne mogućnosti. Uspoređuje program sa sličnima.	Učenik uz pomoć učitelja analizira zadatak kako bi odabrao prikladni program.	Učenik samostalno odabire odgovarajući program za izradu zadatka uz argumentiranje svojega odabira.	Učenik preporučuje drugima odabrani program za izradu zadatka uz pojašnjavanje i predstavljanje svojega odabira.	Učenik istražuje dodatne mogućnosti odabranoga programa kao i slične programe za izradu zadatka. Svoja saznanja prenosi razredu. Nudi pomoć i suradnju ostalim učenicima.

KOMUNIKACIJA UČENIK ODABIRE PRIKLADAN PROGRAM ZA ZADANI ZADATAK, PREPORUČUJE GA DRUGIMA TE ISTRAŽUJE MOGUĆNOSTI SLIČNIH PROGRAMA.					
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Istraživanje mogućnosti primjene različitih (njima primjerenih) programa za izvršavanje raznovrsnih školskih zadataka (programi za učenje, izradu digitalnih sadržaja, za uređivanje slike, zvuka ili videa). Odabir programa, uspoređivanje njihovih prednosti i nedostataka u raznim situacijama, argumentiranje odabira. Istraživanje i upoznavanje novih programa za izradu zadatka. Što može, a što ne može napraviti s pomoću tehnologije te odlučivanje kada će se koristiti tehnologijom za obavljanje zadataka. Može se organizirati projektima i timskim radom, svaki tim predstavlja i argumentira svoj odabir. Naglasak na argumentiranome odabiru i kritičkome vrednovanju programa. Obratiti pažnju na uvjete korištenja i postavke privatnosti programa na razini primjerenoj za učenike 4. razreda. **Poveznice** Može se povezati s ostalim ishodima 3. domene. Korelacija s Likovnom kulturom: novomedijske tehnologije, domena Stvaralaštvo i produktivnost.					
C. 4. 2 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK OSMIŠLJAVA PLAN IZRADE DIGITALNOGA RADA, IZRAĐUJE I VREDNUJE RAD.	Učenik opisuje plan izrade digitalnih sadržaja. Pronalazi potrebne podatke i sadržaje. Izrađuje digitalni sadržaj. Procjenjuje kvalitetu i predlaže poboljšanja. Samovrednovanje i vršnjačko vrednovanje radova, stvaranje e-portfolija.	Učenik uz pomoć učitelja planira izradu digitalnoga rada, pronalazi potrebne sadržaje i izrađuje ga.	Učenik uz pomoć učitelja planira izradu digitalnoga rada. Samostalno pronalazi ili stvara sadržaje i izrađuje konačni digitalni rad.	Učenik analizira ideju i korake izrade digitalnoga rada. Izrađuje i predstavlja svoj rad.	Učenik procjenjuje kvalitetu svojega rada i komentira mogućnost poboljšanja strategije izrade digitalnoga sadržaja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učitelj odabire programe koji odgovaraju potrebama njegovih učenika i tehničkim mogućnostima škole. Upotreba programa za vizualno prikazivanje ideja i rješenja. Istražiti mogućnosti modernih multimedijskih *online* programa koji se mogu upotrebljavati s obrazovnom svrhom. Pronalaženje sadržaja na internetu uz odgovarajuća dopuštenja za korištenje te referiranje (specijalizirane tražilice *Creative Commons* i filtri). Kombiniranje različitih oblika digitalnih sadržaja u nove. Izrada multimedijskih sadržaja složenosti primjerene razvojnoj dobi učenika. Izrada različitih grafičkih prikaza (tablice, grafikoni, infografike) Odabrati oblik digitalnoga rada i temu u dogovoru s učenicima. Pohranjivanje sadržaja za budući rad i pronalaženje spremljenih sadržaja. Pohranjivanje u učenički e-portfolio. Odvojiti vrijeme za predstavljanje radova, njihovo vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje. Učenici osvještavaju tijek stvaranja digitalnoga rada od ideje, plana, prikupljanja sadržaja, izrade, preko predstavljanja i vrednovanja. Učitelj odabire programe i oblike multimedijskih sadržaja u skladu s potrebama učenika i tehničkim mogućnostima škole. Ovisno o odabranom programu učitelj odabire razinu složenosti digitalnog sadržaja kojeg učenici izrađuju jer je u nekim programima jednostavnije napraviti audiozapis, videozapis ili animaciju, dok je u drugima jednostavnije napraviti strip, kombinaciju teksta i slike ili interaktivan sadržaj. **Poveznice** Matematika: C.4. 2, C.4. 3, E.4.1. Priroda i društvo: priprema i korištenje materijala za provođenje mini projekata, npr. Životne zajednice Korelacija s Likovnom kulturom: novomedijske tehnologije, domena Stvaralaštvo i produktivnost (Učenik samostalno odabire i digitalnom fotokamerom bilježi teme i likovne sadržaje iz svoje okoline koristeći se izražajnim sredstvima likovnoga jezika. Animirani film, plakat, reklama.) A. 4. 3 C.4. 1. Može se povezati s ostalim ishodima 3. domene.					
C. 4. 3 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK U SURADNIČKOME *ONLINE* OKRUŽENJU ZAJEDNIČKI PLANIRA I OSTVARUJE JEDNOSTAVNE IDEJE.	Opisuje načine kojima timski rad i suradnja mogu podržati rješavanje problema. Slijedi upute za dijeljenje digitalnih sadržaja u timskome radu i provodi zadane aktivnosti. Planira i ostvaruje zajedničke ideje. Preuzima vodeću ulogu u planiranju aktivnosti tima i predlaže idejna rješenja.	Opisuje načine kojima timski rad i suradnja mogu podržati rješavanje problema. Uz poticaj i pomoć sudjeluje u timskome radu.	Slijedi upute za dijeljenje digitalnih sadržaja u timskome radu i provodi zadane aktivnosti.	Sudjeluje u zajedničkome radu na ostvarivanju jednostavne ideje u suradničkome *online* okruženju.	Preuzima vodeću ulogu u planiranju aktivnosti tima i predlaže idejna rješenja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Interakcija u sigurnome suradničkom *online* okruženju, poticanje na aktivnost, komentiranje radova, razmjena mišljenja, dogovaranje tijekom zajedničkoga rada. Poticanje primjerenih oblika ponašanja i komuniciranja, organiziranje suradničkoga rada, različite zadaće unutar aktivnosti. Zajednički rad na dijeljenim dokumentima ili *online* dijeljenim pločama (izrada prezentacije, umne mape, multimedijskog plakata, prikupljanje podataka, njihov grafički prikaz i analiza, izrada stop-animacije). Izrada interaktivnih obrazovnih sadržaja primjerene složenosti. Napraviti i osvrt članova grupe na aktivnost i ponašanje. Razvoj kritičkoga promišljanja i sposobnosti za samousmjeravano učenje. Rad na projektima u sigurnome *online* okruženju (razredni, školski, nacionalni, međunarodni). Pohranjivanje u učenički e-portfolio. Učitelj odabire programe i oblike multimedijskih sadržaja u skladu s potrebama učenika i tehničkim mogućnostima škole. Ovisno o odabranom programu učitelj odabire razinu složenosti digitalnog sadržaja kojeg učenici izrađuju jer je u nekim programima jednostavnije napraviti audiozapis, videozapis ili animaciju, dok je u drugima jednostavnije napraviti strip, kombinaciju teksta i slike ili interaktivan sadržaj.

Poveznice

Hrvatski jezik: jezični sadržaji i pravopisna pravila
Matematika: C. 4. 2, C.4.3, E.4. 1 koncepti domene Oblik i prostor, prikazivanje i tumačenje podataka na različite načine
Priroda i društvo: jednostavna istraživanja i prikupljanje podataka (priroda – životni uvjeti)
Korelacija s Likovnom kulturom: novomedijske tehnologije, domena Stvaralaštvo i produktivnost
Može se povezati s ostalim ishodima 3. domene.

E-DRUŠTVO					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
D. 4. 1 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK ISTRAŽUJE OGRANIČENJA UPORABE RAČUNALNE TEHNOLOGIJE TE PRIMJENJUJE UPUTE ZA OČUVANJE ZDRAVLJA I SIGURNOST PRI RADU S RAČUNALOM.	Učenik analizira štetnost dugotrajnoga i nepravilnoga korištenja tehnologijom. Analizira ograničenja uporabe računalne tehnologije. Istražuje oblike neprihvatljivoga korištenja računalnom tehnologijom te primjenjuje upute za očuvanje zdravlja i sigurnosti pri radu s računalom. Obraća pozornost na digitalne tragove.	Nabraja ograničenja uporabe računalne tehnologije te prepoznaje štetnost njezina dugotrajnog i nepravilnog korištenja.	Učenik analizira ograničenja uporabe računalne tehnologije i opisuje štetnost njezina dugotrajnog i nepravilnog korištenja.	Analizira štetnost dugotrajnoga i nepravilnoga korištenja tehnologijom. Komentira važnost sigurnosti pri radu na mreži.	Učenik istražuje oblike neprihvatljivoga korištenja računalnom tehnologijom te primjenjuje upute za očuvanje zdravlja i sigurnosti pri radu s računalom.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Raznim primjerima u obliku priča, animacija, videozapisa ilustrirati situacije koje mogu ugroziti sigurnost djece, povezano s računalima. Razgovarati s učenicima, analizirati te primjere i zajednički pronaći rješenja.

Upoznati učenike s pravilima o korištenju računalnom tehnologijom i internetom u školama i javnim ustanovama. Dogovor s učenicima o prihvatljivome korištenju – pravila ponašanja, pristojno komuniciranje. Objasniti oblike neprihvatljivoga korištenja opremom i programom, slanje uvredljivih sadržaja, govor mržnje, ugrožavanje privatnosti drugih, ugrožavanje sigurnosti maloljetnika pri korištenju raznim oblicima elektroničke komunikacije. Pokazati i primjenjivati ergonomska pravila, izvoditi vježbe razgibavanja. Važna je dosljednost u primjeni dogovorenih pravila te kontrola u provođenju. Dogovori o vremenskome ograničenja za rad na računalu, moguća uporaba specijaliziranih programa koji podsjećaju na razgibavanje i vrijeme provedeno za računalom. Mogu se upotrebljavati obrazovni sadržaji iz kurikuluma *Pet za Net*.

Poveznice

Može se povezati svim ishodima u domeni Digitalna pismenost i komunikacija.

Priroda i društvo – čovjek (ljudsko tijelo, sustavi organa)

TZK

D. 4. 2 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK ANALIZIRA ŠIROKI SPEKTAR POSLOVA KOJI ZAHTIJEVAJU ZNANJE ILI UPORABU INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE.	Učenik opisuje poslove koji zahtijevaju uporabu informacijske i komunikacijske tehnologije ili specijalističko znanje iz područja IKT-a. Analizira primjenu IKT-a i utjecaj na poslove u raznim područjima. Komentira automatizaciju sve većega broja poslova.	Nabraja neke poslove koji zahtijevaju znanje ili uporabu informacijske i komunikacijske tehnologije.	Učenik opisuje poslove koji zahtijevaju znanje ili uporabu informacijske i komunikacijske tehnologije dajući primjere iz svakodnevnoga života.	Učenik analizira primjenu informacijske i komunikacijske tehnologije u raznim područjima kao što su medicina, energetika, trgovina, proizvodnja.	Učenik komentira „automatizaciju” sve većega broja poslova i utjecaj informacijske i komunikacijske tehnologije na razna područja života i djelovanja ljudi.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Informacijska tehnologija omogućava da se mnogi poslovi rade kod kuće, ili na bilo kojem drugom mjestu, bez dolaska na radno mjesto. Nove tehnologije iziskuju spremnost i sposobnost ljudi da uče koristiti se novim sredstvima te se stalno prilagođavanje novim uvjetima i načinima rada. Ilustrirati zanimanja konkretnim primjerima bliskim učenicima, razgovarati o poznatim stručnjacima iz područja IKT-a, njihovu radu i rezultatima. Prema mogućnostima organizirati razgovor sa stručnjacima, uživo ili videokonferencijskim prijenosom.

Poveznice:

Može se povezati svim ishodima u domeni Digitalna pismenost i komunikacija te ishodom A.4.2.

70 sati godišnje

5. RAZRED OSNOVNE ŠKOLE					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 5. 1 NAKON PETE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK PRONALAZI I VREDNUJE INFORMACIJE.	Učenik razlikuje programe za pregledavanje mrežnih stranica i mrežne stranice za pretraživanje informacija na mreži. Samostalno ili uz pomoć učitelja učenik oblikuje pretragu za traženom informacijom te analizira rezultate pretrage. Učenik prema potrebi sastavlja složenije pretrage koje uz ključne riječi/izraze pretražuju informacije prema obliku prikazanih rezultata, npr. u obliku mrežnog sadržaja, slika, videozapisa, geografskih mapa i sl. Pretraživanje prema razinama dopuštenja za uporabu sadržaja (tražilice *Creative Commons*, ili dodatni uvjeti). Predviđa mogućnost pojavljivanja neželjenoga i opasnoga sadržaja među rezultatima pretrage te nastoji formulirati pretrage da izbjegne takve sadržaje. Učenik kritički vrednuje rezultate pretrage te prema potrebi stvara nove pretrage.	Učenik odabire program za pregledavanje mrežnih stranica, prepoznaje i pokreće odgovarajuće mrežne stranice za pretraživanje informacija na mreži. Učenik uz pomoć učitelja izvodi pretragu za traženom informacijom.	Učenik izvođenjem pretrage pronalazi traženu informaciju.	Učenik formulira pretragu za traženom informacijom te analizira rezultate pretrage, slaže složenije pretrage koje uključuju i pretraživanje prema obliku podataka i razinama dopuštenja prikazanih rezultata.	Učenik kritički vrednuje rezultate pretrage te prema potrebi stvara nove pretrage. Formulira pretragu tako da izbjegne neželjene ili opasne sadržaje.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA:
Učenici u skupinama ili parovima slažu popis traženih informacija ili plan aktivnosti te formuliraju pretrage, rezultate pretraga zajednički analiziraju, kritički vrednuju te zajednički odabiru traženu informaciju. Kombiniraju više pretraga tako da se ključni pojam definira kao izraz ili uključi dodatno pretraživanje s obzirom na vrstu podataka, npr. mrežni sadržaji, slike, videozapisi, geografske mape i sl. Pretraživati prema razinama dopuštenja za uporabu – tražilice *Creative Commons*. Metodom razgovora s učenicima uočiti razliku između mrežnoga preglednika i mrežne tražilice. Navesti mrežne adrese nekoliko mrežnih tražilica kako bi učenici pokrenuli tražilice te uočili i komentirali njihove sličnosti i razlike. Komentirati i analizirati rezultate pretrage odnosno podatke koje tražilica nudi kao rezultat pretrage (reklame i pravi rezultati pretraživanja). Angažirati učenike da samostalno formuliraju pretragu za istom informacijom te da raspravom uoče sličnosti i razlike u rezultatima koji se mogu pojaviti pri različito formuliranim pretragama za istim

informacijama. Raspraviti o mogućemu pojavljivanju neželjenoga ili opasnoga sadržaja među rezultatima pretrage. Pohraniti i/ili ispisati pronađene informacije.					
A. 5. 2 NAKON PETE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ISTRAŽUJE GLAVNE KOMPONENTE UOBIČAJENIH DIGITALNIH SUSTAVA, ODREĐUJE OSNOVNE FUNKCIJE I VEZE S DRUGIMA, ISTRAŽUJE KAKO SE TAKVI SUSTAVI MOGU POVEZIVATI PREKO MREŽE I KAKO RAZMJENJIVATI PODATKE.	Učenik prepoznaje i imenuje različite dijelove digitalnoga sustava. Opisuje osnovna obilježja pojedinih dijelova s obzirom na njihovu ulogu u samome sustavu. Učenik razlikuje i uspoređuje medije za pohranu podataka s obzirom na njihov kapacitet te način uporabe. Analizira i opisuje način prijenosa podataka u digitalnom sustavu odnosno razmjenu podataka mrežom. Istražuje primjere koji pokazuju različite načine i razloge povezivanja digitalnih sustava mrežom.	Učenik prepoznaje i imenuje osnovne komponente nekoga digitalnog sustava.	Učenik opisuje osnovna obilježja komponenti digitalnoga sustava te medija za pohranu podataka.	Učenik analizira način prijenosa podataka u kojemu digitalnom sustavu te načine povezivanja podataka mrežom, pronalazi i analizira nove komponente digitalnoga sustava.	Učenik analizira način prijenosa podataka u kojemu digitalnom sustavu te načine povezivanja podataka mrežom, pronalazi i analizira nove komponente digitalnoga sustava.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA: Pri realizaciji ishoda treba izbjeći preveliko teoretiziranje, zadatci i aktivnosti trebaju biti što konkretniji. Na primjeru informatičke učionice učenici istražuju digitalne uređaje koji nas okružuju te uočavaju njihove uloge. Prepoznati i imenovati pojedine dijelove digitalnoga sustava među stvarnim uređajima u inf. učionici. Grupirati uređaje prema njihovoj ulozi u prijenosu podataka u računalu koji služe za unos odnosno prikaz podataka, npr. usmeno izlagati, grafički prikazati (umna mapa…), pisano nabrojiti. Pokazati način prijenosa podataka preko mreže s naglaskom na samome procesu, a ne novoj terminologiji (npr. koristiti se strategijama igranja uloga, simulacijama i sl.). Prepoznati uređaje potrebne za povezivanje digitalnih sustava mrežom. Istražiti stvarne primjere povezivanja digitalnih sustava mrežom, povezivanje mobilnih uređaja u bežičnu mrežu. Grafički prikazati tijek podataka u računalu (model računala ulaz – obrada – izlaz).					

A. 5. 3 NAKON PETE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ANALIZIRA NAČIN NA KOJI RAČUNALO POHRANJUJE RAZLIČITE VRSTE PODATAKA.	Učenik opisuje način kojim se koristi za pohranjivanje podataka u računalu. Pokazuje jedan način prikazivanja alfanumeričkih znakova uporabom dogovorenih simbola te analizira mogućnosti takva prikazivanja. Objašnjava pojam mjerne jedinice za količinu podataka u računalu te uspoređuje veće mjerne jedinice. Učenik argumentirano objašnjava važnost veličine	Učenik opisuje način kojim se računalo koristi dvama stanjima za pohranjivanje različitih vrsta podataka.	Učenik pokazuje prikazivanje alfanumeričkih znakova kojim nizom simbola, navodi osnovnu mjernu jedinicu za količinu podataka u računalu.	Učenik analizira mogućnosti uporabe simbola za prikazivanje različitih vrsta podataka u računalu, uspoređuje mjerne jedinice za količinu podataka u računalu.	Učenik procjenjuje važnost veličine datoteke za temeljne operacije s datotekama.

	datoteke za temeljne operacije s datotekama u računalu.				

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Metodom razgovora potaknuti učenike na smišljanje/dosjećanje različitih načina komuniciranja u različitim situacijama svakodnevnoga života te njihovo opisivanje. Pronaći primjere uporabe različitih simbola za predstavljanje/prikazivanje/slanje kojih poruka, stanja ili obavijesti te opisati oblike prikazivanja tih poruka, obavijesti i stanja. Potaknuti učenike na razmišljanje i razgovor o načinu pohranjivanja podataka u računalu, koristeći se različitim igrama (npr. kartama) prikazati jedan način prikazivanja podataka uporabom simbola (npr. 0 i 1, ali i neki drugi simboli koje učenici sami predlože). Pokazati prednosti i nedostatke prikazivanja podataka u računalu s dvama stanjima ili više stanja (jednostavnija/složenija građa računala). Učenici u parovima igrama smišljaju niz poruka ili pitanja koje prikazuju kojim simbolima, odgovore također zapisuju odgovarajućim simbolima (pripremiti učenicima gotovu tablicu s popisom simbola, npr. Morseove znakove, šifriranje, tablicu ASCII-ja i sl.). Objasniti pojam osnovne mjerne jedinice za pohranu podataka u računalu te razlikovati i usporediti veće mjerne jedinice. Pokazati ulogu mjernih jedinica pri pohrani podataka u računalu. Razgovarati s učenicima o važnosti veličine datoteke pri upravljanju datotekama na računali ili mreži. Samostalno ili u paru (učenici) smišljati i predviđati situacije u kojima je važno poznavati veličinu datoteke za izvođenje neke operacije s datotekom.

Poveznice:

Matematika D. 5. 2

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 5. 1 NAKON PETE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK SE KORISTI PROGRAMSKIM ALATOM ZA STVARANJE PROGRAMA U KOJEMU SE KORISTI ULAZNIM I IZLAZNIM VRIJEDNOSTIMA TE PONAVLJANJEM.	Učenik navodi način pokretanja programskoga alata. Upoznaje sučelje te osnovne dijelove programskoga alata i prepoznaje dijelove koji mogu izvesti koju uputu. Slaže jednostavan niz uputa koristeći se blokovima/naredbama. Povezujući nekoliko blokova ili naredbi u cjelinu, istražuje njihovo djelovanje. Učenik prepoznaje osnovne segmente izrade programa: ulaz – obrada – izlaz. Analizira zadani problem te odabire ili predlaže niz blokova/naredbi kao moguće rješenje problema. Učenik samostalno	Učenik navodi način pokretanja programskoga alata, prepoznaje dijelove sučelja te blokove (naredbe) programskoga alata koji mogu izvesti neku uputu. Slaže jednostavan niz uputa koristeći se blokovima/naredbama.	Učenik prepoznaje osnovne segmente izrade programa: ulaz – obrada – izlaz. Izgrađuje jednostavan niz uputa koje predstavljaju rješenje nekoga problema koristeći se ulaznim i izlaznim vrijednostima te naredbom pridruživanja.	Učenik uz pomoć učitelja razvija rješenje nekoga problema koristeći se strukturom ponavljanja s određenim brojem ponavljanja.	Učenik samostalno razvija rješenje problema koristeći se strukturom ponavljanja s određenim brojem ponavljanja.

	razvija rješenje nekoga problema koristeći se ulaznim i izlaznim podatcima, pridruživanjem vrijednosti te ponavljanjem.				

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Prikazati način instalacije programskoga alata i/ili ponuditi poveznicu za korištenje *online* verzijom programskoga alata. Opisati sučelje i način korištenja programskim alatom. Pokazati uporabu programskoga alata jednostavnim primjerima (učitelj se koristi svojim primjerima ili postojećim demosadržajima, npr. *online* videosadržajima, alatima vizualizacije programa. Angažirati učenike istraživanjem programskoga alata samostalnim uređivanjem i mijenjanjem pokaznih primjera. Samostalno ili u parovima izraditi niz uputa kao rješenje nekoga problema.

Samostalno ili uz pomoć učitelja rješavati jednostavne probleme koji se koriste ulaznim i izlaznim vrijednostima, npr. računanje s ulaznim vrijednostima, stvaranje dijaloga među likovima (objektima). Na pokaznim primjerima raspravljati o očekivanim/stvarnim izlaznim vrijednostima nekoga programa, pri čemu je posebnu pozornost potrebno posvetiti pravilnomu razumijevanju naredbe pridruživanja i pojma varijable. Prema mogućnostima koristiti se i hardverskim rješenjima za vizualizaciju programiranja (roboti i sl.).

Poveznice:

MAT A.5.8, B.5.1, D.5.2, D.5.3, D.5. 4.

B. 5. 2 NAKON PETE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK STVARA ALGORITAM ZA RJEŠAVANJE JEDNOSTAVNOGA ZADATKA, PROVJERAVA ISPRAVNOST ALGORITMA, OTKRIVA I POPRAVLJA GREŠKE.	Učenik opisuje pojam algoritma te samostalno organizira neke aktivnosti u obliku algoritma. Analizira jednostavan problem, predviđa korake za rješavanje toga problema i prikazuje ih (grafički, usmeno ili tekstom) predviđajući redoslijed njihova izvršavanja. Učenik kritički provjerava ispravnost svojega algoritma tako da uspoređuje očekivano rješenje problema s dobivenim rješenjem. Ovisno o ispravnosti rješenja preuređuje i ponovno testira svoje rješenje.	Učenik opisuje pojam algoritma te prepoznaje osnovne korake za rješavanje nekoga problema.	Učenik analizira problem te smišlja i prikazuje korake za rješavanje zadanoga problema (grafički, usmeno ili tekstom).	Učenik kritički provjerava ispravnost svojega algoritma koristeći se zadanim ulaznim vrijednostima.	Učenik preispituje i preuređuje svoj algoritam sve dok on ne postane rješenje zadanoga problema.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Ponuditi jednostavne primjere organiziranja različitih aktivnosti iz svakodnevnoga života. Pozvati učenike da sami osmisle primjere organizacije nekih aktivnosti iz svakodnevnoga života te ih javno predstave. Opisati navedene primjere organizacija aktivnosti kao primjere nekoga algoritma te analizirati kako se izvršavaju aktivnosti u tim primjerima, uočiti i razlikovati algoritamske strukture slijeda, grananja i ponavljanja. Opisati postupak analize i rješavanja problema. Radeći u paru, smišljati jednostavne probleme ili priče koje se mogu riješiti (realizirati) kratkim nizom uputa i zadaju ih jedan drugomu nakon čega zajednički analiziraju i vrednuju ponuđena rješenja. Samostalno osmisliti svoju ideju rješavanja zadanoga problema ili nekoga scenarija (priče) od analize do testiranja, prepravljanja i vrednovanja rješenja. Dobri primjeri mogu se pronaći među zadatcima logičkoga tipa, npr., *Klokan bez*

granica, Dabar (engl. Bebras) i sl. Prema mogućnostima koristiti se i hardverskim rješenjima za vizualizaciju programiranja (roboti i sl.).
Poveznice:
MAT A. 5. 1 , A.5. 2, B.5. 1, D.5. 3, D.5. 4, E.5. 1.

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
C. 5. 1 NAKON PETE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK PRILAGOĐAVA KORISNIČKO SUČELJE OPERACIJSKOGA SUSTAVA SVOJIM POTREBAMA, SAMOSTALNO OTKRIVA I POKAZUJE DODATNE MOGUĆNOSTI OPERACIJSKOGA SUSTAVA.	Učenik imenuje operacijski sustav kojim se koristi te prepoznaje osnovne objekte njegova korisničkog sučelja. Učenik prepoznaje i opisuje te se koristi nekim temeljnim programima koji su sastavni dio odabranoga operacijskog sustava poput programa za crtanje, za rad s tekstualnim dokumentima, za upravljanje datotekama. Učenik prepoznaje ikone i simbole osnovnih uređaja za pohranu podataka te pronalazi i analizira njihova osnovna obilježja. Učenik prilagođava neka obilježja korisničkoga sučelja prema svojim potrebama/željama. Samostalno otkriva i pokazuje dodatne mogućnosti operacijskoga sustava poput uporabe pomoći i podrške.	Učenik prepoznaje različite operacijske sustave, prepoznaje osnovne objekte korisničkoga sučelja nekoga operacijskog sustava te samostalno pokreće programe s pomoću korisničkih ikona.	Učenik prepoznaje i opisuje neke temeljne programe koji su sastavni dio odabranoga operacijskog sustava. Učenik prepoznaje ikone i simbole osnovnih uređaja za pohranu podataka.	Učenik prilagođava korisničko sučelje svojim potrebama. Učenik se koristi temeljnim programima koji su sastavni dio odabranoga operacijskog sustava.	Učenik samostalno otkriva i demonstrira dodatne mogućnosti operacijskoga sustava poput uporabe pomoći i podrške. Učenik pronalazi i analizira osnovna obilježja glavnih uređaja za pohranu podataka.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Pokazati učenicima primjere različitih operacijskih sustava te navesti načine dobavljanja pojedinoga operacijskog sustava (komercijalni, besplatni, otvoreni, mobilni). Razvijati osnovno manipuliranje objektima: promjena veličine prozora, rad i prebacivanje među više prozora.
Istražiti na svojemu računalu različite ikone i simbole kojima se koristi grafičko sučelje. Opisati i analizirati neka obilježja medija za pohranu podataka, npr. veličinu zauzetoga i slobodnoga prostora nekoga medija. Demonstrirati i opisati način organiziranja datoteka na računalu koristeći se igranjem uloga ili fizičkim modelima koji predstavljaju pojedine vrste ikona. Proučiti neke temeljne programe koji su dio odabranoga operacijskog sustava (ako postoje) poput programa za crtanje, za rad s tekstualnim dokumentima, za upravljanje datotekama. Samostalno istražiti napredne mogućnosti operacijskoga sustava kao što su uporaba alata Pomoći i podrške. Realizacija ishoda preporuča se s ishodom C.5.2.

C. 5. 2 NAKON PETE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK SE KORISTI MOGUĆNOSTIMA SUSTAVA ZA POHRANJIVANJE I ORGANIZACIJU DATOTEKA.	Učenik opisuje i upravlja organizacijom datoteka u računalu. Učenik primjenjuje jednostavne postupke za rad s mapama i datotekama te analizira različite načine prikazivanja organizacije datoteka na nekomu mediju. Učenik upravlja organizacijom datoteka na računalu raspoređujući datoteke prema kojemu zajedničkom ili zadanom obilježju te uspješno primjenjuje različite načine prikazivanja popisa sadržaja nekoga medija za pohranu podataka.	Učenik opisuje organizaciju datoteka u računalu.	Učenik primjenjuje jednostavne postupke za rad s mapama i datotekama. Učenik analizira različite načine prikazivanja organizacije datoteka.	Učenik upravlja organizacijom datoteka na računalu raspoređujući datoteke prema zajedničkom ili zadanom obilježju.	Učenik uspješno primjenjuje različite načine prikazivanja popisa sadržaja nekoga medija za pohranu podataka.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Grafički i hijerarhijski prikazati organizaciju datoteka (ili skupine datoteka) na svojemu računalu, predložiti ili stvoriti neku novu organizaciju, mijenjati načine gledanja sadržaja, sortirati datoteke i obavljati pretraživanja. Identificirati i razlikovati prednosti i nedostatke različitih načina prikazivanja popisa sadržaja nekog medija. Primijeniti osnovne postupke za rad s datotekama, npr. premještanje, brisanje i kopiranje datoteka/mapa. **Poveznica:** INF C. 5. 1.					
C. 5. 3 NAKON PETE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK OSMIŠLJAVA PLAN IZRADE DIGITALNOGA RADA, IZRAĐUJE GA, POHRANJUJE U MAPU DIGITALNIH RADOVA (E-PORTFOLIO) I VREDNUJE GA.	Učenik prepoznaje programe koji služe izrađivanju određene vrste sadržaja, npr. teksta, slike. Razlikuje programe za pregledavanje od onih za uređivanje zadanoga digitalnog rada (tekst, crtež, animacija, video i sl.). Odabire osnovne funkcije programa za uređivanje sadržaja te preuređuje digitalni rad prema zadanim uputama. Učenik stvara autentičan digitalni rad te ga pohranjuje u e-portfolio, odnosno predstavlja ga. Smišlja kojim će se programom i kako koristiti, pronalazi sadržaje i	Učenik prepoznaje odgovarajući program za pregledavanje i/ili uređivanje zadanoga digitalnog rada.	Učenik se koristi osnovnim funkcijama odgovarajućega programa za uređivanje zadanoga digitalnog rada.	Učenik dizajnira i preuređuje digitalni rad prema zadanim uputama u odgovarajućemu programu.	Učenik stvara autentičan digitalni rad u odgovarajućemu programu, pohranjuje ga u mapu digitalnih radova (e-portfolio) i vrednuje ga.

	izrađuje rad; stvara e-portfolio. Pri vrednovanju primjenjuje samovrednovanje te sudjeluje u vršnjačkome vrednovanju radova.				

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA:
Navesti nekoliko programa za obradu i stvaranje različite vrste sadržaja, npr. teksta, crteža te opisati njihove temeljne mogućnost. Analizirati razliku između programa za uređivanje i pregledavanje digitalnoga sadržaja. Preuređivati i stvarati digitalni sadržaj: izraditi i urediti dokument s kombinacijom teksta i slike, izrada različitih grafičkih prikaza (crtanje, povezivanje gotovih oblika, dinamička geometrija, infografike, grafikoni, plakati, kolaži). Izrada tablica i grafičkih prikaza podataka kakvi se upotrebljavaju u matematici i geografiji u 5. R., izrada infografika, *online* programi za grafikone (ne nužno programi za proračunske tablice, ali moguće). Samostalno ili u paru stvarati digitalni sadržaj na zadanu temu, npr. izvještaj s terenske nastave, plakat, kviz. Predstaviti digitalni sadržaj. Provesti samovrednovanje te sudjelovati u vršnjačkome vrednovanju napravljenih radova. Učitelji odabire programe s odgovarajućom zaštitom učeničkih osobnih podataka – prijava s računom iz sustava AAI@EduHr ili sa školskim korisničkim računima ili računima koje učitelji izrađuju za učenike (nadimci, bez osobnih podataka).
Učitelj odabire programe i oblike multimedijskih sadržaja u skladu s potrebama učenika i tehničkim mogućnostima škole. Ovisno o odabranom programu učitelj odabire razinu složenosti digitalnog sadržaja kojeg učenici izrađuju jer je u nekim programima jednostavnije napraviti audiozapis, videozapis ili animaciju, dok je u drugima jednostavnije napraviti strip, kombinaciju teksta i slike ili interaktivan sadržaj.
Poveznice:
Matematika: C.5. 2., C.5. 3.
Održivi razvoj
Likovna kultura: A. 5. 1 , A.5.3, C.5. 1.

C. 5. 4 NAKON PETE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK UPOTREBLJAVA MULTIMEDIJSKE PROGRAME ZA OSTVARIVANJE SLOŽENIJIH IDEJA U KOMUNIKACIJSKOME ILI SURADNIČKOME OKRUŽENJU.	Učenik sam ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja. Surađuje s drugima ili samostalno provjerava uspješnost svojih digitalnih uradaka predstavljajući ih poznatoj publici. Prepoznaje, upotrebljava i uspoređuje osnovne alate i programe za izradu grafičkih prikaza, uređivanje teksta i vizualno prikazivanje ideja i rješenja, snimanje ili dodavanje zvuka i videa. Izrađuje radove koji pomažu pri učenju (digitalni, interaktivni, multimedijski sadržaji).	Učenik prepoznaje osnovne alate programa za stvaranje multimedijskih sadržaja. Radi uz pomoć učitelja ili kolega.	Učenik uglavnom samostalno prepoznaje osnovne programe za stvaranje multimedijskih sadržaja. Potrebna je povremena pomoć učitelja ili kolega pri stvaranju samostalnih i grupnih digitalnih radova.	Učenik se samostalno koristi programima za stvaranje multimedijskih sadržaja. Analizira uporabu pojedinih programa te izrađuje radove koji mu pomažu pri učenju.	Učenik se samostalno i kreativno koristi programima za stvaranje multimedijskih sadržaja. Surađuje s drugima ili samostalno provjerava uspješnost svojih digitalnih uradaka predstavljajući ih poznatoj publici i koristeći se njima pri učenju. Smišlja primjenu multimedijskih programa u učenju.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Snimati fotografije, zvuk, video (odnosno digitalizirati neki sadržaj) te spremiti za budući rad. Pronalaziti pohranjene podatke na računalu.
Prepoznati, upotrijebiti i usporediti programe za obradu fotografija, odabrati jedan program za izradu jednostavnoga grafičkog rada (primjena jednostavnih alata za crtanje te alata uređivanja). Primjeri nekih aktivnosti mogu biti: crtanje geometrijskih likova u programu za dinamičnu geometriju, izrada videouputa za rješavanje nekih zadataka, objašnjavanje pojava i koncepata animacijom, audiosnimkama i videosnimkama, izrada infografika, kvizova, uporaba gotovih simulacija u svojim sadržajima (*Phet*, *GeogebraTube*, neki drugi repozitoriji digitalnih obrazovnih sadržaja). Učitelji odabiru programe s odgovarajućom zaštitom učeničkih osobnih podataka – prijava s računom iz sustava AAI@EduHr ili sa školskim korisničkim računima ili računima koje učitelji izrađuju za učenike (nadimci, bez osobnih podataka).
Učitelj odabire programe i oblike multimedijskih sadržaja u skladu s potrebama učenika i tehničkim mogućnostima škole. Ovisno o odabranom programu učitelj odabire razinu složenosti digitalnog sadržaja kojeg učenici izrađuju jer je u nekim programima jednostavnije napraviti audiozapis, videozapis ili animaciju, dok je u drugima jednostavnije napraviti strip, kombinaciju teksta i slike ili interaktivan sadržaj.

Poveznice:
Ishod se nadovezuje se na ishod C.5.3, veza s ishodom D.5.1.

E-DRUŠTVO					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
D. 5. 1 NAKON PETE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK ANALIZIRA ETIČKA PITANJA KOJA PROIZLAZE IZ KORIŠTENJA RAČUNALNOM TEHNOLOGIJOM.	Učenik identificira pojam privatnosti na mreži te razlikuje svoje i tuđe osobne podatke. Učenik prepoznaje i provjerava pravila privatnosti na internetu. Učenik prepoznaje i poštuje licencije za korištenje te autorsko pravo. Analizira studije slučaja s pozitivnim i negativnim primjerima utjecaja računalne tehnologije na osobni život i društvo. Analizira različite načine predstavljanja osoba na mreži te razlikuje štetne i sigurne načine osobnoga predstavljanja.	Učenik identificira pojam privatnosti na mreži, prepoznaje pojam svojih i tuđih osobnih podatka te opisuje čemu služe autorska prava i tko ima pravo na njih.	Učenik analizira različite načine predstavljanja na mreži, te razlikuje štetne i sigurne načine predstavljanja, objašnjava što su to pravila privatnosti i uvjeti korištenja.	Učenik raspravlja o mogućim neželjenim posljedicama nepromišljenoga dijeljenja osobnih podataka, provjerava pravila privatnosti na internetu.	Učenik poštuje i primjenjuje ograničenja za dijeljenje tuđih osobnih podatka, poštuje navedenu licenciju za korištenje sadržaja koji su zaštićeni autorskim pravom te odabire grafički simbol odgovarajuće licencije za svoj autorski rad.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA:
Staviti naglasak na sljedeće sadržaje: licencije *Creative Commons*, autorsko pravo – simboli koji označavaju dopuštenja za uporabu. Također treba naglasiti da su neka prava zadržana. Koristiti se tražilicama za pronalaženje sadržaja s određenom razinom licencije korištenja. Pokazati primjer lažnoga profila, postupke i dobra pravila za predstavljanje na mreži, identificirati korištenja anonimnim računima, forumi s lažnim računima i anonimnim negativnim komentiranjem. Raspravljati o studijama slučajeva s pozitivnim i negativnim primjerima dijeljenja osobnih podataka. Preporučeni sadržaj: sadržaji *Pet za Net*.

Poveznica: Zdravlje (prevencija nasilja).					
D. 5. 2 NAKON PETE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK ARGUMENTIRA I PROCJENJUJE VAŽNOST ZBRINJAVANJA ELEKTRONIČKOGA OTPADA TE OBJAŠNJAVA POSTUPKE NJEGOVA ZBRINJAVANJA.	Učenik prepoznaje elektronički otpad. Upoznaje pojam i oznaku EE-otpada, te objašnjava pravilne načine njegova zbrinjavanja radi očuvanja okoliša i zdravlja. Komentira i procjenjuje važnost sakupljanja elektroničkoga otpada u lokalnoj zajednici.	Učenik prepoznaje elektronički otpad radi kasnijega zbrinjavanja te opisuje pravilne načine njegova zbrinjavanja.	Učenik slijedi upute za zbrinjavanje elektroničkoga otpada.	Učenik objašnjava važnost zbrinjavanja elektroničkoga otpada radi očuvanja okoliša.	Učenik prema vlastitom iskustvu procjenjuje važnost sakupljanja elektroničkoga otpada u lokalnoj zajednici.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA S učenicima razgovarati o odlaganju mobilnih uređaja i računala nakon prestanka uporabe. Objasniti učenicima zašto se stari elektronički uređaji ne smiju bacati u smeće. Predložiti učenicima da rabljeni uređaj poklone (doniraju) ili prodaju. Navesti učenike da prije nego što kupe novi elektronički uređaj, dobro razmisle je li im on doista potreban. Predložiti učenicima da kupuju proizvode tvrtki koje ulažu napor u razvoj sigurnih tehnika recikliranja svojih proizvoda te koje nastoje ne koristiti se toksičnim tvarima pri njihovoj proizvodnji. Naglasiti da stare elektroničke uređaje odlažu u najbliži centar za zbrinjavanje EE-otpada. Pripremiti letak s popisom tvrtki koje zbrinjavaju elektronički otpad. Pronaći najbližu tvrtku koja zbrinjava EE-otpad. **Poveznice:** Održivi razvoj					

70 sati godišnje

6. RAZRED OSNOVNE ŠKOLE					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 6. 1 NAKON ŠESTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK PLANIRA I STVARA SVOJE HIJERARHIJSKE ORGANIZACIJE TE ANALIZIRA ORGANIZACIJU NA RAČUNALNIM I MREŽNIM MJESTIMA.	Učenik prepoznaje različite oblike pohrane podataka u računalu s obzirom na vrstu podataka. Analizira i preuređuje hijerarhijsku organizaciju podataka na računalu, grupira podatke prema zajedničkim obilježjima. Učenik pronalazi i analizira organizaciju nekoga mrežnog sadržaja. planira i stvara svoje hijerarhijske organizacije podataka na računalu ili na mreži. Adresiranje, razvrstavanje i sažimanje datoteka.	Učenik prepoznaje različite oblike pohrane i vrsta datoteka.	Učenik analizira i preuređuje organizaciju na računalu grupirajući podatke prema zajedničkim obilježjima.	Učenik pronalazi i analizira organizaciju na mrežnim mjestima.	Učenik planira i stvara vlastite hijerarhijske organizacije na računalu ili mrežnim mjestima poput zajedničke mape na mreži

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA:

Prepoznati i analizirati organizaciju podataka u računalu s pomoću programa za rad s mapama i datotekama. Stvarati svoje hijerarhijske organizacije povezujući datoteke zajedničkih obilježja, stvarajući komprimirane sadržaje i sl. Prepoznati vrste datoteka, pronaći primjerice samo slikovne datoteke. 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). Organizirati mape i datoteke u računalnom oblaku. Organizirati dijeljenje mapa na mreži ili računalnome oblaku. U skupinama ili u paru uočiti/prepoznati hijerarhijsku organizaciju, npr. školske mreže ili jednoga njezina dijela. U skupinama ili u paru smišljati/predložiti/planirati hijerarhijsku organizaciju mrežne stranice svojega razreda/skupine/aktivnosti i sl. Istražiti mogućnosti pretraživanja u novijim operacijskim sustavima (pronaći aplikacije, programe, datoteke na različite načine). Istražiti mogućnosti otvaranja neke datoteke s različitim programima. Stvoriti i otvoriti komprimirane sadržaje i sl.

A. 6. 2 NAKON ŠESTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OPISUJE NAČINE POVEZIVANJA UREĐAJA U MREŽU, ANALIZIRA PREDNOSTI I NEDOSTATKE MREŽNOGA POVEZIVANJA TE ODABIRE I PRIMJENJUJE POSTUPKE ZA ZAŠTITU NA MREŽI.	Učenik prepoznaje mrežu kao međusobno povezane računalne uređaje koji razmjenjuju podatke te razlikuje pozitivne i negativne strane povezivanja u mrežu. Učenik razlikuje vrste mrežnoga povezivanja te kategorizira vrste štetnih djelovanja mrežom. Pronalazi i analizira razinu postavki mrežne sigurnosti koja je definirana operacijskim sustavom te u određenim računalnim programima i aplikacijama (dozvole pristupa i uvjeti korištenja). Učenik samostalno primjenjuje postupke za zaštitu računala, programa i podataka na mreži. Pronalazi postojeće uređaje na mreži i povezuje nove uređaje, primjerice mobilne uređaje.	Učenik prepoznaje mrežu kao međusobno povezane računalne uređaje koji razmjenjuju podatke.	Učenik razlikuje vrste mrežnog povezivanja, prepoznaje pozitivne i negativne strane povezivanja uređaja u mrežu.	Učenik kategorizira vrste štetnih djelovanja preko mreže te pronalazi i analizira razinu postavki mrežne sigurnosti operacijskog sustava te određenih računalnih programa.	Učenik samostalno primjenjuje postupke za zaštitu računala, programa i podataka na mreži te pronalazi i povezuje nove uređaje u mrežu.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Razgovor s učiteljem učenici prepoznaju mrežno povezivanje uređaja u informatičkoj učionici, školi, vlastitome domu i sl. Prepoznaju i navode situacije iz svakodnevnoga života u kojima se koriste pojedinim vrstama mrežnoga povezivanja (npr. *Wi-Fi*, *Bluetooth*,...). Pronalaze i predlažu mrežne sadržaje koji objavljuju savjete i preporuke za obranu računala, računalnih programa i podataka te osoba od štetnih djelovanja mrežom. Analiziraju te predlažu razinu sigurnosnih postavki svojega operacijskog sustava (npr. vatrozid) i ostalih programa za zaštitu od štetnih mrežnih djelovanja (npr. antivirusni programi, razina sigurnosti mrežnoga preglednika…). Pronalaze te obrazlažu djelovanje osnovnih vrsta štetnih programa koji djeluju mrežom (virusi, crvi, špijunski programi i sl.). Proučavaju uvjete korištenja mobilnim aplikacijama, do čega im sve dopuštamo da pristupe (od kontakata do snimanja razgovora).					

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 6. 1 NAKON ŠESTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK STVARA, PRATI I PREUREĐUJE PROGRAME KOJI SADRŽE STRUKTURE GRANANJA I UVJETNOGA PONAVLJANJA TE PREDVIĐA PONAŠANJE JEDNOSTAVNIH ALGORITAMA KOJI MOGU BITI PRIKAZANI DIJAGRAMOM, RIJEČIMA GOVORNOGA JEZIKA ILI PROGRAMSKIM JEZIKOM.	Učenik interpretira problem te prepoznaje ulazne vrijednosti i algoritamske strukture koje se upotrebljavaju za rješavanje problema, samostalno planira i slaže niz uputa (naredbi) kao rješenje problema primjenom algoritamskih struktura slijeda, grananja i ponavljanja. Učenik samostalno ili uz pomoć učitelja analizira zadani problem te predlaže neko algoritamsko rješenje, rješenje problema prikazuje dijagramom, riječima govornoga jezika ili naredbama programskoga jezika. Predviđa ponašanje algoritma te provjerava ispravnost algoritma prateći njegovo ponašanje (olovkom) ili testiranjem programa (algoritma) nekim ulaznim vrijednostima (na računalu). Učenik predviđa odgovarajuće ulazne (testne) primjere te kritički provjerava ispravnost rješenja i prema potrebi preuređuje svoje rješenje.	Učenik opisuje problem te prepoznaje ulazne i izlazne vrijednosti te algoritamske strukture koje se upotrebljavaju za rješavanje problema, samostalno planira i slaže niz uputa (naredbi) kao rješenje problema primjenom samo algoritamske strukture slijeda i ponavljanja (s određenim brojem ponavljanja).	Učenik samostalno ili uz pomoć učitelja analizira zadani problem te predlaže koje algoritamsko rješenje. Rješenje problema prikazuje riječima govornoga jezika, dijagramom ili naredbama programskoga jezika te samostalno planira i slaže niz uputa kao rješenje problema primjenom algoritamskih struktura slijeda i grananja.	Učenik samostalno predlaže program/algoritam kao rješenje problema, predviđa ponašanje algoritma te provjerava ispravnost algoritma prateći njegovo ponašanje ili izvođenjem programa sa zadanim primjerima. Samostalno ili uz pomoć učitelja slaže niz uputa za rješenje problema koristeći se uvjetnim ponavljanjem.	Učenik samostalno stvara program/algoritam kao rješenje problema koje uključuje niz uputa (naredbi) primjenom svih algoritamskih struktura, predviđa odgovarajuće ulazne (testne) primjere te kritički provjerava ispravnost rješenja i prema potrebi preuređuje svoje rješenje.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Pokazati praćenje ponašanja algoritma jednostavnim pokaznim primjere (učitelj se koristi svojim primjerima ili postojećim demosadržajima, npr. *online* videosadržajima, alatima vizualizacije programa. Angažirati učenike u istraživanju ponašanja nekih algoritama samostalnim uređivanjem i mijenjanjem pokaznih primjera. Samostalno ili u parovima učenici izrađuju niz uputa (naredbi) kao rješenje nekog problema. Učenici samostalno ili uz pomoć učitelja rješavaju jednostavne probleme koji upotrebljavaju ulazne vrijednosti i algoritamske strukture slijeda, grananja i ponavljanja, npr. ispisivanje određenoga niza brojeva ili brojeva s određenim svojstvima (parni, pozitivni i sl.), računanje s nizom ulaznih vrijednosti, traženje najveće/najmanje od triju vrijednosti (najviše tri vrijednosti), stvaranje scenarija koji uključuju dijaloge među likovima (objektima) te ponavljanje izvršavanja nekih aktivnosti, npr. kretanje likova, mijenjanje različitih obilježja likova (objekata), korištenje koordinatnim sustavom s cjelobrojnim koordinatama, računanje opsega, površine trokuta i četverokuta, računanje postotnoga iznosa.

Zanimljivi sadržaji mogu se pronaći na mrežnim stranicama *Code week*, *Hour of code*, *App studio*, *Code Academy* i sl. Prema mogućnostima koristiti se i hardverskim rješenjima za vizualizaciju programiranja (roboti i sl.). **Poveznice:** Matematika: ishodi A.6.1, B.6. 1, D.6. 1, D.6. 2, D.6. 3, D.6.5.					
B. 6. 2 NAKON ŠESTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RAZMATRA I RJEŠAVA SLOŽENIJI PROBLEM RASTAVLJAJUĆI GA NA NIZ POTPROBLEMA.	Učenik opisuje složeniji problem te prepoznaje neke korake/dijelove u rješenju problema. Uz pomoć učitelja razvija plan rješavanja problema te u njemu prepoznaje potprobleme, manje probleme s kojima se već susretao, odnosno probleme koje zna riješiti. Analizira mogućnost implementiranja rješenja potproblema u rješenje složenoga problema primjenjujući moguće izmjene/prilagodbe ako je potrebno. Rješavanje primjera problema iz svakodnevnoga života, demonstriranjem postupka rješavanja problema rastavljajući ga na manje poznate probleme.	Učenik opisuje problem te prepoznaje neke korake/dijelove u rješenju problema.	Učenik uz pomoć učitelja razvija plan rješavanja problema te prepoznaje u njemu potprobleme, manje probleme s kojima se već susreo, odnosno probleme koje zna riješiti.	Učenik analizira mogućnost uključivanja rješenja potproblema u rješenje složenijega problema, analizira i predlaže moguće izmjene/prilagodbe rješenja potproblema.	Učenik samostalno pronalazi i stvara rješenje složenoga problema s pomoću potproblema te kritički vrednuje i preuređuje rješenje ako je potrebno.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Pronaći rješenja različitih igara i zagonetki koje prikazuju raznovrsne, ne nužno informatičke, probleme. Razvijanje strategija za rješavanje problema (*Polya*, *Descartes*). Planiranje različitih aktivnosti u skupinama tako da učenici zajedno prepoznaju i odabiru temeljne zadatke, svaka skupina nadalje neovisno analizira i planira odabrani zadatak, a završno rješenje predstavlja integraciju svih/odabranih pojedinačnih rješenja. Pronaći primjere problema u svakodnevnome 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. U pokaznim (odabranim) primjerima programskoga koda uočiti/prepoznati/istaknuti dijelove koda koji predstavljaju rješenje nekoga poznatog (manjeg) problema (zadatka), mijenjati/prilagoditi dijelove koda kako bi se uklopili u rješenje nekoga većeg problema. Primjereni sadržaji mogu se pronaći među zadatcima logičkoga tipa, npr. zadatci s natjecanja *Klokan bez granica, Dabar (engl. Bebras)*, logičke zagonetke, zadatci s kombinacijama i sl.					

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
C. 6. 1 NAKON ŠESTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK IZRAĐUJE, OBJAVLJUJE TE PREDSTAVLJA DIGITALNE SADRŽAJE S POMOĆU NEKOGA *ONLINE* I/ILI *OFFLINE* PROGRAMA PRI ČEMU POŠTUJE UVJETE KORIŠTENJA PROGRAMOM TE POSTAVKE PRIVATNOSTI.	Učenik prepoznaje različite programe za obradu i predstavljanje multimedijskih sadržaja te analizira uvjete korištenja pojedinim programom. Učenik pronalazi odgovarajuće alate programa te preuređuje digitalni sadržaj za potrebe zadatka učenja. Samostalno provjerava mogućnosti nekoga programa, odabire *online* ili *offline* program za obradu i stvaranje multimedijskoga sadržaja. Pohranjuje autentičan digitalni sadržaj na e-portfolio, pronalazi i koristi se dodatnim alatima programa. Učenik samostalno priprema sadržaj, pronalazi mrežni sadržaj te stvara autentičan digitalni sadržaj za potrebe zadatka učenja, poštuje postavke privatnosti i autorska prava pri stvaranju autentičnoga digitalnog sadržaja. Učenik predstavlja digitalni sadržaj smješten na nekom *offline*/*online* resursu, npr. e-portfolio.	Učenik prepoznaje različite programe za uređivanje i prikazivanje digitalnih sadržaja. Koristi se barem jednim programom za pregledavanje i prikazivanje digitalnoga sadržaja.	Učenik analizira uvjete korištenja pojedinim programom. Učenik pronalazi odgovarajuće mogućnosti programa te preuređuje digitalni sadržaj za potrebe zadatka učenja.	Izrađuje i pohranjuje autentični digitalni sadržaj u e-portfolio za potrebe zadatka učenja. Učenik samostalno provjerava mogućnosti nekoga programa, odabire *online* ili *offline* program za obradu i stvaranje digitalnoga sadržaja.	Učenik samostalno priprema sadržaj, pronalazi mrežni sadržaj te stvara autentičan digitalni sadržaj za potrebe zadatka učenja poštujući postavke privatnosti i autorska prava. Pronalazi i koristi se dodatnim mogućnostima programa za uređivanje/predstavljanje digitalnoga sadržaja. Učenik predstavlja svoj digitalni sadržaj i e-portfolio izrađen za potrebe zadatka učenja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Realizacija ishoda može se 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) seminarski radovi na zadanu temu iz informatike ili neke druge teme u skladu sa školskim kurikulumom. Npr. učenik pronalazi primjere uređaja iz svakodnevnoga života za koje pretpostavlja da sadrže računalne procesore, objašnjava prednosti i nedostatke uporabe uređaja s računalnim procesorima s obzirom na jednostavnost/složenost uporabe, mogućnost/nemogućnost popravka uređaja, mogućnosti zbrinjavanja elektroničkoga otpada, brzinu obrade

podataka. Koristeći se različitim multimedijskim sadržajima (simulacije i videozapisi) i izvorima, pokazati primjere u kojima se računalo koristi modelima inteligentnoga ponašanja kao što su pokretanje robota, govor i prepoznavanje govora, virtualna stvarnost, *Internet of things*.
Uporabiti neke *online* i *offline* programe kojima se mogu izraditi digitalni, multimedijski (interaktivni) sadržaji. Pohraniti multimedijski rad u različitim oblicima (slika, prezentacija, video, interaktivni *online* sadržaj). Prepoznati i prihvatiti uvjete i načine korištenja pojedinim programom, npr. uporaba programa dostupnih s korisničkim podatcima računa iz sustava AAi@EduHr *online* i *offline*. Izrada digitalnoga sadržaja u skladu s aktivnostima nekoga projekta u koji je škola/razred/učenik uključen (projekti *eTwinninga* i slično). Važno je da učitelji odabiru servise s odgovarajućom zaštitom učeničkih osobnih podataka – prijava s računom iz sustava AAI@EduHr ili sa školskim korisničkim računima ili računima koje učitelji izrađuju za učenike (nadimci, bez osobnih podataka). Ishod moguće realizirati u kombinaciji s ishodima C.6. 2, D.6. 1, D.6.2, D. 6. 3

Poveznice:
Matematika: E.6. 1, A.6. 3, B.6. 1., C. 6. 2 i 6. C. 3.
Likovna kultura: A.6. 1, A.6. 3, C.6. 1.

C. 6. 2 NAKON ŠESTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK SE KORISTI *ONLINE* POHRANOM PODATAKA I PRIMJERENIM PROGRAMIMA KAO POTPOROM U UČENJU I ISTRAŽIVANJU TE SURADNJI.	Učenik uz pomoć učitelja prepoznaje i odabire *online* servise za pohranu podataka (prijava s računom iz sustava AAI@EduHr ili školskim računima) te neke primjerene programe koji omogućuju pomoć pri učenju odnosno izvršavanju zadataka učenja. Učenik opisuje i provodi postupak prijave na *online* servis za pohranu podataka te se koristi odabranim programom kao pomoći pri izvršavanju zadataka učenja. Pohranjuje digitalne sadržaje na *online* servis i preuzima digitalne sadržaje s odabranoga *online* servisa. Analizira prednosti i nedostatke (ili ograničenja) uporabe odabranoga servisa za pohranu te preuređuje svoj *online* prostor. Analizira povratne rezultate nastale uporabom nekoga programa kao pomoć pri učenju te provodi samostalno istraživanje uspoređujući različite povratne rezultate nastale uporabom nekoga primjerenog programa.	Učenik uz pomoć učitelja prepoznaje i odabire neki servis koji nudi *online* pohranu te programe koji pružaju potporu u različitim zadatcima učenja.	Učenik opisuje i provodi postupak prijave i odjave na *online* servis za pohranu poštujući pravila privatnosti. Učenik se koristi osnovnim mogućnostima primjerenoga programa kao pomoći pri izvršavanju zadataka učenja.	Učenik pohranjuje i preuzima digitalni sadržaj s *online* servisa za pohranu te analizira prednosti i nedostatke (ograničenja) pohrane na određenome *online* servisu. Učenik se suradnički koristi servisom i analizira povratne informacije ostalih članova tima, nastale uporabom nekog primjerenog programa za izvršavanje zadataka učenja.	Učenik preuređuje vlastiti *online* prostor za pohranu te samostalno provodi istraživanje i učenje uspoređujući različite povratne rezultate nastale uporabom nekoga primjerenog programa.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Ishod se može 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. *Geogebre*, karata *Googlea* i *Binga*, prevoditelja *Googlea* i *Binga*, portala *Nikola Tesla*, *Loomena* i sl. *Office 365*, *OneDrive*,

Google Disk, *DropBox* ili slični programi koji omogućavaju *online* suradnju i pohranu podataka. Provoditi samostalne istraživačke zadatke te rezultate prikazati i pohraniti *online*. Provjeravati mogućnosti *online* servisa za pohranu. Uređivati svoj e-portfolio. Koristiti se *online* programima za tablično i grafičko prikazivanje podataka (linijski i stupčasti dijagrami), dijagrami frekvencija, npr. koristiti se alatima koji na osnovu ulaznih podataka tablicama stvaraju grafikone. Važno je da učitelji odabiru servise s odgovarajućom zaštitom učeničkih osobnih podataka – prijava s računa iz sustava AAI@EduHr ili sa školskim korisničkim računima ili računima koje učitelji izrađuju za učenike (nadimci, bez osobnih podataka). Preporuča se realizacija s ishodima C.6. 1, D.6. 1, INF, D.6. 2, D. 6. 3

Poveznice:

Matematika: E.6. 1, A.6. 3, B.6. 1, C.6. 2, C.6. 3.

Održivi razvoj

C. 6. 3 NAKON ŠESTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK SURAĐUJE S DRUGIM UČENICIMA U STVARANJU *ONLINE* SADRŽAJA**.**	Učenik aktivno sudjeluje u kratkim razgovorima s poznatim osobama pri stvaranju nekoga *online* sadržaja (prijava s računom iz sustava AAI@EduHr ili školskim korisničkim računima). Učenik pohranjuje svoje *online* sadržaje te zajedno s drugim poznatim osobama planira suradnički rad te aktivno sudjeluje u zajedničkom stvaranju *online* sadržaja. Preuređuje, komentira i vrednuje izmjene *online* sadržaja poštujući autorsko pravo i pravo privatnosti te ravnopravno sudjeluje u donošenju zajedničkih odluka koje poboljšavaju rad u digitalnome okruženju. Učenik pronalazi, preporučuje te uključuje nove sadržaje ili mogućnosti na mrežnim zajednicama učenja koje mogu unaprijediti zajednički rad u digitalnome okruženju.	Učenik aktivno sudjeluje u kratkim razgovorima s poznatim osobama pri stvaranju nekoga *online* sadržaja.	Učenik zajedno s drugim poznatim osobama planira suradnički rad te aktivno sudjeluje u zajedničkome stvaranju *online* sadržaja.	Učenik komentira i procjenjuje izmjene *online* sadržaja poštujući autorsko pravo te pravo privatnosti. Ravnopravno sudjeluje u donošenju zajedničkih odluka koje poboljšavaju rad u digitalnome okruženju.	Učenik pronalazi, preporučuje te uključuje nove sadržaje ili mogućnosti na mrežnim zajednicama učenja koje mogu unaprijediti zajednički rad u digitalnome okruženju.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Pripremati i stvarati digitalni sadržaj za sudjelovanje u raspravi/parlaonici. Sadržaj objaviti na kojoj virtualnoj zajednici za daljnje komentiranje/vrednovanje. U skupini izrađivati digitalne sadržaje na zadanu ili odabranu temu, predstavljati sadržaj koristeći se svojim e-portfolijom.

Objaviti svoje radove u virtualnome okruženju (recimo obrazovnoj društvenoj mreži). Komentirati radove svojim vršnjaka te raspravljati o njima. 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.

U slučaju sudjelovanja na kojemu od projekata surađivati te komunicirati u mrežnim zajednicama učenja (*eTwinning*, *Yammer*, *Edmodo*, i slična mrežna obrazovna okruženja). Važno je da učitelji odabiru servise s odgovarajućom zaštitom učeničkih osobnih podataka – prijava s računom iz sustava AAI@EduHr ili sa školskim korisničkim računima ili računima koje učitelji izrađuju za učenike (nadimci, bez osobnih podataka). Ishod preporučeno realizirati s nekim od sljedećih ishoda: B.6.1, C.6.1, D.6. 1, INF, D.6. 2, D. 6. 3

Učitelj odabire programe i oblike multimedijskih sadržaja u skladu s potrebama učenika i tehničkim mogućnostima škole. Ovisno o odabranom programu učitelj odabire razinu složenosti digitalnog sadržaja kojeg učenici izrađuju jer je u nekim programima jednostavnije napraviti audiozapis, videozapis ili animaciju, dok je u drugima jednostavnije napraviti strip, kombinaciju teksta i slike ili interaktivan sadržaj.

E-DRUŠTVO					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
D. 6. 1 NAKON ŠESTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK OBJAŠNJAVA ULOGU I VAŽNOST DIGITALNIH TRAGOVA, STVARA SVOJE POZITIVNE DIGITALNE TRAGOVE.	Učenik na konkretnome primjeru prepoznaje što je to digitalni trag. pokazuje pozitivne i negativne strane dijeljenja informacija na internetu te njihova brzog širenja. Učenik razlikuje primjerene informacije od neprimjerenih te razmišlja o svojim digitalnim tragovima, analizira svoje digitalne tragove. Učenik primjenjuje saznanja o utjecaju digitalnih tragova na svakodnevni život te stvara pozitivne digitalne tragove.	Učenik na konkretnom primjeru prepoznaje neki digitalni trag.	Učenik pokazuje primjere koji ukazuju na dobre strane dijeljenja informacija na internetu i njihova brzog širenja te razlikuje primjerene informacije od neprimjerenih.	Učenik nakon provedene analize uočava posljedice nepromišljenoga objavljivanja neprimjerenih informacija (slike, video...), te analizira svoje digitalne tragove.	Učenik stvara svoje pozitivne digitalne tragove primjenjujući saznanja o važnosti i utjecaju digitalnih tragova na naš svakodnevni život.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Realizaciju ishoda poželjno kombinirati s ishodima domene Digitalna pismenost i komunikacija. Koristeći se konkretnim primjerom, opisati što je digitalni trag neke osobe. Razgovarati 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. Sastaviti nekoliko savjeta za stvaranje što boljega digitalnog traga. Nabrojiti nekoliko primjera posljedica nepromišljenoga objavljivanja sadržaja na internetu. Samostalno istražiti i analizirati svoj digitalni trag. Razgovarati o mogućnostima uklanjanja svoje javno objavljene informacije (negativnoga digitalnog traga) – pravo na zaborav. Istražiti štetnost dijeljenja korisničkih podataka i lozinke s drugim osobama. Navesti neke primjere stvaranja pozitivnih tragova (e-portfolio, *online* profili, blogovi, *online* izložbe i galerije radova, rad na projektima, certifikati, diplome). Preporučeni sadržaji: sadržaji *Pet za Net*.

D. 6. 2 NAKON ŠESTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK PREPOZNAJE VRSTE ELEKTRONIČKOGA NASILJA, ANALIZIRA IH I ODABIRE PREVENTIVNE NAČINE DJELOVANJA ZA RAZLIČITE SLUČAJEVE ELEKTRONIČKOGA NASILJA.	Učenik razlikuje pojam elektroničkoga nasilja od klasičnoga nasilja. Navodi različite vrste elektroničkoga nasilja. Na konkretnim primjerima prepoznaje elektroničko nasilje i govor mržnje te općenito pozitivne i negativne strane *online* komunikacije. Učenik osmišljava pravila dobroga ponašanja na internetu kojima se poštuje osobna i tuđa osobnost. Sudjeluje u aktivnostima prevencije elektroničkoga nasilja i govora mržnje. Razvija odgovorno ponašanje na mreži, prepoznaje osobe/institucije kojima se može obratiti u slučaju da postane žrtva elektroničkoga nasilja ili svjedoči elektroničkomu nasilju.	Učenik navodi različite oblike elektroničkoga nasilja.	Učenik prepoznaje govor mržnje, uočava pozitivne i negativne strane *online* komunikacije.	Učenik osmišljava pravila dobroga ponašanja na internetu kojima se poštuje tuđa i osobna osobnost te aktivno sudjeluje u prevenciji elektroničkoga nasilja.	Učenik razvija odgovorno ponašanje na mreži koje uključuje poduzimanje niza preventivnih radnji i u slučaju sudjelovanja ili svjedočenja elektroničkomu nasilju.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Realizaciju ishoda poželjno kombinirati s ishodima domene Digitalna pismenost i komunikacija. Razgovarati o razlikama između klasičnoga i elektroničkoga nasilja. 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. Igranjem 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. Na primjerima pokazati opasnost loše komunikacije na mreži kao što su govor mržnje, poticanje grupne mržnje, širenje nasilnih i uvredljivih komentara, stvaranje internetskih stranica uvredljiva sadržaja. Provesti različite aktivnosti s ciljem prevencije elektroničkoga nasilja – izrada plakata, interaktivnih radova, multimedijske izložbe, radionice za vršnjake, roditelje, lokalnu zajednicu. Uključiti se u nacionalne i međunarodne kampanje i projekte za prevenciju elektroničkoga nasilja (Dan sigurnijeg interneta, Sigurniji internet za djecu i mlade, *Enable*, *Pet za Net*).

D. 6. 3 NAKON ŠESTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK PRONALAZI MREŽNE ZAJEDNICE UČENJA KOJE SU OD OSOBNOG INTERESA I PRIDRUŽUJE IM SE (*ONLINE* KOLEGIJ, SKUPINE I SL.).	Učenik uz pomoć učitelja 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. Upoznaje se s uvjetima korištenja. Koristi se osnovnim mogućnostima korisničkoga sučelja mrežne zajednice učenja za izvršavanje različitih zadataka učenja. Učenik osmišljava svoj proces učenja pronalazeći odgovarajući sadržaj na mrežnim zajednicama učenja te neke od naprednih mogućnosti za učenje (npr. pojmovnik, dodatni multimedijski sadržaji i sl). Učenik kritički vrednuje/procjenjuje tuđe ideje ili rješenja zadataka mrežnom zajednicom učenja te objavljuje svoje za daljnje vrednovanje.	Učenik uz pomoć učitelja odabire neke mrežne zajednice učenja primjerene njegovim osobnim interesima tijekom učenja.	Učenik provodi postupak prijave i odjave s mrežne zajednice učenja poštujući pravila privatnosti. Učenik se koristi osnovnim mogućnostima korisničkoga sučelja mrežne zajednice učenja za izvršavanje različitih zadataka učenja.	Učenik osmišljava svoj proces učenja pronalazeći odgovarajući sadržaj u mrežnim zajednicama učenja i otkrivajući neke od naprednih mogućnosti za učenje.	Učenik objavljuje svoje ideje ili rješenja zadataka u mrežnim zajednicama učenja te kritički vrednuje/procjenjuje tuđe.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Realizaciju ishoda poželjno je kombinirati s ishodima domene Digitalna pismenost i komunikacija. Upoznati *online* tečajeve za učenje, kako ih pronaći, upotrebljavati, snaći se u njima (*Loomen, Libar, Nikola Tesla*). Pronaći i predložiti dodatne sadržaje u *online* kolegiju koji mogu pomoći pri učenju, npr. kvizovi, testovi, pojmovnik i sl. Riješiti postavljene zadatke u mrežnim zajednicama učenja, komentirati te procijeniti svoja i tuđa rješenja. Objaviti svoje radove u virtualnome okruženju, komentirati radove vršnjaka te raspravljati o njima. Postavljati pitanja ili nuditi prijedloge kolegi učeniku/učitelju za potrebe izvršavanja zadatka učenja. Pokazati neke *online* tečajeve na *Loomenu*, primjerice s temom programiranja (*Logo – online* učenje programiranja, *Scratch*…) ili neke koje su izradili učitelji za ostale predmete. Prema mogućnostima koristiti se kojim *online* tečajem koji su napravili učitelji vaše škole. Važno je da učitelji odabiru servise s odgovarajućom zaštitom učeničkih osobnih podataka – prijava s računom iz sustava AAI@EduHr ili sa školskim korisničkim računima ili računima koje učitelji izrađuju za učenike (nadimci, bez osobnih podataka). Preporučeni sadržaji: sadržaji *Pet za Net* – virtualna učionica.

70 sati godišnje

7. RAZRED OSNOVNE ŠKOLE					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 7. 1 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK PREPOZNAJE I OPISUJE ULOGU GLAVNIH KOMPONENTI RAČUNALNIH MREŽA, ISTRAŽUJE KAKO OBILJEŽJA STROJNE OPREME UTJEČU NA MREŽNE AKTIVNOSTI, KORISTI SE ZAJEDNIČKIM DIJELJENJEM RESURSA NA MREŽI.	Učenik opisuje različite načine povezivanja računalnih uređaja mrežom te prednosti i nedostatke povezivanja uređaja u mrežu. Prepoznaje i opisuje neka obilježja osnovnih mrežnih uređaja, razlikuje uloge uređaja u mreži te medije i obilježja prijenosa podataka u mreži, prepoznaje i pronalazi mrežne ikone/uređaje. Učenik analizira utjecaj nekih obilježja mrežnih uređaja na kvalitetu mrežnih aktivnosti, opisuje način i pravila prijenosa podataka na mreži. Preporuča i argumentira pregledavanje mrežnih sadržaja primjenom sigurnosnih protokola za prijenos podataka na mreži, instalira/deinstalira mrežni uređaj poput pisača. Koristiti se dijeljenim resursima u lokalnoj mreži.	Učenik opisuje različite načine povezivanja računalnih uređaja putem mreže te prednosti i nedostatke povezivanja uređaja u mrežu.	Učenik prepoznaje i opisuje neka obilježja osnovnih mrežnih uređaja, razlikuje uloge uređaja u mreži, obilježja prijenosa podataka u mreži, prepoznaje i pronalazi mrežne ikone/uređaje.	Učenik analizira utjecaj nekih obilježja mrežnih uređaja na kvalitetu mrežnih aktivnosti, opisuje način i pravila prijenosa podataka na mreži.	Učenik preporuča i argumentira pregledavanje mrežnih sadržaja primjenom sigurnosnih protokola za prijenos podataka na mreži, instalira/deinstalira mrežni uređaj poput pisača.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Ishod se može realizirati nizom kratkih praktičnih aktivnosti (samostalno ili u skupinama) kojima učenici uz pomoć učitelja i/ili zajedničkom raspravom 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 kojoj lokalnoj mreži, upotrebljavati dijeljene mape/uređaje za prijenos podataka u lokanoj mreži, prepoznati obilježje zajedničkoga korištenja kojim uređajem u mreži te se koristiti takvim uređajem za potrebe zadatka učenja.					
A. 7. 2 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK PRIMJENJUJE STRATEGIJE ZA PREPOZNAVANJE I RJEŠAVANJE RUTINSKIH HARDVERSKIH/SOFTVERSKIH PROBLEMA DO KOJIH MOŽE DOĆI TIJEKOM UPORABE RAČUNALNE TEHNOLOGIJE.	Učenik prepoznaje hardverski/softverski problem koji se pojavio tijekom rada, otklanja uobičajene manje probleme vezane uz rad uređaja uz pomoć učitelja ili samostalno. Koristeći se različitim *online* i *offline* izvorima samostalno otklanja hardverski/softverski problem. Učenik koristi se svojim iskustvom i pomaže drugima u otklanjanju hardverskih/softverskih problema.	Učenik prepoznaje hardverski/softverski problem koji se pojavio tijekom rada i uz pomoć učitelja otklanja ga.	Učenik bez poteškoće otklanja uobičajene manje probleme povezane s radom uređaja.	Učenik prepoznaje hardverski/softverski problem te ga koristeći se različitim *online* i *offline* izvorima, samostalno otklanja.	Učenik se koristi svojim iskustvom i pomaže drugima u otklanjanju hardverskih/softverskih problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Ishod se realizira tijekom nastavne godine, svakodnevnim situacijama učenja u kojima se učenici susreću s određenim rutinskim hardverskim/softverskim rješenjima. Razgovarati te pronalaziti moguća rješenja za neke problema, npr. razgovarati o situaciji kada se pri pretraživanju/pregledavanju sadržaja na internetu pojavi poruka na zaslonu „tražena stranica se ne može prikazati / ne postoji" te o mogućim uzrocima takve poruke ili o situaciji kada pisač ne ispisuje / ne radi (što treba provjeriti?), o pitanju ažuriranja aplikacija (koje su prednosti i nedostaci takvih postupaka?), o situacijama kada se digitalni sadržaji ne prikazuju jer nešto nedostaje (neodgovarajući pogonski programi?) te o primjerima poteškoća koje učenici imaju pri uporabi nekih programa. U skupinama ili parovima pronaći prijedlog rješenja nekoga zadanog hardverskog/softverskog problema koristeći se alatima za pomoć i podršku odgovarajućega operacijskog sustava. U grupama ili parovima pronaći prijedlog rješenja zadanog hardverskog/softverskog problema koristeći se pretraživanjem interneta. Opisati probleme s kojima su se već susreli (koje su jesu/nisu uspjeli riješiti) te stvoriti zajednički sadržaj pomoći za rješavanje nekih hardverskih/softverskih problema (npr. sadržaji *Wiki*).					
A. 7. 3 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK	Učenik prepoznaje programe za obradu, analizu i prikazivanje podataka, prikuplja potrebne podatke za opisivanje zadanog problema, prepoznaje i	Učenik prepoznaje programe za obradu, analizu i prikazivanje podataka, prikuplja potrebne podatke za opisivanje zadanoga problema, prepoznaje i koristi se osnovnim mogućnostima odabranoga programa.	Učenik unosi podatke, odabire odgovarajući način prikazivanja podataka ovisno o vrsti podatka. Grafički prikazuje i uspoređuje podatke.	Učenik analizira zadani problem primjenom programa. Odabire potrebne ulazne podatke, obrađuje ih formulama i jednostavnim funkcijama kako bi dobio zadane	Učenik istražuje, odabire i primjenjuje dodatne mogućnosti programa za bolju analizu i opis promatranoga problema.

PRIKUPLJA I UNOSI PODATKE KOJIMA SE ANALIZIRA NEKI PROBLEM UZ POMOĆ ODGOVARAJUĆEGA PROGRAMA, OTKRIVA ODNOS MEĐU PODATCIMA KORISTEĆI SE RAZLIČITIM ALATIMA PROGRAMA TE MOGUĆNOSTIMA PRIKAZIVANJA PODATAKA.	koristi se osnovnim mogućnostima odabranoga programa. Unosi podatke, odabire odgovarajući način prikazivanja podataka ovisno o vrsti podataka. Grafički prikazuje i uspoređuje podatke. Odabire potrebne ulazne podatke, obrađuje ih formulama i jednostavnim funkcijama (matematičke formule, zbroj, prosječna vrijednost…) kako bi dobio zadane rezultate. Istražuje, odabire i primjenjuje dodatne mogućnosti programa radi preglednije analize te opisa promatranoga problema.			rezultate.	
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA 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. 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.). Razlikovati pojam relativne i apsolutne adrese neke ćelije u nekom programu za rad s proračunskim tablicama. Upotrebljavati automatska oblikovanja pri različitim načinima prikazivanja podataka, npr. postotka, valuta sl. Koristiti se nekim tehnikama za prikupljanje podataka, npr. ankete o raznim problemima iz svakodnevnoga života, prikupljanje podataka o potrošnji. Grafički prikazivati podatke, uspoređivati pojedine grafičke prikaze, koristiti se složenijim grafičkim prikazima (npr. klimatski dijagrami). Preporuča se zajednička realizacija s ishodom B.7.4. **Poveznica:** Matematika: E.7.1, A. 7. 1 – 2., 3., 4. Kemija: T.7. 1., PiP. 7. 1., PP. 7. 2., PP.7. 3. Građanski odgoj, Održivi razvoj					
A. 7. 4 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA	Učenik prepoznaje različite vrste grafičkih i zvučnih podataka te videopodataka	Učenik prepoznaje različite vrste grafičkih i zvučnih podataka te videopodataka pohranjenih u računalnim	Učenik objašnjava načine prikazivanja slike na zaslonu i pisaču, opisuje kvalitetu grafičkoga zapisa navodeći	Učenik primjenjuje postupak pohranjivanja grafičkih i zvučnih podataka te	Učenik uspoređuje kvalitetu grafičkih, zvučnih ili videodatoteka,

INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OPISUJE, USPOREĐUJE I KORISTI SE RAZLIČITIM FORMATIMA ZAPISIVANJA GRAFIČKIH, ZVUČNIH PODATAKA I VIDEOPODATAKA NA RAČUNALU.	pohranjenih u računalnim memorijama u obliku datoteka te poznaje i koristi se odgovarajućim programima za njihovo pregledavanje/reprodukciju. Objašnjava načine prikazivanja slike na zaslonu i pisaču, opisuje kvalitetu grafičkoga zapisa navodeći neka obilježja, objašnjava proces reprodukcije i snimanja zvuka te videa računalom. Učenik primjenjuje postupak pohranjivanja grafičkih i zvučnih podataka te videopodataka u različitim formatima koristeći se odgovarajućim programima, analizira obilježja, prednosti i nedostatke različitih formata datoteka. Uspoređuje kvalitetu datoteka, pronalazi i odabire primjerene programe za uređivanje/prilagodbu grafičkih/zvučnih/video formata.	memorijama u obliku datoteka te poznaje i koristi se odgovarajućim programima za njihovo pregledavanje/reprodukciju.	neka obilježja, objašnjava proces reprodukcije i snimanja zvuka i videa računalom.	videopodataka u različitim formatima koristeći se odgovarajućim programima. Analizira obilježja, prednosti i nedostatke različitih grafičkih, zvučnih ili videoformata datoteka.	pronalazi, odabire i koristi se primjerenim programima za uređivanje grafičkih, zvučnih ili videoformata.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Pronaći i nabrojiti različite formate grafičkih i zvučnih datoteka te videodatoteka. Istražiti osnovna obilježja nekih grafičkih/zvučnih/video zapisa (veličinu, broj boja, razlučivost…). Pomoću odgovarajućeg programa pohraniti grafički/zvučni/video zapis na različite načine (u obliku različitih formata datoteka) te usporediti kvalitetu svakoga zapisa. U skupinama ili parovima istražiti odgovarajuća mrežna mjesta te pronaći preporučena obilježja grafičkih i zvučnih datoteka za pojedine aktivnosti, npr. slanje datoteka kao priloga e-poruke, objavljivanje datoteke na mreži i sl. 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 uporabu. Prilagoditi grafičke podatke, zvučne ili videopodatke za objavu unutar mrežnoga sadržaja. Preporuča se realizacija ishoda u korelaciji s C.7.2.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 7. 1 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RAZVIJA ALGORITME ZA RJEŠAVANJE RAZLIČITIH PROBLEMA KORISTEĆI SE NEKIM PROGRAMSKIM JEZIKOM PRI ČEMU SE KORISTI PRIKLADNIM STRUKTURAMA I TIPOVIMA PODATAKA.	Učenik prepoznaje različite tipove podataka programskoga jezika kojima se može koristiti za pohranjivanje različitih vrsta podataka pri rješavanju problema. Opisuje način rješavanja problema naredbama nekoga programskog jezika koristeći se različitim osnovnim tipovima podataka. Analizira problem, odabire strategiju rješavanja, rješenje realizira u obliku programa s odgovarajućim tipovima podataka. Prepoznaje potrebu za uporabom nekoga složenog tipa podataka te se koristi funkcijama za rad sa složenim tipom podataka. Provjerava ispravnost rješenja te ga preuređuje po potrebi.	Učenik prepoznaje osnovne tipove podataka programskog jezika kojima se može koristiti za pohranu različitih vrsta podataka pri rješavanju problema.	Učenik opisuje problem naredbama nekog programskog jezika koristeći različite osnovne tipove podataka. Prepoznaje složeni tip podataka.	Učenik analizira problem, prepoznaje potrebu za korištenjem složenog tipa podataka te se koristi naredbama za rad sa složenim tipom podataka.	Učenik odabire strategiju rješavanja problema, algoritamsko rješenje problema realizira u obliku programa s odgovarajućim tipovima podataka i strukturama. Provjerava ispravnost rješenja te ga preuređuje prema potrebi.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Razlikovati i primjenjivati jednostavne tipove podataka kojima se koristi neki programski jezik. Analizirati neki problem te 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 (niz ili *string*). Koristiti se nekim jednostavnim funkcijama za rad sa složenim tipom podataka. Pokazati praćenje ponašanja algoritma jednostavnim pokaznim primjerim (učitelj se koristi svojim primjerima ili postojećim demosadržajima, npr. *online* videosadržajima, alatima vizualizacije programa. Analizirati i predvidjeti moguće izmjene algoritma koje bi mogle poslužiti za rješavanje sličnih problema. Razvijati vještine praćenja koda s ciljem razvoja pravilnoga mentalnog modela razumijevanja pojedinih tipova podataka.

Poveznica:

Matematika A.7.1, B.7.2, B.7.4, C.7.1, D. 7. 4

B. 7. 2 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK PRIMJENJUJE ALGORITAM (SEKVENCIJALNOGA) PRETRAŽIVANJA PRI RJEŠAVANJU PROBLEMA.	Učenik prepoznaje i objašnjava ideju nekoga algoritma (sekvencijalnoga) pretraživanja koju je potrebno primijeniti za rješavanje zadanoga problema. Razmišlja o kriteriju za pretraživanje, identificira različite algoritamske strukture kojima se provodi algoritam (sekvencijalnoga) pretraživanja. Proučava, primjenjuje i prilagođava algoritam zadanom problemu. Pronalazi slične probleme na koje se odabrani algoritam može primijeniti i utvrđuje važna obilježja algoritma (sekvencijalnoga) pretraživanja.	Učenik prepoznaje i objašnjava ideju algoritma (sekvencijalnoga) pretraživanja koju je potrebno primijeniti za rješavanje zadanoga problema.	Učenik razmišlja o kriteriju za pretraživanje koji je potrebno primijeniti za rješavanje problema, identificira različite algoritamske strukture kojima može provesti algoritam (sekvencijalnoga) pretraživanja.	Učenik proučava te primjenjuje algoritam (sekvencijalnoga) pretraživanja te prilagođava/preuređuje algoritam zadanomu problemu.	Učenik pronalazi/predviđa slične probleme na koje se odabrani algoritam (sekvencijalnoga) pretraživanja može primijeniti, utvrđuje važna obilježja toga algoritma pretraživanja.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Preporuča se uporaba samo sekvencijalnoga traženja zbog jednostavnosti samoga algoritma. 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 – uočavanje obrazaca i razlika (nađi na slici pandu, uoči riječ, broj, pronađi poznatu osobu u gužvi). Prepoznati i opisati kriterij pretraživanja za zadani problem. Analizirati potrebne algoritamske strukture za rješavanje problema. Uočiti i opisati neka obilježja algoritma pretraživanja, razgovarati o mogućoj primjeni algoritma pretraživanja na neke slične probleme (Koji bi to problemi mogli biti?, Kakve je preinake, npr. kriterija pretraživanja, potrebno napraviti?). Na pokaznim primjerima pojasniti programski kod koji opisuje realizaciju sekvencijalnoga pretraživanja. Pokazati postupak pretraživanja koristeći se alatima vizualizacije . Realizirati neki problem pretraživanja u programskome jeziku, npr. naći koliko ima pozitivnih/parnih i sl. brojeva među ulaznim podatcima, nađi/prebroji sve ulazne vrijednosti koje zadovoljavaju zadani kriterij ili koji drugi primjereni problemi. Preporuča se realizacija toga ishoda uz ishode B.7.1, B.7.3.					
B. 7. 3 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK DIZAJNIRA I IZRAĐUJE MODULARNE PROGRAME KOJI SADRŽE POTPROGRAME	Učenik opisuje problem, prepoznaje u njemu potprobleme. Učenik potproblem opisuje nizom uputa u programskom jeziku. Analizira problem te povezuje module programa odgovarajućim parametrima. Učenik odabire strategiju rješavanja	Učenik opisuje problem, prepoznaje u njemu potprobleme.	Učenik opisuje podproblem nizom uputa u nekom programskom jeziku. Koristi se prijenosom argumenata potprograma.	Učenik analizira problem te povezuje module programa odgovarajućim parametrima. Razlikuje različite vrste argumenata kojima se koristi potprogram.	Učenik odabire strategiju rješavanja problema rastavljajući ga na manje potprobleme, algoritamsko rješenje problema realizira u obliku programa koji može sadržavati više od jednoga modula,

U PROGRAMSKOM JEZIKU.	problema rastavljajući ga na manje potprobleme, algoritamsko rješenje problema realizira u obliku programa koji može sadržavati više od jednoga modula, provjerava ispravnost rješenja ta ga preuređuje prema potrebi.				provjerava ispravnost rješenja ta ga preuređuje prema potrebi.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA U razgovoru s učenicima osmisliti probleme koji u svojemu rješenju uključuju neke probleme s kojima su se već susreli. Na pokaznim primjeri uočiti i opisati poznate ili manje probleme koji se mogu riješiti kao manji moduli nekoga programa. Predlagati načine povezivanja/uključivanja manjih problema (potproblema) u rješenje zadanoga problema. Prepoznati i razlikovati vrijednosti koje povezuju potproblem s početnim problemom, objasniti njihova obilježja. U paru ili samostalno predložiti i analizirati rješenje potproblema u kojemu programskom jeziku. U paru ili samostalno odabrati strategiju rješavanja početnoga problema, realizirati rješenje u obliku programa. Razlikovati parametre kojima se koristi potprogram. Pokazati programsko rješenje koristeći se alatima vizualizacije (npr. http://www.pythontutor.com/visualize.html#mode=display i slični alati). Testirati programsko rješenje te raspravljati o ispravnosti ponuđenoga programskog rješenja u skupini ili u paru te po potrebi preurediti rješenje.					
B. 7. 4 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK SE KORISTI SIMULACIJOM PRI RJEŠAVANJU NEKOG NE NUŽNO RAČUNALNOGA PROBLEMA.	Učenik opisuje problem, navodi koji su ulazni podatci i koje rezultate treba dobiti. Analizira problem, izdvaja važna obilježja koja opisuju i utječu na rješavanje odabranoga problema te predlaže i razvija model za rješavanje problema. Sastavlja pravila, različite grafičke prikaze i sl. koji mogu opisati, ali i predvidjeti ponašanje toga modela. Analizira ponašanje modela, kritički vrednuje i predviđa rješenje problema.	Učenik opisuje zadani problem te navodi koji su ulazni podatci i koje rezultate treba dobiti.	Učenik analizira problem te izdvaja važna obilježja koja opisuju i utječu na rješavanje odabranoga problema.	Učenik predlaže i razvija model za rješavanje odabranoga problema sastavljajući pravila, različite grafičke prikaze i sl. koji mogu opisati, ali i predvidjeti ponašanje toga modela.	Učenik kritički vrednuje i predviđa rješenje problema analizirajući ponašanje modela.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA U skupinama ili parovima prikupljati različite podatke koji mogu pokazati neke trendove, npr. analizirati (izostanke učenika nekog razreda tijekom nekoga vremenskog perioda, dnevno/godišnje kretanje temperature zraka…) te analizirati/predvidjeti trend. 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. Preporuča se zajednička realizacija s ishodom A.					

7. 3
Poveznica:
Matematika: B.7.4, D.7.3, E.7.1 .
Građanski odgoj, Održivi razvoj, Prirodoslovno područje, Geografija.

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZRADA ISHODA			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
C. 7. 1 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK SE KORISTI I UPOZNAJE SE S RAZLIČITIM PLATFORMAMA I PROGRAMIMA, KOJE PREMA POTREBI PRONALAZI I INSTALIRA.	Učenik prepoznaje različite platforme (operacijske sustave) koje se upotrebljavaju na različitim digitalnim uređajima. Odabire odgovarajuće programe za pregledavanje i/ili uređivanje digitalnog sadržaja u skladu s odabranom platformom te analizira njihovu primjenu. Provodi postupak instalacije odnosno deinstalacije nekoga programa, koristi se odabranim programima i prilagođava obilježja programa prema obrazovnim potrebama. Razmatra uvjete korištenja programom prije odabira i instalacije.	Učenik prepoznaje različite platforme koje se pojavljuju na različitim digitalnim uređajima.	Učenik u skladu s odabranom platformom odabire odgovarajuće programe za pregledavanje i/ili uređivanje digitalnoga sadržaja te analizira njihovu primjenu. Razmatra uvjete korištenja programom.	Učenik provodi postupak instalacije odnosno deinstalacije nekog programa te koristi se odabranim programima prema obrazovnim potrebama.	Učenik prilagođava mogućnosti programa kako bi bolje odgovarali obrazovnim potrebama.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Pregledavajući svoje uređaje i uređaje svojih prijatelja/članova obitelji, prepoznati i opisati različite platforme koje se pojavljuju na tim uređajima, uočiti sličnosti i razlike pojedinih platformi (operacijskih sustava) na mobilnim uređajima, prijenosnim i stolnim računalima. Pregledavati dostupne programe, analizirati njihove primjene, mogućnosti i uvjete korištenja, instalirati i deinstalirati programe. Preporuča se realizacija ishoda tijekom cijele školske godine ovisno o potrebama i mogućnostima trenutne situacije učenja.

C. 7. 2 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK PRIPREMA, IZRAĐUJE TE OBJAVLJUJE SVOJE MREŽNE STRANICE U SKLADU S DOBROM PRAKSOM U PODRUČJU INTELEKTUALNOGA VLASNIŠTVA. KRITIČKI PROSUĐUJE DOBRA I LOŠA OBILJEŽJA POJEDINIH MREŽNIH SADRŽAJA.	Učenik prepoznaje servise i programe za stvaranje, uređivanje te objavljivanje mrežnih stranica. Opisuje strukturu svojega budućeg mrežnog sadržaja. Prikuplja i organizira različite podatke potrebne za izradu mrežnih sadržaja poštujući dobru praksu u području autorskoga prava. Izrađuje interaktivne sadržaje. Analizira, izabire i koristi se odgovarajućim servisom ili programom za objavljivanje mrežnih stranica. Primjena i analiza osnovnih mogućnosti jezika HTML – kodovi za ugradnju multimedijskih sadržaja, prilagodbu visine i širine, naredbe za uređivanje teksta (boja, podebljano, ukošeno). Pronalazi načine prilagodbe i uređivanja različitih multimedijskih sadržaja kako bi bili prikladni za objavljivanje na mreži ih objavljuje poštujući zahtjeve autorskog prava. Kritički prosuđuje dobra i loša obilježja pojedinih mrežnih sadržaja.	Učenik prepoznaje servise i programe za stvaranje, uređivanje te objavljivanje mrežnih stranica. Uz pomoć učitelja planira strukturu svojega budućeg mrežnog sadržaja te koristi se mogućnostima servisa/programa za uređivanje i objavljivanje mrežnoga sadržaja.	Analizira i izabire odgovarajući servis ili program za objavljivanje mrežnih stranica. Učenik koristi se mogućnostima servisa/programa za uređivanje i objavljivanje mrežnoga sadržaja. Učenik prikuplja i organizira različite podatke potrebne za izradu mrežnih stranica poštujući dobru praksu u području autorskoga prava.	Analizira i pronalazi načine prilagodbe i uređivanja različitih multimedijskih sadržaja kako bi bili prikladni za objavljivanje na mreži.	Učenik objavljuje svoje mrežne stranice poštujući zahtjeve autorskoga prava i dopuštenja za uporabu. Kritički prosuđuje dobra i loša obilježja pojedinih mrežnih sadržaja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

U skupinama planirati i pripremiti sadržaje za mrežnu stranicu / mjesto razreda. 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 (*Sway*, *Office Mix*). Odabrati različite mrežne portale/sadržaje te analizirati način organizacije mrežnoga mjesta, aktivnosti se mogu organizirati u skupinama, parovima ili pojedinačno.

Primijeniti osnovne mogućnosti jezika HTML – *embed* kodove za multimedijske sadržaje, prilagođavanje visine i širine, uređivanje teksta (boja, podebljano, ukošeno). Na pokaznim primjerima (HTML) mrežnoga sadržaja uočiti i prilagoditi pojedine njegove dijelove. Analizirati koji mrežni sadržaj te odabrati pozitivna i negativna obilježja njegove strukture (preglednost, učitavanje multimedijskih stranica, funkcioniranje poveznica, aktualnost prikazanih informacija, dizajn i sl. Pripremiti multimedijski sadržaj za objavu na mreži vodeći računa o obliku prikazivanja, veličini sadržaja te njegovoj kvaliteti vodeći računa o preporukama za objavljivanje multimedijskih sadržaja (prilagođavanje rezolucije slika, veličina videa i ostalih multimedijskih sadržaja koji se upotrebljavaju; odabir i prilagođavanje kodova za ugradnju). Proučiti (ponoviti) i analizirati pravila povezana s intelektualnim pravom i objavljivanjem na mreži. Posebno je naglasiti važnost zaštite vlastitih autorskih prava te poštivanja tuđih prava i intelektualnog vlasništva pri izradi digitalnog sadržaja. Preporuča se realizacija toga ishoda u korelaciji s ishodima domene e-Društvo. Ishod se nadovezuje na ishod A.7.4.

Poveznice:

Kemija: E.7.3, T.7.2.

Likovna kultura: A.7.1, A.7.3, C.7.1.

E-DRUŠTVO					
ISHOD	**RAZINA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
D. 7. 1 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK ŠTITI SVOJ ELEKTRONIČKI IDENTITET I PRIMJENJUJE PRAVILA ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI KORISNIČKIH RAČUNA.	Učenik prepoznaje pojam krađe identiteta na mreži. Navodi moguće probleme i posljedice vezane uz *online* prevare i krađu identiteta, razmišlja o sigurnosti svojih korisničkih računa. Istražuje i pronalazi sadržaje koji se bave zaštitom elektroničkoga identiteta na mreži te načine za izbjegavanje *online* prevara i krađa identiteta.	Učenik prepoznaje pojam krađe identiteta na mreži.	Učenik navodi moguće probleme (posljedice) vezane uz *online* prevare i krađu identiteta, razmišlja o sigurnosti svojih korisničkih računa.	Učenik istražuje, pronalazi i primjenjuje načine za izbjegavanje *online* prevara i krađa identiteta.	Učenik primjenjuje načine zaštite elektroničkog identiteta, savjetuje vršnjake i potiče na aktivnosti za povećanje sigurnosti korisničkih računa.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Prepoznati i opisati problem *online* prevare te krađe identiteta. Razgovarati o svojim iskustvima u vezi sa zaštitom korisničkoga računa (pozitivnim i negativnim). Pokazati i analizirati načina zaštite korisničkih računa, primjerice za Office 365, Facebook, Google i sl, (stvarati dobre zaporke, uključivanje dodatnih postavki zaštite i sl.) Primjerom pokazati dvostruku autentifikaciju. Raspravljati o primjerima prevara elektroničkom poštom, *phishing*, lažne humanitarne akcije, lažne stranice banaka, rizici *online* kupovine. U skupini ili samostalno stvarati dobre preporuke za povećanje sigurnosti korisničkih računa, npr. izradom plakata ili objavljivanjem digitalnoga sadržaja u različitim prezentacijskim oblicima/alatima. Stvoriti popis „dobrih/loših navika" povezanih sa sigurnošću korisničkoga računa. Preporučeni sadržaji: *Pet za Net – online* prevare, prevare e-poštom, poveznicama, zaštita korisničkih računa. Realizacija ishoda domene e.Društvo preporuča se u korelaciji s ishodima domene Digitalne pismenosti i komunikacije.

D. 7. 2 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK DEMONSTRIRA I ARGUMENTIRANO OPISUJE PRIMJERE DOBRIH STRANA DIJELJENJA INFORMACIJA NA INTERNETU I NJIHOVA BRZOG ŠIRENJA TE PRIMJENJUJE PRAVILA ODGOVORNOGA PONAŠANJA.	Učenik opisuje i koristi se servisom i/ili uslugom koji omogućuju dijeljenje informacija na internetu. Pokazuje načine dijeljenja informacija na internetu te uočava njihove prednosti. Analizira koji je servis prikladan za dijeljenje određenih informacija, mogućnosti zaštite privatnosti –postavke privatnosti. Argumentirano opisuje primjere dobrih strana dijeljenja informacija i njihova brzog širenja. Prepoznaje rizike prekomjernog dijeljenja, sprečavanje govora mržnje. Odgovorno komunicira i dijeli informacije na internetu.	Učenik navodi i opisuje te se koristi servisom i uslugom koji omogućuju dijeljenje informacija na internetu.	Učenik demonstrira načine dijeljenja informacija na internetu te uočava njihove prednosti. Prepoznaje i opisuje pravila odgovornoga ponašanja na internetu.	Učenik analizira koji je servis prikladan za dijeljenje određenih informacija za određene svrhe.	Učenik argumentirano opisuje primjere dobrih strana dijeljenja informacija i njihova brzog širenja. Primjenjuje pravila odgovornoga ponašanja na internetu.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Demonstrirati i opisati kako i koje informacije učenici mogu dijeliti koristeći se *chatom*, forumom, društvenim mrežama i sl. Prepoznati ulogu interneta u brzome širenju informacija. Navesti pravila dobroga ponašanja na internetu. Na temelju primjera usporediti prednosti i nedostatke komunikacije na forumu s osobnim ili prikrivenim identitetom (foruma 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. Koristiti se podešavanjem postavki privatnosti na društvenim mrežama i sličnim servisima. Raspravljati o važnosti poštivanja tuđih autorskih prava pri dijeljenju digitalnih sadržaja, npr. traženje dopuštenja i navođenje imena autora pri dijeljenju fotografija. Preporučeni sadržaji: sadržaji *Pet za Net*. Realizacija ishoda domene e-Društvo preporuča se u korelaciji s ishodima domene Digitalne pismenosti i komunikacije.					
D. 7. 3 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK ANALIZIRA PROCES SURADNJE MEĐU	Učenik prepoznaje načine na koje pronalazi i kontaktira s vršnjacima te uočava prednosti i ograničenja suradnje u virtualnim zajednicama. Samostalno se koristi	Učenik prepoznaje načine na koje pronalazi i kontaktira s vršnjacima te uočava prednosti i ograničenja suradnje u virtualnim zajednicama. Uz pomoć učitelja/učenika koristi se	Učenik se samostalno koristi virtualnom zajednicom za suradnički rad u obrazovne svrhe, dogovara se s drugima te ravnopravno sudjeluje u donošenju odluka.	Učenik primjenjuje razvijene međuljudske i suradničke vještine. Prepoznaje probleme virtualnih zajednica i načine na koje ih može riješiti, tome prilagođava	Učenik provjerava i proučava mogućnosti i načine otvaranja virtualne zajednice uz poštivanje pravila o odgovornosti, sigurnosti i zaštiti osobnih

ČLANOVIMA VIRTUALNIH ZAJEDNICA TE NJEZIN UTJECAJ NA SVE ČLANOVE SKUPINE, PROVJERAVA I PROUČAVA MOGUĆNOSTI I NAČINE OTVARANJA VIRTUALNE ZAJEDNICE.	virtualnim zajednicama za suradnički rad s obrazovnom svrhom, dogovara se s drugima te ravnopravno sudjeluje u donošenju odluka. Razvija međuljudske i suradničke vještine, prepoznaje probleme i načine na koje ih može riješiti, tome prilagođava svoje postupke i tako utječe na postupke skupine. Aktivno sudjeluje u sprečavanju govora mržnje. Provjerava i proučava mogućnosti i načine otvaranja virtualne zajednice uz poštivanje pravila o odgovornosti, sigurnosti i zaštiti osobnih podataka na mreži.	virtualnom zajednicom za suradnički rad s obrazovnom svrhom.		svoje postupke i tako utječe na postupke skupine.	podataka na mreži.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Suradnja na, na primjer, u grupama *Yammer* (račun iz sustava AAI@EduHr), mreži *eTwinning* i *Edmodo* mreži, tečajevima *Moodle* (račun iz sustava AAI@EduHr), društvenim mrežama s prihvatljivim uvjetima korištenja. Prilagođavanje postavki privatnosti. Uspoređivanje uvjeta korištenja. Poznavanje i i primjenjivanje postupaka za stvaranje razredne skupine, komuniciranje, surađivanje i dijeljenje sadržaja. Upoznati usluge kao što su *Red button*, *Hrabri telefon*. Razvijati vještine pravilnoga odgovaranja/reagiranja na govor mržnje, kako ga sprečavati, ne poticati, ne dijeliti dalje. proučiti i analizirati primjere dobre prakse korištenja virtualnim zajednicama. Razlikovati različite uloge te mogućnosti pojedinoga suradničkog alata. Opisati te analizirati neke virtualne zajednice s obzirom na uvjete korištenja njima. Ishod se može realizirati i na primjeru *online* kolegija za učenje, pronalaziti takve *online* kolegije, koristiti se njima za svoje učenje te se snalaziti u njima. Preporučeni sadržaji: sadržaji *Pet za Net* sadržaji. Realizacija ishoda domene e-Društvo preporuča se u korelaciji s ishodima domene Digitalne pismenosti i komunikacije.					
D. 7. 4 NAKON SEDME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK PREPOZNAJE I PROUČAVA INTERDISCIPLINARNE POSLOVE KOJI SU	Učenik prepoznaje poslove i područja u kojima se upotrebljavaju informatička znanja i informacijska i komunikacijska tehnologija te opisuje prednosti i nedostatke upotrebe IKT-a u	Učenik prepoznaje poslove i područja u kojima se upotrebljavaju informatička znanja i informacijska i komunikacijska tehnologija.	Učenik opisuje prednosti i nedostatke korištenja informacijskom i komunikacijskom tehnologijom u različitim poslovima.	Učenik analizira povećanje učinkovitosti uporabom informacijske i komunikacijske tehnologije u različitim poslovima.	Učenik kritički prosuđuje primjenu informacijske i komunikacijske tehnologije u različitim poslovima te istražuje buduća zanimanja prema svojim interesima.

POBOLJŠANI RAZVOJEM INFORMATIKE I INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE.	različitim poslovima. Analizira povećanje učinkovitosti uporabom informacijske i komunikacijske tehnologije u različitim poslovima. Kritički prosuđuje primjenu informacijske i komunikacijske tehnologije u različitim poslovima te istražuje buduća zanimanja prema svojim interesima.				

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Realizacija ishoda može biti kratka, a može biti zanimljiva kao jedna od realizacija tijekom projektnoga tjedna. Istražiti načine na koje IKT mijenja radne metode, vrijeme i mjesto rada te omogućuje ljudima da budu kreativniji te da učinkovitije surađuju. Razgovarati sa stručnjacima – uživo ili videokonferencijski. Razgovarati o mogućnosti rada od kuće i fleksibilnoga radnog vremena, suradnje u virtualnome okruženju, cjeloživotnome usavršavanju i stjecanju dodatnih kvalifikacija. Prepoznati neka zanimanja i područja u kojima se upotrebljavaju informatička znanja i informacijska i komunikacijska tehnologija. Razmišljati, razgovarati i raspravljati o utjecaju informacijske i komunikacijske tehnologije na povećanje učinkovitosti u pojedinim zanimanjima (npr. proučiti način obavljanje nekih poslova s primjenom IKT-a ili bez primjene IKT-a…). Realizacija ishoda domene e-Društvo preporuča se u korelaciji s ishodima domene Digitalne pismenosti i komunikacije.

70 sati godišnje

8. RAZRED OSNOVNE ŠKOLE					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 8. 1 NAKON OSME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK KRITIČKI PROCJENJUJE TOČNOST, UČESTALOST, RELEVANTNOST I POUZDANOST INFORMACIJA I NJIHOVIH IZVORA.	Učenik prepoznaje i navodi osnovne obrazovne portale, enciklopedije i slične izvore koji mogu poslužiti za traženje željene informacije. Pronalazi tražene informacije upotrebljavajući više izvora. Analizira i povezuje rezultate pretrage razlikujući izvore pojedinih rezultata s obzirom na pouzdanost. Učenik pretražuje informacije koristeći se specijaliziranim stranicama za pretraživanje kao što su specijalizirane tražilice, *online* baze sadržaja, *online* enciklopedije, *online* baze knjižnica ili časopisa i sl. Vrednuje informacije na internetu s obzirom na njihovu točnost, pouzdanost te u skladu s tim pronalazi i vrednuje nove izvore informacija.	Učenik prepoznaje i navodi osnovne obrazovne portale, enciklopedije i sl s pomoću kojih može pronaći željene informacije.	Učenik pronalazi traženu informaciju upotrebljavajući više izvora, analizira i povezuje rezultate pretrage, razlikuje izvore informacija prema pouzdanosti.	Učenik pretražuje i kritički procjenjuje informacije koristeći specijalizirane stranice za pretraživanje digitalnih sadržaja.	Učenik kritički vrednuje informacije na internetu s obzirom na njihovu točnost, pouzdanost te u skladu s tim pronalazi i vrednuje nove izvore informacija.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Pretraživati *online* sadržaj baza digitalnoga sadržaja u potrazi za zadanim pisanim ili digitalnim izvorom, npr. časopis, knjiga i sl. (npr. pretraživati bazu digitalnih sadržaja NSK-a….). U parovima istražiti i pronaći obrazovne portale, primjerice portal *Nikola Tesla*, *online* kolegiji na sustavu za e-učenje *Loomen*, enciklopedija *Proleksis*, portal *Edu.hr*, *Meduza*, *Libar*. Istaknuti njihove adrese i sadržaje (*online* tečajeve) kao daljnju potporu zadatcima učenja. Demonstrirati primjere specijaliziranih tražilica koje se mogu upotrebljavati u zadatcima učenja (npr. *Googleov* prevoditelj, *WolframApha – computational knowledge engine*), … Usporediti i vrednovati traženu informaciju iz različitih izvora, razmišljati i razgovarati o tome tko (koja institucija) je odgovaran za objavljivanje određenih informacija, npr. gdje treba tražiti pouzdane informacije o načinu upisa u srednju školu.

Poveznice:

Kemija: T.8.2, PP.8.3.

A. 8. 2 NAKON OSME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OPISUJE I PLANIRA ORGANIZACIJU BAZE PODATAKA, KORISTI SE PROGRAMOM ZA UPRAVLJANJE BAZAMA PODATAKA ZA LAKŠE PRETRAŽIVANJE I SORTIRANJE PODATAKA.	Učenik opisuje objekte jedne organizirane baze podataka te prepoznaje program za rad s bazama podataka. Opisuje obilježja osnovnih polja neke baze podataka te unosi podatke, analizira te prikazuje odabrane dijelove baze podataka s pomoću odgovarajućega programa. Učenik analizira i prikazuje odabrane dijelove baze podataka te ih uređuje. Učenik stvara nove objekte zadane baze iz postojećih objekata koristeći se kriterijima pretraživanja/sortiranja odabranih polja. Učenik pronalazi nove primjere organiziranih baza podataka na mreži.	Učenik opisuje osnovne objekte jedne organizirane baze podataka, prepoznaje program za rad s bazama podataka.	Učenik opisuje obilježja osnovnih polja neke baze podataka te unosi podatke s pomoću odabranoga programa za rad s bazama podataka.	Učenik analizira i prikazuje odabrane dijelove baze podataka, prikaz podataka uređuje na odgovarajući način.	Učenik stvara nove objekte zadane baze iz postojećih objekata ili koristeći se kriterijima pretraživanja/sortiranja odabranih polja nekoga objekta. Pronalazi primjere organiziranih baza podataka na mreži.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Pokazati primjere digitalnih baza podataka kojima se može pristupiti internetom, npr. telefonski *online* imenik, *Wikipedija*, *Hrvatska znanstvena bibliografija*, *IMDb*. U suradnji s učenicima planirati organizaciju jedne baze podataka (npr. baza podataka učenika toga razreda, baza podataka omiljenih glazbenih uspješnica i sl.). Planirati i stvarati objekte baze podataka s pomoću nekoga programa za rad sa bazama podataka (*online* programi, dijeljene datoteke, aplikacije za baze podataka). Stvarati uređene prikaze odabranih podataka baze. Stvarati nove objekte dodatnim pretraživanjem/odabiranjem postojećih objekata. Na odabranom primjeru *online* baze podataka istražiti prednosti i nedostatke organiziranja podataka u obliku zbirke/kolekcije podataka.

Poveznice:

Kemija: T.8.3, E.8.2.

A. 8. 3 NAKON OSME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OPISUJE GRAĐU RAČUNALNIH UREĐAJA, OBJAŠNJAVA NAČINE PRIJENOSA PODATAKA U RAČUNALU TE ANALIZIRA I VREDNUJE NEKA OBILJEŽJA RAČUNALA KOJA ZNAČAJNO UTJEČU NA KVALITETU RADA SAMOGA RAČUNALA.	Učenik nabraja dijelove procesorske jedinice te prepoznaje ulogu logičkoga sklopa u građi računala. Nabraja osnovne vrste logičkih sklopova, opisuje njihovu ulogu i način rada. Navodi primjer logičkih izjava, opisuje djelovanje jednostavnog logičkoga sklopa koji prikazuje neku logičku izjavu te analizira njegov ulaz/izlaz tablicom istinitosti. Učenik opisuje proces i različite načine prijenosa podataka između pojedinih komponenti u računalu. Opisuje obilježja pojedinih komponenti, uspoređuje i argumentirano vrednuje njihov utjecaj na kvalitetu rada cjelokupnoga računalnog sustava.	Učenik nabraja dijelove centralno-procesorske jedinice. Učenik prepoznaje ulogu logičkoga sklopa u arhitekturi računala, nabraja osnovne vrste logičkih sklopova.	Učenik opisuje proces i načine prijenosa podataka među komponentama računala. Učenik navodi primjer logičkih izjava te opisuje ulogu i način rada osnovnih logičkih sklopova.	Učenik opisuje obilježja pojedinih komponenti računala i navodi karakteristike koje utječu na rad cjelokupnoga sustava. Grafički prikazuje jednostavni logički sklop na temelju zadanoga logičkog izraza.	Učenik uspoređuje i argumentirano vrednuje obilježja pojedinih komponenti računala koja značajno utječu na kvalitetu rada cjelokupnoga računalnog sustava. Opisuje djelovanje jednostavnoga logičkog sklopa koji prikazuje koju logičku izjavu i analizira njegov ulaz/izlaz tablicom istinitosti.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Planirati i grafički prikazati jednostavan logički sklop. Analizirati njegov ulaz/izlaz tablicom istinitosti. Grafički opisati djelovanje logičkih sklopova i, ili i ne te prepoznati njihove grafičke oznake. Koristiti se programima za dizajniranje i simulaciju logičkih sklopova. Koristiti se s logičkim zadatcima s raznih natjecanja (natjecanje *Klokan bez granica, Dabar (engl. Bebras), Infokup*).

Usporediti različite načine prijenosa podataka u računalu (prednosti i nedostatci). Učenici u parovima pronalaze i komentiraju značajna obilježja za rad samoga računala na svojemu školskom računalu. Pokazati rad procesorske jedinice pokaznim simulacijama. Istražiti značenje pojedinih pokrata koje se upotrebljavaju pri označavanju obilježja računala, npr. HDD, MB, BUS, USB, COM, LPT…

A. 8. 4 NAKON OSME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK PREPOZNAJE I PROUČAVA INTERDISCIPLINARNU PRIMJENU RAČUNALNOGA RAZMIŠLJANJA ANALIZIRANJEM I RJEŠAVANJEM ODABRANIH PROBLEMA IZ RAZLIČITIH PODRUČJA UČENJA.	Učenik prepoznaje i nabraja primjere programa kojima se može koristiti za razvoj promatranoga problema. Učenik razvija model promatranoga problema koristeći se odabranim programom te analizira problem koristeći se simulacijama za stvaranje različitih rješenja problema. Učenik uspoređuje i kritički vrednuje različita rješenja dobivena primjenom simulacije te predlaže konačno rješenje ili zaključak.	Učenik uz pomoć učitelja prepoznaje i koristi se nekim programima kojima se može koristiti za razvoj promatranoga modela.	Učenik koristi se odabranim programom za razvoj modela promatranoga problema.	Učenik analizira problem koristeći se simulacijama za stvaranje različitih rješenja problema.	Učenik uspoređuje i kritički vrednuje različita rješenja dobivena postupkom simulacije te predlaže konačno rješenje/zaključak.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Navesti nekoliko primjera primjenskih programa kojima se učenici mogu koristiti za simuliranje problema iz različitih područja. Demonstrirati primjer korištenja programom *Geogebra* za modeliranje nekoga matematičkog modela. Simulirati načine primjene putovanja uz različite početne postavke i uvjete primjerice, uporabom programa *Google Earth*. Koristiti se gotovim simulacijama za promatranje i analiziranje različitih problema. Angažirati učenike u skupinama da za odabrani problem iz nekog područja učenja, ne nužno iz područja računalne znanosti, pronalaze primjenski program kojim mogu provesti simulacije te analizirati i predložiti rješenje problema ili zaključak za istraživačko pitanje. Na primjeru postupka pretraživanja interneta s pomoću mrežne tražilice pokazati rad specijaliziranih „paukova" koji prikupljaju i analiziraju mrežne stranice te stvaraju modele za kasnije uspješnije pretrage.

Poveznice:

Matematika B.8.2, B.8.3, B.8.4, C.8.2, D.8.2.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 8. 1 NAKON OSME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK IDENTIFICIRA NEKI PROBLEM, STVARA PROGRAM ZA NJEGOVO RJEŠAVANJE, DOKUMENTIRA RAD PROGRAMA I PREDSTAVLJA DJELOVANJE PROGRAMA DRUGIMA.	Učenik opisuje odabrani problem te predlaže i prikazuje osnovne korake za rješavanje problema (grafički/riječima). Analizira problem, predviđa ulazne vrijednosti problema te razvija algoritamsko rješenje u programskom jeziku ili okruženju. Učenik provjerava ispravnost algoritamskoga rješenja te ga prema potrebi preuređuje. Stvara program te potrebnu dokumentaciju za rješavanje svojega problema. Učenik argumentirano predstavlja te obrazlaže svoje programsko rješenje problema odnosno svoj način rješavanja problema.	Učenik opisuje odabrani problem te predlaže i prikazuje osnovne korake za rješenje problema (grafički/riječima).	Učenik analizira problem, predviđa ulazne vrijednosti problema, razvija algoritamsko rješenje u programskom jeziku.	Učenik analizira i provjerava ispravnost algoritamskog rješenja te ga preuređuje ako je potrebno. Stvara program te priprema potrebnu dokumentaciju za predstavljanje svojega rješenja.	Učenik argumentirano predstavlja svoje programsko rješenje problema pred drugima (učenicima, učiteljima i sl.) te obrazlaže svoj način rješavanja problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Razgovarati s učenicima o primjerima problema koji su im zanimljivi za rješavanje. Učenici predlažu svoje ideje za izradu samostalnoga projektnog zadatka ili biraju probleme iz popisa kojeg predlaže učitelj. Angažirati učenike u skupinama, u parovima ili pojedinačno na pripremi i analizi problema te podjeli zadataka. Poželjno je u popis problema za rješavanje uključiti niz obrazovnih tema iz niže ili trenutne razine učenja nekoga predmeta. Projektni zadatci niže obrazovne razine nekoga predmeta mogu se primijeniti/upotrijebiti kao obrazovni materijali za učenike nižih razreda, a projektni zadatci trenutne razine nekoga predmeta mogu se primijeniti kao materijal za uvježbavanje usvojenih sadržaja, ali i kao vrednovanje usvojenoga znanja. Primjeri sadržaja: izrada računalnoga programa/scenarija za uvježbavanje pojedinih matematičkih/fizikalnih operacija, postupaka. Primjeri mobilnih aplikacija ili *Internet of things* – analiziranje njihove primjene u svakodnevnom životu. Primjeri učeničkih i studentskih aplikacija s raznih smotri, natjecanja, kampanja. **Izrada mobilnih aplikacija. **Poveznice:** Matematika: B.8.3, B.8.5, D.8.1, D.8.2.					
B. 8. 2 NAKON OSME GODINE UČENJA PREDMETA	Učenik prepoznaje da se problem učinkovitije rješava s podatcima koji su sortirani. Uočava potproblem sortiranja u zadanome	Učenik prepoznaje da se problem učinkovitije rješava ako su podatci sortirani. Učenik uočava	Učenik opisuje postupak sortiranja riječima ili grafički, ali ga ne zna	Učenik uz pomoć učitelja primjenjuje jedan algoritam sortiranja za rješavanje zadanoga problema u	Učenik samostalno primjenjuje jedan algoritam sortiranja za rješavanje zadanoga problema u

INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK PREPOZNAJE I OPISUJE ALGORITAM SORTIRANJA, PRIMJENJUJE JEDAN ALGORITAM SORTIRANJA ZA RJEŠAVANJE ZADANOG PROBLEMA U PROGRAMSKOM JEZIKU.	problemu. Opisuje postupak sortiranja riječima ili grafički te uz pomoć učitelja ili samostalno primjenjuje jedan algoritam sortiranja za rješavanje zadanog problema u kojemu programskom jeziku.	potproblem sortiranja u zadanome problemu.	primijeniti u nekom programskom jeziku za rješenje zadanoga problema.	programskom jeziku.	programskom jeziku.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Preporuča se uporaba gotove funkcije sortiranja u zadanome programskom jeziku ili primijeniti gotov (pokazni primjer) algoritam sortiranja. Koristiti se različitim zadatcima u kojima se traži slaganje/organiziranje objekata prema nekom kriteriju, npr. od najmanjega do najvećega i obrnuto. U skupinama ili parovima predložiti svoj postupak sortiranja nekoga niza objekata prema zadanome kriteriju. Prepoznati i opisati ključne korake izvršavanja jednoga algoritma sortiranja. Predvidjeti moguće izmjene algoritma kako bi se mogao primijeniti za rješavanja sličnih problema. Pokazati praćenje ponašanja algoritma jednostavnim pokaznim primjerima (učitelj se koristi svojim primjerima ili postojećim demosadržajima, npr. *online* videosadržajima, alatima vizualizacije programa. Angažirati učenike u istraživanju ponašanja algoritama samostalnim uređivanjem i mijenjanjem pokaznih primjera. Samostalno ili uz pomoć učitelja rješavati jednostavne probleme koji se koriste odabranim algoritmom sortiranja. **Poveznice:** Kemija: T.8.1, PP.8.2.					
B. 8. 3 NAKON OSME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK PREPOZNAJE I OPISUJE MOGUĆNOST PRIMJENE REKURZIVNIH POSTUPAKA PRI RJEŠAVANJU ODABRANIH PROBLEMA TE ISTRAŽUJE DALJNJE MOGUĆNOSTI PRIMJENE REKURZIJE.	Učenik promatra i opisuje zajednička obilježja nekih rekurzivnih fenomena te poznaje korake rekurzivnoga postupka. Analizira odabrani problem te u njemu identificira osnovi slučaj rekurzije te način rekurzivnoga pozivanja. Pronalazi i predlaže rješenje (grafički, riječima/uputama) odabranoga problema primjenom rekurzivnoga postupka. Učenik istražuje i predlaže primjere problema pri čijemu se rješavanju može primijeniti rekurzivni postupak.	Učenik promatra i opisuje zajednička obilježja nekih rekurzivnih fenomena te (poznaje) nabraja korake rekurzivnoga postupka.	Učenik analizira odabrani problem i u njemu identificira osnovni slučaj rekurzije te način rekurzivnoga pozivanja.	Učenik pronalazi i predlaže (grafički ili riječima/uputama) rješenje odabranoga problema primjenom rekurzivnoga postupka.	Učenik istražuje i predlaže primjere problema pri čijemu se rješavanju može primijeniti rekurzivni postupak.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Promatrati neke pokazne grafičke primjere (npr. trokut Sierpinskog, Kochova pahuljica, ….) te diskutirati o njihovim obilježjima. Pokazati različite primjere rekurzivnih fenomena iz svakodnevnoga života te raspravljati o njihovim mogućim zajedničkom obilježjima. Koristiti se konkretnim modelima (Matrjoške – ruske lutke, tornjevi Hanoa, primjeri iz stvarnoga života – otoci, jezera, vulkani, dijeljenje stanica...) ili grafičkim modelima (padajući prozori) pri demonstriranju i analizi rekurzivnoga postupka. Opisati i pokazati osnovne korake rekurzivnoga postupka.					

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
C. 8. 1 NAKON OSME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK PRONALAZI, OPISUJE TE USPOREĐUJE RAZLIČITE SERVISE ZA OBJAVLJIVANJE DIGITALNIH SADRŽAJA, OPISUJE POSTUPAK OBJAVLJIVANJA DIGITALNIH SADRŽAJA.	Učenik prepoznaje servise za objavljivanje svojega digitalnog sadržaja te analizira mogućnosti i uvjete njihovog korištenja. Učenik opisuje postupak objavljivanja digitalnog sadržaja putem nekoga mrežnog servisa te uspoređuje mogućnosti različitih servisa za objavljivanje digitalnih sadržaja na mreži.	Učenik prepoznaje servise koji nude mogućnost objavljivanja svojega digitalnog sadržaja	Učenik analizira mogućnosti i uvjete korištenja servisa za objavu digitalnoga sadržaja.	Učenik opisuje postupak objavljivanja digitalnoga sadržaja kojim mrežnim servisom.	Učenik uspoređuje mogućnosti različitih servisa koje nude objavljivanje digitalnoga sadržaja na mreži.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Pretraživanjem interneta pronaći servise/tvrtke koje nude mogućnost objavljivanja digitalnoga sadržaja na internetu. Analizirati mogućnosti koje nudi pojedini servis/tvrtka za objavljivanje digitalnoga sadržaja (npr. besplatni ili komercijalni servis, besplatna ili komercijalna domena i/ili mrežni prostor).
Pogledati i analizirati uvjete korištenja pojedinim uslugama (tko je vlasnik objavljenoga sadržaja, koji se podatci dijele, tko ima pristup podatcima i sadržajima, razlikovati pojam anonimnoga i zaštićenoga pristupa *web* uslugama). Objasniti način realiziranja mrežnih stranica škole, npr. statične ili dinamične mrežne stranice, CMS, blog, *Wordpress*. Usporediti razliku između postupka objavljivanja statičnim mrežnim stranicama i npr. bloga ili CMS-a. Različiti servisi za objavljivanje digitalnih sadržaja – *Sway*, *Blendspace*, dijeljeni dokumenti u računalnom oblaku, *Moodle*, *Libar* … Postupak objavljivanja mrežnoga sadržaja može se realizirati na školskom mrežnom sjedištu.

C. 8. 2 NAKON OSME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK SAMOSTALNO PRONALAZI INFORMACIJE I PROGRAME, ODABIRE PRIKLADNE IZVORE INFORMACIJA TE UREĐUJE, STVARA I OBJAVLJUJE/DIJELI DIGITALNE SADRŽAJE.	Učenik za odabranu temu pronalazi i bira informacije te potrebne programe za stvaranje i uređivanje sadržaja, uz upute o prikladnim izvorima. Digitalne sadržaje stvara, uređuje i dijeli s drugima te pristupa sadržajima koje su drugi podijelili s njim. Učenik samostalno odabire prikladne izvore informacija, odgovarajuće programe te oblike digitalnih sadržaja koji nabolje opisuju zadanu temu. Razvija, objavljuje te prema potrebi dijeli svoje digitalne sadržaje koji mogu biti povezani u složenu cjelinu te uključuju niz različitih digitalnih medijskih sastavnica.	Učenik za odabranu temu pronalazi informacije te potrebne programe uz upute o prikladnim izvorima. Stvara i uređuje digitalni sadržaj prema uputama. Pristupa sadržajima koje su drugi podijelili s njim.	Učenik samostalno pronalazi informacije odabirući prikladne izvore. Prema uputama bira odgovarajući program te stvara, uređuje i objavljuje digitalni sadržaj.	Učenik samostalno odabire različite oblike digitalnih sadržaja koji najbolje opisuju temu, bira odgovarajući program, te stvara, objavljuje svoj sadržaj i dijeli ga s drugima.	Učenik razvija svoje digitalne sadržaje povezane u složenu organizacijsku cjelinu koji uključuju niz različitih digitalnih medijskih sastavnica. Objavljuje i dijeli digitalne sadržaje.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Izraditi interaktivan sadržaja za neku temu po želji. Pronaći sadržaj pod odgovarajućim *Creative Commons* licencama za upotrebu u obrazovanju (slike, zvuk, video). Navesti literaturu i referiranje na izvore. Pronaći programe za izradu i objavu digitalnoga sadržaja (uvjeti korištenja, licencije, privatnost). Odabrati programa za izradu digitalnoga sadržaja i načina njegova objavljivanja (*Libar*, *Sway*, *Office Mix*, *WordPress*, *Office 365*, *Googleovi* dokumenti, *Wevideo*, *Weebly*). Podesiti dijeljenja digitalnoga sadržaja – javno, samo sa skupinom korisnika, privatno. Istaknuti *tagiranje*, *bookmarking*, lokacijske oznake kao načine označavanja i pronalaženja sadržaja te analizirati kako se to izvodi. Objava sadržaja na školskim mrežnim stranicama. Izraditi svoj javni e-portfolio kao rezultat rada osmoga razreda ili cijeloga osnovnoškolskog školovanja.					
C. 8. 3 NAKON OSME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK DIZAJNIRA, RAZVIJA, OBJAVLJUJE I PREDSTAVLJA RADOVE S POMOĆU SREDSTAVA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE PRIMJENJUJUĆI SURADNIČKE AKTIVNOSTI.	Učenik prema uputama, uz pomoć ostalih članova tima ili samostalno, sudjeluje u stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja ili realizaciji projekta pri čemu se kritički osvrće na svoj rad i rad svojih suradnika. Koristeći se mogućnostima uređivanja sadržaja programa za suradnju i komunikaciju uvažava drugačije mišljenja, prihvaća kompromise i spreman je na ustupke te samostalno obavlja svoj dio zadatka u timu. Koristeći se mogućnostima suradničkih programa za komuniciranje, razmjenu sadržaja te upravljanje, učenik ravnopravno sudjeluje u	Učenik prema uputama i uz pomoć ostalih članova tima sudjeluje u stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja ili realizaciji projekta pri čemu se kritički osvrće na svoj rad i rad svojih suradnika.	Učenik samostalno obavlja svoj dio zadataka u timu pri stvaranju zajedničkog digitalnog sadržaja ili realizaciji projekta. Koristeći se mogućnostima uređivanja sadržaja suradničkih programa, uvažava drugačije mišljenja, prihvaća kompromise i spreman je na ustupke.	Učenik ravnopravno i aktivno sudjeluje u preraspodjeli zadataka pri stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja ili realizaciji projekta koristeći se mogućnostima suradničkoga programa za komuniciranje i razmjenu sadržaja. Analizira i raspravlja o rješenju zadanoga problema, uočava moguća poboljšanja, vješto pregovara te preuzima odgovornost za rezultat zajedničkoga rada.	Učenik preuzima ulogu organizatora pri stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja ili realizaciji projekta koristeći se mogućnostima za upravljanje sadržajem u suradničkim programima.

	preraspodjeli zadataka ili preuzima ulogu organizatora pri stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja ili realizaciji projekta.				

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Odabrati zanimljiva dodatna informatička, njoj slična područja ili područja povezana s informatikom te ih ponuditi kao teme samostalnih/zajedničkih učeničkih radova, npr. pregled mehaničkih računala, razvoj elektroničkih računala, umjetna inteligencija, virtualna stvarnost, učenje igrom, robotika, zanimljive povijesne i recentne priče s temom informatike (Ada Lovelace, Steve Jobs). Timski rad na zajedničkoj temi u *online* okruženju (*Office 365, Yammer, Google Disk*)

Interaktivnost u sadržajima – kvizovi, simulacije (*Phet, GeoGebra, OfficeMix, Sway*), interaktivni video. Predstaviti svoji rad – uživo ili snimkom. Primjeri aktivnosti: izrada 3D modela – *Google SketchUp*, izrada e-udžbenika, izrada upitnika, prikupljanje podataka, analiza podataka i izrada grafičkih prikaza i izvještaja. Učitelj odabire programe i oblike multimedijskih sadržaja u skladu s potrebama učenika i tehničkim mogućnostima škole. Ovisno o odabranom programu učitelj odabire razinu složenosti digitalnog sadržaja kojeg učenici izrađuju.

Poveznice:

Likovna kultura A.8.1, A.8.3, C.8.1.

E-DRUŠTVO

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
D. 8. 1 NAKON OSME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK SE UČINKOVITO KORISTI DOSTUPNIM E-USLUGAMA U PODRUČJU ODGOJA I OBRAZOVANJA.	Učenik prepoznaje i opisuje dostupne e-usluge u RH u području odgoja i obrazovanja te svoj osobni identitet u sustavu AAi@EduHr. Provodi postupak prijave/odjave primjenjujući savjete o zaštiti osobnih podataka. Opisuje elemente određene e-usluge, snalazi se u određenoj aplikaciji te prati promjene tijekom korištenja važne za njega osobno. Samostalno i učinkovito koristi se e-uslugama prema svojim potrebama.	Učenik prepoznaje dostupne e-usluge u RH u području odgoja i obrazovanja te svoj osobni identitet u sustavu AAi@EduHr.	Učenik opisuje i provodi postupak prijave/odjave na dostupne e-usluge u RH u području odgoja i obrazovanja primjenjujući savjete o zaštiti osobnih podataka.	Učenik opisuje elemente određene e-usluge, snalazi se u određenoj aplikaciji te prati promjene tijekom korištenja važne za njega osobno.	Učenik se samostalno i učinkovito koristi e-uslugama prema svojim potrebama.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Realizacija ishoda preporuča se zajedno s ishodima domene Digitalna pismenost i komunikacija.

Pronaći i proučiti mrežne stranice MZOS-a koje se bave osnovnoškolskim/srednjoškolskim obrazovanjem. Pronaći odgovarajuće mrežne stranice koje objavljuju važne pravilnike i zakone povezane s područjem odgoja i obrazovanja. Upoznati se s mogućnostima elektroničkog sustava za upis u srednju školu

Primjeri portala koji nude e-usluge u području obrazovanja: *Nikola Tesla, Loomen, Meduza, Libar, Edu.hr*, enciklopedija *Proleksis, Upisi.hr*. Informativno pokazati sustav *e-Građani*.

Preporučeni sadržaji: sadržaji *Pet za Net*.

D. 8. 2 NAKON OSME GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK AKTIVNO SUDJELUJE U SPREČAVANJU ELEKTRONIČKOGA NASILJA I GOVORA MRŽNJE.	Učenik prepoznaje vrste elektroničkoga nasilja i izražava empatiju prema osobi koja trpi elektroničko nasilje. Opisuje vrste elektroničkoga nasilja, analizira svoju ulogu u sprečavanju elektroničkoga nasilja. Učenik opisuje načine i metode kako se odgovorno nositi s nasiljem na internetu, prihvaća svoju odgovornost i traži moguća rješenja kako pomoći drugima. Učenik kritički prosuđuje sve oblike elektroničkoga nasilja i govora mržnje te aktivno sudjeluje u njihovu sprečavanju.	Učenik prepoznaje vrste elektroničkoga nasilja i izražava empatiju prema osobi koja trpi elektroničko nasilje.	Učenik opisuje vrste elektroničkog nasilja, analizira svoju ulogu u sprečavanju elektroničkoga nasilja.	Učenik opisuje načine i metode kako se odgovorno nositi s nasiljem na internetu, prihvaća svoju odgovornost i traži moguća rješenja kako pomoći drugima.	Učenik kritički prosuđuje sve oblike elektroničkoga nasilja i govora mržnje te aktivno sudjeluje u njihovu sprečavanju.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Realizacija ishoda preporuča se zajedno s ishodima domene Digitalna pismenost i komunikacija. Analizirati aktualne primjera iz medija, s društvenih mreža – uočiti loše postupaka te predlagati rješenja. Upoznati institucije, organizacije i službe koje mogu pomoći u slučajevima elektroničkoga nasilja. Upoznati zakonske posljedice elektroničkoga nasilja i govora mržnje (s 14 godina djeca su kazneno odgovorna). Izraditi različite digitalne materijale koji promiču pozitivne primjere i izražavaju stavove protiv elektroničkoga nasilja. Obilježiti Dan sigurnijeg interneta u školi. Organizirati parlaonice i radionice sa svrhom sprečavanja elektroničkoga nasilja. Pripremiti izložbu u školi, snimiti radioemisije. Sudjelovati u radionicama s roditeljima i lokalnom zajednicom o prevenciji elektroničkoga nasilja. Intervjuirati stručnjake ili druge osobe koje su se suočile s nasiljem. Preporučeni sadržaji: sadržaji *Pet za Net*.

SREDNJE ŠKOLE
Opće, jezične, klasične i prirodoslovne gimnazije

70 sati godišnje

1. RAZRED ILI 1. GODINA UČENJA (OPĆE, JEZIČNE, KLASIČNE I PRIRODOSLOVNE GIMNAZIJE)					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OBJAŠNJAVA GLAVNE KOMPONENTE RAČUNALNOGA SUSTAVA I NJIHOVE FUNKCIJE.	Učenik nabraja osnovne komponente računalnoga sustava, opisuje njihova obilježja i funkciju i način povezivanja u svrhovitu cjelinu. Definira i objašnjava pojmove sklopovlje i programi. Razlikuje vrste programa prema namjeni. Razumije ulogu operacijskoga sustava u radu računalnoga sustava i nabraja različite operacijske sustave za različite digitalne uređaje. Objašnjava ulogu procesora i memorije i kako njihove karakteristike utječu na računalni sustav. Uspoređuje računalne sustave s kojima se susreo (glavni dijelovi računala, uloga operacijskog sustava, primjenski programi). Kategorizira različite uređaje za ulaz i izlaz podataka.	Opisuje funkcionalne cjeline prema Von Neumannu i razvrstava poznate uređaje u pojedinu cjelinu. Opisuje svrhu operacijskog sustava te ulogu primjenskih programa.	Opisuje tijek obrade podataka u računalu. Razvrstava primjenske programe u karakteristične grupe. Uočava da se različiti operacijski sustavi i programi mogu upotrebljavati na istom sklopovlju.	Objašnjava funkcioniranje računalnog sustava. Uočava da računalo može učitavati podatke s različitih uređaja ili izvora uključujući senzore.	Uspoređuje različite računalne sustave.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Razvrstati komponente računala koje mogu kupiti u trgovini u osnovne funkcionalne cjeline prema Von Neumannovoj arhitekturi računala. Razvrstati ponuđene programe u kategorije operacijski sustavi ili primjenski programi. Uočavati i komentirati razlike među računalnim uređajima: stolno, prijenosno računalo, tablet, pametni telefon. Uočavati ostale uređaje iz svakodnevnog života u koje su ugrađena računala. Istražiti koji se operacijski sustavi i primjenski programi mogu instalirati na pojedine vrste računala.

Od nekoliko ponuđenih konfiguracija računala odabrati najprikladniju za obavljanje zamišljenoga posla sa zadanim budžetom. Za zadani zadatak i obujam posla odabrati konfiguraciju računala i potrebne periferne uređaje. Tražiti sličnosti između školskog računala i svojega uređaja. Učenici mogu koristeći digitalne alate prikazati dijelove računala i analizirati princip rada računala prema Von Neumannovoj arhitekturi (primjerice animirati tok podataka u računalu). Preporuča se ovaj ishod povezati s ishodom C.1.1. Za zadani zadatak i obujam posla odabrati konfiguraciju računala i potrebne periferne uređaje. Tražiti sličnosti između školskog računala i svojega uređaja.					
A. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK PRIMJENJUJE PRINCIPE HIJERARHIJSKE ORGANIZACIJE MAPA U RAČUNALNIM MEMORIJAMA TE RAZLIKUJE FORMATE DATOTEKA.	Razlikuje pojmove datoteka i mapa. Objašnjava hijerarhiju mapa u vanjskoj memoriji i primjenjuje je u organizaciji svojih datoteka na računalu, vanjskoj memoriji ili računalnome oblaku. Prepoznaje koji su formati povezani s kojim tipom podataka i s kojom aplikacijom. Odabire prikladan format datoteke za pohranu podataka ovisno o tipu podataka i svrsi njihove primjene. Opisuje po čemu operacijski sustav prepoznaje formate i povezuje datoteke s određenom aplikacijom.	Razlikuje pojmove datoteka i mapa te objašnjava hijerarhijsku organizaciju mapa u vanjskoj memoriji. Nabraja nekoliko različitih formata datoteka s kojima se susreo u svakodnevnome radu s digitalnim uređajima. Primjenjuje osnovne postupke za rad s datotekama poput kopiranja i premještanja.	U postojećoj strukturi mapa na računalu ili u računalnom oblaku organizira i pretražuje svoje datoteke. Povezuje format datoteke s tipom podataka i odgovarajućim programom.	Opisuje kako operacijski sustav povezuje datoteke s određenim programom s obzirom na naznačeni format.	Učinkovito organizira svoje datoteke poštujući princip hijerarhijske organizacije na svojemu računalu ili u računalnom oblaku.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Prikazati hijerarhijski organizaciju mapa na svojemu računalu. Pročitati svojstva odabrane mape. Mijenjati vrste pogleda/prikaza mapa i datoteka. Sortirati datoteke prema zadanome kriteriju. Primijeniti osnovne postupke za rad s datotekama, npr. preimenovati, premjestiti, kopirati, obrisati datoteku ili mapu. Pronaći datoteku prema imenu, datotečnom nastavku, datumu nastanka, sadržaju. Pronaći na računalu broj datoteka određene datotečne oznake unutar mapa i podmapa. Pronaći dijeljene mape i datoteke na računalu ili u računalnom oblaku. Pronaći na računalu audio, video i privremene datoteke.					
A. 1. 3 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ANALIZIRA I PRIMJENJUJE SAŽIMANJE DATOTEKA.	Razlikuje formate s komprimiranim sadržajem. Učinkovito se koristi sažimanjem datoteka i mapa. Objašnjava potrebu za sažimanjem podataka. Razlikuje nekoliko slikovnih formata bez kompresije i s kompresijom. Opisuje princip nekoga jednostavnog sažimanja, npr. RLE (kraće zapisivanje ponavljajućih uzoraka).	Uspoređuje veličinu slikovne datoteke ovisno o odabranome modelu boja. Objašnjava potrebu sažimanja datoteka i mapa.	Razlikuje nekoliko slikovnih, zvučnih i video formata bez sažimanja i sa sažimanjem. Koristi se određenim postupkom za sažimanje datoteka i mapa.	Objašnjava potrebu sažimanja podataka u slikovnih zapisa, zvučnih ili videozapisa te uspoređuje njihovu veličinu ovisno o sažimanju. Svrsishodno se koristi sažimanjem datoteka i mapa.	Opisuje princip nekoga jednostavnog sažimanja. Analizira utjecaj sažimanja na veličinu datoteke i kvalitetu slike, zvuka ili videosadržaja.

	Argumentira korištenje najčešćim komprimiranim formatima (JPG, PNG, GIF). Razvrstava nekoliko videoformata u one bez kompresije i s kompresijom. Analizira utjecaj sažimanja na veličinu datoteke i na kvalitetu slike ili videa.				
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Analizirati sažimanje i raspakiravanje datoteka (načini, mogućnosti pojedinih programa, kada nam to treba). Pokušati sažimati datoteke koje su u nekom komprimiranom formatu i analizirati rezultat. Usporediti veličine datoteka nastalih iz iste slike kao rezultat spremanja u različitim formatima. Usporediti primjenu nekog komprimiranog formata u slučaju vrlo jednostavnoga crteža i crteža s puno detalja. Istražiti koji su komprimirani formati bez gubitka kvalitete. Usporediti kvalitetu i veličinu videozapisa s različitim kompresijama. Usporediti kvalitetu i veličinu zvučnoga zapisa s kompresijom (na primjer mp3) i bez kompresije. Usporediti kvalitetu i veličinu videozapisa s različitim kompresijama. Razgovarati o ograničenjima ljudskoga uha i oka u odnosu na kvalitetu sažetoga zapisa i razinu kompresije.					
A. 1. 4 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ANALIZIRA ULOGU BINARNOGA I HEKSADEKADSKOGA BROJEVNOG SUSTAVA U PREZENTACIJI DIGITALNOGA PRIKAZA RAZLIČITIH TIPOVA PODATAKA**.**	Pretvara cijeli broj u binarni i obrnuto. Pravilno se koristi mjernim jedinicama za kapacitet memorije (veličinu digitalnoga sadržaja). Zapisuje cijele brojeve tehnikom dvokomplementa u registru zadane duljine i objašnjava ograničenja. Objašnjava princip zapisivanja znakova u digitalnim sustavima. Objašnjava različite načine zapisivanja boje jednoga piksela i kako odabir modela utječe na veličinu datoteke. Primjenjuje postupke pretvaranja iz binarnoga brojevnoga sustava u heksadekadski i obrnuto. Daje primjere gdje se i zašto koristimo heksadekadskim zapisom. Obrazlaže grupiranje binarnih znamenaka u skupine od četiri znamenke pri izravnomu pretvaranju broja iz binarnoga brojevnog sustava u heksadekadski.	Interpretira sadržaj registra kao prirodni dekadski broj i obrnuto, zapisuje prirodni dekadski broj u registru zadane duljine. Pretvara broj iz binarnoga u heksadekadski brojevni sustav i obrnuto.	Objašnjava princip digitaliziranog prikaza znakova. Objašnjava načine zapisivanja boje pojedinoga piksela digitalne slike. Opisuje primjere korištenja heksadekadskim sustavom u računalnome okruženju.	Objašnjava ograničenja u zapisu cijelih brojeva u registru zadane veličine. Objašnjava razlog grupiranja znamenaka pri izravnomu pretvaranju broja iz binarnoga u heksadekadski brojevni sustav.	Objašnjava razloge postojanja različitih kodnih tablica i opisuje primjer problema s kojim se zbog toga može susresti.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Razmatrati ovisnost broja znamenaka i baze sustava. Pojam baze sustava i težinskih faktora mogu se uvježbavati na zadacima iz područja računalnog razmišljanja (poput natjecanja Dabar engl. Bebras). Primjenom binarnog zbrajanja prikazivati cijele brojeve metodom dvojnog komplementa. Analizirati zašto se neki znakovi promijene na mrežnoj stranici nakon izmjene postavki kodiranja stranice. Spremati jednostavni crtež u različitim modelima boja i analizirati kako to utječe na veličinu datoteke. Istražiti potrebu korištenja heksadekadskih brojeva u računalnom okruženju. **Poveznice:** Matematika: A.1.1, A.1.2.					
A. 1. 5 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK DEFINIRA LOGIČKI IZRAZ ZA ZADANI PROBLEM.	Nabraja i opisuje djelovanje osnovnih logičkih operacija (NE, I , ILI) te prioritet operacija. Opisuje logički izraz tablicom istinitosti. Određuje vrijednost zadanog izraza. Definira logički izraz za zadani problem u programiranju.	Nabraja osnovne logičke operacije i njihovo djelovanje.	Određuje vrijednost jednostavnoga logičkog izraza.	Određuje vrijednost složenoga logičkog izraza.	Analizira problem i definira logički izraz.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Za razumijevanje osnovnih logičkih operacija mogu se koristiti zadaci iz područja računalnog razmišljanja (natjecanje Dabar, engl. Bebras). Diskutirati kako iz opisa logičke operacije izvesti tablicu istinitosti. Na temelju opisa (teksta zadatka, problema) definirati logičke izraze. Povezati relacijske izraze logičkim operatorima te odrediti vrijednost dobivenog logičkoga izraza. Odrediti prioritete osnovnih logičkih operacija u logičkom izrazu odrediti prioritete logičkih, relacijskih i aritmetičkih operacija u logičkom izrazu.					

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK ANALIZIRA PROBLEM, DEFINIRA ULAZNE I IZLAZNE VRIJEDNOSTI TE UOČAVA KORAKE ZA RJEŠAVANJE PROBLEMA**.**	Analizira problem, određuje vrstu i opseg ulaznih podataka, razmatra načine rješavanja problema. Uočava zasebne cjeline i rastavlja problem na manje dijelove. Prikazuje postupak rješavanja problema u koracima. Prepoznaje u svojemu algoritmu osnovne algoritamske strukture: slijed, grananje i ponavljanje. Diskutira ispravnost algoritma te ga po potrebi mijenja. Prepoznaje ograničenja algoritma.	Opisuje i analizira problem iz svakodnevnog života te u koracima prikazuje postupak njegova rješavanja	U rješenju problema prepoznaje glavne algoritamske strukture: slijed, grananje i ponavljanje.	Analizira svoje rješenje problema, provjerava ga različitim ulaznim vrijednostima te predviđa rezultat njegova izvođenja.	Analizirajući rješenje problema uočava i ispravlja pogrešku u algoritmu, prepoznaje ograničenja algoritma.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Analiza i rješavanje problema: zadatci kao na natjecanju *Dabar (engl. Bebras)*. Analiza i opisivanje što postojeći algoritam radi. Usporedba dvaju algoritama koji rješavaju isti problem. Procjena točnosti algoritma za različite ulazne vrijednosti. Smišljanje ulaznih vrijednosti za koje algoritam ne daje točno rješenje tj. ne radi. Računalno razmišljanje nije nužno vezano uz programiranje te se može vježbati i na druge načine. Primjerice za postavljeni cilj u obradi teksta (dokument uređen na određeni način) može se napraviti algoritam koji će pravilnim korištenjem ugrađenih funkcija automatizirati veći broj operacija i skratiti vrijeme utrošeno na uređivanje dokumenta.					
B. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK PRIMJENJUJE JEDNOSTAVNE TIPOVE PODATAKA TE ARGUMENTIRA NJIHOV ODABIR, PRIMJENJUJE RAZLIČITE VRSTE IZRAZA, OPERACIJA, RELACIJA I STANDARDNIH FUNKCIJA ZA MODELIRANJE JEDNOSTAVNOGA PROBLEMA	Odabire tip podatka prikladan za rješavanje zadanoga problema. Opisuje djelovanje pojedinih matematičkih i logičkih operacija. Primjenjuje standardne operacije i funkcije nad jednostavnim tipovima podataka pri rješavanju zadanoga problema te funkcije unosa i ispisa. Određuje rezultat matematičkih i logičkih izraza. Analizira izraze. Modelira jednostavni problem odgovarajućim izrazima. Argumentira prednosti	Odabire tip podatka prikladan za zadani problem. Opisuje djelovanje pojedinih matematičkih i logičkih operacija i standardnih funkcija te odabire one koje su prikladne za odabrani tip podataka.	Određuje rezultat složenijih matematičkih i logičkih izraza u kojima se mogu pojaviti i standardne funkcije odabranog programskog jezika. Primjenjuje standardne operacije i funkcije nad jednostavnim tipovima podataka u rješavanju zadanoga problema.	Uočava i ispravlja pogreške u matematičkim i logičkim izrazima kojima se koristi za rješavanje zadanoga problema.	Modelira jednostavnije matematičke i logičke probleme odgovarajućim izrazima. Argumentira prednosti korištenja odabranoga tipa podataka s obzirom na druge tipove podataka.

U ODABRANOME PROGRAMSKOM JEZIKU.	korištenja odabranim tipom podataka s obzirom na druge tipove podataka.				

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Podatci: cijeli i realni brojevi, tekstualna konstanta, logičke vrijednosti.
Operatori: za cjelobrojni tip, za realni tip, relacijski, logički.
Izrazi: matematički, relacijski, logički.
Funkcije: ulaza, izlaza, korijena, apsolutne vrijednosti…
Prikaz i analiza slijedne strukture za zadani problem.
Primjena matematičkih i fizikalnih formula u izračunima (opseg, površina, volumen, oplošje, brzina...)
Poveznice:
MAT A.1.2, B.1.3
Kemija: T.1.2, PiP.1.2, PP.1.1, PP.1.2.

B. 1. 3 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RAZVIJA ALGORITAM I STVARA PROGRAM U ODABRANOME PROGRAMSKOM JEZIKU RJEŠAVAJUĆI PROBLEM UPORABOM STRUKTURE GRANANJA I PONAVLJANJA.	Razvija algoritam primjenjujući strukture ponavljanja (s unaprijed određenim brojem ponavljanja te uvjetno) i grananja. Prati izvođenje algoritma, implementira ga u odabranom programskom jeziku, testira i vrednuje u suradnji s drugima, koristi se različitim metodama ispravljanja pogrešaka. Vrednuje različita rješenja istoga problema.	Učenik prati i predviđa ponašanje jednostavnih algoritama koji sadrže strukture slijeda i ponavljanja s unaprijed određenim brojem ponavljanja. Razvija algoritam za rješavanje jednostavnoga problema. Algoritam zapisuje u programskome jeziku. Uz pomoć učitelja otkriva i ispravlja sintaktičke i semantičke pogreške.	Samostalno razvija algoritam za rješavanje jednostavnoga problema primjenjujući strukture ponavljanja s određenim brojem ponavljanja i strukturu grananja. Zapisuje algoritam u programskome jeziku, samostalno uočava sintaktičke pogreške i ispravlja ih, semantičke pogreške ispravlja uz pomoć učitelja.	Razvija i zapisuje rješenje jednostavnoga problema koristeći se strukturama ponavljanja i strukturom grananja te ga zapisuje u programskome jeziku. Uz pomoć učitelja osmišljava testne primjere za provjeru ispravnosti programa, testira program te ga po potrebi korigira uz pomoć učitelja.	Razvija i zapisuje rješenje problema u programskome jeziku. Samostalno osmišljava test primjere za provjeru ispravnosti programa, testira program te ga prema potrebi korigira. Uspoređuje i vrednuje različita rješenja istoga problema.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Naglasak je na cijelome procesu izrade programa za zadani problem. Radi se s osnovnim tipovima podataka i s tekstualnim konstantama te korištenjem naredbom grananja i ponavljanja. Biraju se raznovrsni problemi raznih težina. Vrednovanje programskoga rješenja može se raditi u skupinama. Kriteriji vrednovanja mogu biti: točnost, za koji opseg ulaznih ulaznih podataka program radi (postoje li ulazne vrijednosti koje će uzrokovati prekid rada programa), jasnoća poruka kojima program komunicira s korisnikom programa. Algoritmi za rad s cijelim brojevima – najveći i najmanji uneseni broj, redanje do tri broja, zbrajanje i prebrojavanje prema zadanom kriteriju, izračun srednje vrijednosti, ispis djelitelja nekoga broja, algoritmi s rastavom prirodnoga broja na znamenke…).
Zadatci s primjenom grafike (orijentirani na korištenje kutova, boja, ravnih i zakrivljenih linija…).

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
C. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK PRONALAZI PODATKE I INFORMACIJE, ODABIRE PRIKLADNE IZVORE INFORMACIJA TE UREĐUJE, STVARA I OBJAVLJUJE/DIJELI SVOJE DIGITALNE SADRŽAJE.	Odabire prikladne izvore, pronalazi podatke i kritički ih vrednuje. Stvara i uređuje digitalni sadržaj prema uputama ili samostalno. Razvija svoje digitalne sadržaje koji uključuju niz različitih digitalnih medijskih sastavnica. Pohranjuje datoteke u prikladnome formatu. Objavljuje i prema potrebi dijeli digitalne sadržaje te se koristi podijeljenim sadržajima. Predstavlja svoj rad.	Za odabranu temu pronalazi podatke uz upute o prikladnim izvorima. Stvara i uređuje digitalni sadržaj prema uputama. Pristupa sadržajima koje su drugi podijelili s njim.	Za odabranu temu pronalazi podatke odabirući prikladne izvore. Koristi se programom za uređivanje sadržaja prema preporuci učitelja. Objavljuje svoj sadržaj i dijeli ga s drugima.	Samostalno odabire prikladne vrste digitalnih sadržaja te programe za njihovo uređivanje pri obradi zadane teme. Stvara i uređuje svoj digitalni sadržaj.	Kritički vrednuje pronađene podatke i informacije. Stvara svoje digitalne sadržaje koji uključuju različite medijske sastavnice. Predstavlja svoj rad.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Komentirati pravilno i efikasno korištenje tipkovnice s naglaskom na ulogu pojedinih tipaka jer je ono temelj za dalju automatizaciju postupaka u primjerice obradi teksta. Izraditi tekstualni dokument (važan za osobni napredak i karijeru), prezentaciju, online plakat, multimedijski sadržaj, digitalni obrazovni sadržaj i sl. vodeći računa o tome da je izabrana prikladna formu za zadanu temu. Ovisno o odabranom alatu urediti dokument u skladu s pravilima za taj alat. Ako se izrađuje prezentacija, voditi se pravilima za prezentaciju; ako se radi s tekstom, urediti ga i oblikovati prema pravilima oblikovanja teksta. Primjenjivati računalno razmišljanje automatizacijom postupaka koristeći se ugrađenim funkcijama kod što većeg broja operacija koje se obavljaju u okviru primjene računala (uz naglašavanje neefikasnosti načina rada ako se te funkcije ne upotrebljavaju) te naglašavanje načina rada računala pri opisu rada pojedinih sustava. Primjerice uporaba numeracije stranica i uporaba stilova, opisa slika i tablica kao podloga za izradu tablice sadržaja u programu za obradu teksta ili uporaba matrice slajda u programu za izradu prezentacija. Izraditi digitalne sadržaje za učenje koji su prilagođeni određenim poteškoćama: snimati audiozapise sa sadržajem ishoda za učenike s ograničenjem vida, snimati videozapise s podnaslovima (titlom) za učenike sa slušnim ograničenjima itd. Razvijati sposobnost uočavanja mogućnosti primjene programskih alata u netipičnim situacijama. Primjerice, uporaba programa za prezentacije za izradu plakata, digitalnih crteža, obradu slike, videa, izradu stripova i animacija. Razvijati pristup samoučenju raznim sustavima pomoći (online pomoć, videoupute). Za potrebe pripreme sadržaja moguće je korištenje osnovnih mogućnosti analize i prikaza podataka programa za tablični proračun. **Poveznica:** Ishod B.1.1; Kemija: T.1.4.					
C. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I	Učenik opisuje usluge interneta i njihovu primjenu (www, e-pošta, ftp, videopozivi, videokonferencije, *chat*, *online* trgovina, internetsko bankarstvo, društvene mreže...).	Opisuje najčešće korištene internetske usluge i njihovu primjenu.	Argumentira korištenje internetskim uslugama za unapređenje učenja i poslovnih procesa.	Samostalno istražuje i opisuje nove internetske usluge i alate te mogućnost njihove primjene.	Kritički procjenjuje namjenu i svrsishodnost usluga kojima se do tada nije koristio, a potencijalno mu mogu pomoći pri rješavanju problema.

KOMUNIKACIJA UČENIK ISTRAŽUJE USLUGE INTERNETA I MOGUĆNOSTI UČENJA, POSLOVANJA, BUDUĆEGA RAZVOJA.	Odabire, istražuje mogućnosti edukativnih digitalnih platformi. Procjenjuje namjenu i svrsishodnost postojećih usluga i alata i istražuje nove mogućnosti za učenje i rad. Kritički procjenjuje namjenu i svrsishodnost usluga kojima se do tada nije koristio, a potencijalno mu mogu pomoći za rješavanje problema.				
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Istražiti mogućnosti: ● *online* alata za suradnju (*eTwinning Twinspace*, obrazovni blogovi) ● obrazovnih društvenih mreža, digitalnih platformi za suradnju i sustava za upravljanje učenjem kao podrška učenju (*eTwinning*, *Moodle*, *Edmodo*, portal *Nikola Tesla*) ● videokonferencija, *webinara*, foruma i brbljaonica ● internetskoga bankarstva, *online* trgovina, *online* marketinga.					
C. 1. 3 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK U *ONLINE* OKRUŽENJU SURAĐUJE I RADI NA PROJEKTU.	Nabraja neke *online* alate za komunikaciju i suradnju. Opisuje mogućnosti *online* alata za komunikaciju i suradnju. Odabire *online* alat za komunikaciju i suradnju prikladan zadatku uzimajući u obzir njegove mogućnosti. Istražuje i opisuje dodatne mogućnosti zadanog *online* alata za komunikaciju i suradnju. Sudjeluje u stvaranju digitalnog sadržaja s različitim razinama samostalnosti i različitim ulogama u timu. Teme su projektnoga zadatka iz područja informatike. Sudjeluje u predstavljanju projekta.	Nabraja neke *online* alate za komunikaciju i suradnju. Prepoznaje važna obilježja suradničkoga rada u *online* okruženju. Prema uputama i uz pomoć ostalih članova tima sudjeluje u stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja/projekta.	Samostalno obavlja svoj dio zadataka u timu pri stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja koristeći zadane *online* alate za komunikaciju i suradnju.	Istražuje dodatne mogućnosti zadanih *online* alata za komunikaciju i suradnju. Ravnopravno i aktivno sudjeluje u raspodjeli zadataka pri stvaranju zajedničkog digitalnoga sadržaja, izradi i predstavljanju.	Analizira nekoliko *online* alata za komunikaciju i suradnju i odabire prikladne programe za potrebe rada na projektu. Preuzima ulogu organizatora pri stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Primjeri tema za istraživanje u sklopu projektnog zadatka: umjetna inteligencija, robotika, hologrami, prividna stvarnost, mehatronički sustavi, primjene 3D pisača.
Preporučuje se, ovisno o sposobnosti učenika, izrada jednostavnoga digitalnog sadržaja ili opsežnijega projekta uz uključivanje više učenika u tim. Učenici zajednički raščlanjuju zadani zadatak na manje podzadatke te dijele uloge(npr. dizajner / stručnjak za tekst / stručnjak za slike / osoba koja radi rutinske poslove).
Analiza *online* alata i uređaja za komunikaciju. Korištenje alatima suradničkoga programa za komuniciranje s drugima pri rješavanju zadatka, npr. uporaba *chata*, slanje privatnih poruka. Korištenje alatima suradničkoga programa za zajedničko stvaranje i uređivanje digitalnoga sadržaja, npr. komentiranje pojedinoga dijela sadržaja, različiti načini uređivanja digitalnog sadržaja (brisanje, predlaganje izmjena te direktno uređivanje). Suradnja na dijeljenim dokumentima, npr. u alatu *Office 365* s računom iz sustava AAI@EduHr ili u drugome alatu. Primjereno ponašanje i konvencije uljudnoga ophođenja za vrijeme suradničkih i komunikacijskih aktivnosti u digitalnom okruženju. Razvoj vještina raspravljanja, pregovaranja i uvjeravanja u digitalnome okruženju (oblikovanje, potvrđivanje reakcija i mijenjanje reakcija).
Primjer programa za suradnju: *eTwinning*, *Moodle*, *Yammer*, obrazovni blogovi, školske mrežne stranice, programi za koje je potrebna prijava, obrazovne društvene mreže.
Primjeri aktivnosti: videokonferencije, *webinari*, virtualni susreti učenika, forumi i brbljaonice, obrazovne igre.

E-DRUŠTVO					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
D. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK U SURADNIČKOME *ONLINE* OKRUŽENJU NA ZAJEDNIČKOME PROJEKTU ANALIZIRA ETIČKA PITANJA KOJA PROIZLAZE IZ KORIŠTENJA RAČUNALNOM TEHNOLOGIJOM.	U suradničkome *online* okruženju dizajnira, razvija, objavljuje te predstavlja projekt. Učenik opisuje pojam privatnosti na mreži. Učenik primjenjuje pravila privatnosti na internetu. Učenik prepoznaje i poštuje licencije korištenja, autorsko pravo i intelektualno vlasništvo. Analizira studije slučaja s pozitivnim i negativnim primjerima utjecaja računalne tehnologije na osobni život i društvo. Analizira različite načine predstavljanja osoba na mreži te razlikuje štetne i sigurne načine osobnoga predstavljanja.	Učenik opisuje pojam privatnosti na mreži dajući primjere iz svakodnevnoga života. Opisuje čemu služe autorska prava i tko ima pravo na njih. Objašnjava što su to pravila privatnosti i uvjeti korištenja tuđim sadržajima.	Učenik analizira različite načine predstavljanja osoba na mreži te razlikuje štetne i sigurne načine osobnoga predstavljanja. Razlikuje vrste licencija za autorski rad.	Učenik poštuje i primjenjuje ograničenja za dijeljenje tuđih osobnih podataka, poštuje navedenu licenciju za tuđi autorski rad te odabire odgovarajuću licenciju za svoj autorski rad. Objašnjava pojam intelektualnog vlasništva.	Učenik analizira studije slučaja s pozitivnim i negativnim primjerima utjecaja računalne tehnologije na osobni život i zajednicu. Raspravlja o mogućim neželjenim posljedicama nepromišljenoga dijeljenja osobnih podataka. Argumentira važnost poštivanja intelekualnog vlasništva.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Staviti naglasak na sljedeće sadržaje: *Creative Commons licence*, autorsko pravo – simboli koji označavaju licencije. Pronalaženje sadržaja s određenom razinom licencije korištenja. Pokazati pojam lažnoga profila, postupke i dobra pravila za predstavljanje na mreži, identificirati korištenja anonimnim računima, forumi s lažnim računima i anonimnim negativnim komentiranjem. Raspravljati o studijama slučajeva s pozitivnim i negativnim primjerima dijeljenja osobnih podataka. Raspravljati o mogućim lažnim profilima, lažnome predstavljanju na mreži. Veza s međupredmetnom temom Zdravlje (prevencija nasilja).

D. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK OPISUJE PROBLEME KOJE MOGU PROUZROČITI ZLONAMJERNI PROGRAMI TE PROBLEME KOJI NASTAJU KAO REZULTAT ELEKTRONIČKIH NAPADA I KRAĐE ELEKTRONIČKOGA IDENTITETA TE ODGOVORNO PRIMJENJUJE SIGURNOSNA PRAVILA.	Učenik nabraja opasnosti pri korištenju internetom i prijenosnim memorijama. Nabraja zlonamjerne programe. Opisuje programe i postupke za zaštitu i sigurno korištenje računalom. Primjenjuje pravila sigurne komunikacije, odgovorno stvara *online* račune i sigurne lozinke. Prepoznaje i odabire sigurne stranice za dijeljenje važnih. Redovito ažurira operacijski sustav, antivirusne programe te redovito radi sigurnosne kopije datoteka.	Nabraja zlonamjerne programe te prepoznaje pokušaje prevare i rizike pri korištenju internetom i prijenosnim memorijama. Upotrebljava antivirusne programe i vatrozid.	Redovito ažurira operacijski sustav, antivirusni program te skenira računalo. Primjenjuje preporuke za stvaranje sigurnosne lozinke.	Upravlja postavkama programa za zaštitu računala, primjenjuje pravila sigurne komunikacije i zaštite osobnih podataka te izrađuje sigurnosne kopije datoteka. Kod stvaranja *online* računa i sigurnosne lozinke procjenjuje razinu osobne zaštite.	Odabire prikladne programe za održavanje sigurnosti svojega računala i odgovorno upravlja osobnim podatcima, njihovom vidljivošću i dostupnošću.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Određivanje kategorija zlonamjernih programa: virusi, crvi, trojanski konji …; Primjeri pokušaja prijevare, krađe osobnih podataka… Izvođenje postupka pregleda i čišćenja računala od zlonamjernih programa, određivanje postavki vatrozida. Uspoređivati uvjete korištenja i postavke privatnosti raznih programa i mobilnih aplikacija. Odgovorno korištenje tehnologijom – aktivno stvaranje svojega pozitivnog digitalnog identiteta. Analizirati različite primjere ugrožavanja sigurnosti osobnih podataka iz svakodnevnoga života. Upoznavanje s brošurama nacionalnoga CERT-a. Uočavati važnost službe *Abuse*. Upoznavanje s odlukom o prihvatljivome korištenju računalnih resursa u svojoj školi. Upoznavanje sa sadržajima tematskih portala, npr. http://www.sigurnijiinternet.hr/, *Pet za Net*. Planiranje aktivnosti za obilježavanje Dana sigurnijeg interneta. Predlaganje zajedničkih sigurnosnih pravila razreda (dok komuniciraju društvenim mrežama ili razrednom e-poštom, razmjenjuju datoteke *online*, prijenosnim memorijama ili radom u računalnom oblaku) .					
D. 1. 3 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK ANALIZIRA ULOGU KOJU POMOĆNA TEHNOLOGIJA I PRILAGOĐENI DIGITALNI SADRŽAJI MOGU IMATI U ŽIVOTIMA OSOBA S POTEŠKOĆAMA.	Opisuje mogućnosti prilagodbe operacijskog sustava za učenike s poteškoćama. Opisuje različite uređaje i programe kojima se koriste osobe s poteškoćama. Objašnjava kako digitalna tehnologija olakšava i unapređuje svakodnevni život i rad osobama s poteškoćama. Analizira digitalne sadržaje za učenje koji su prilagođeni određenim poteškoćama.	Opisuje mogućnosti operacijskog sustava koje osobama s poteškoćama olakšavaju korištenje digitalne tehnologije.	Navodi mogućnosti specijalizirane opreme i programa kojima se osobe s poteškoćama koriste radi lakše komunikacije i rada na računalu.	Opisuje promjene i mogućnosti koje digitalna tehnologija unosi u život osoba s poteškoćama. Istražuje i analizira digitalne sadržaje za učenje koji su prilagođeni određenim poteškoćama.	Ukazuje na važnost i mogućnosti korištenja digitalnim tehnologijama i sadržajima za učenje koji su prilagođeni korisnicima s određenim poteškoćama.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Istražiti mogućnosti digitalizacije obrazovnih sadržaja (kako izraditi audio zapis s obrazovnim sadržajem, kako izraditi video s podnaslovom - titlovima). Istražiti tehnička pomagala za osobe s oštećenjem vida (zvučni satovi, različiti termometri, vage, radiouređaji, različita elektronička povećala, uređaji za prepoznavanje boja, uređaji koji pomažu pri kretanju poput laserskih štapova koji signaliziraju prepreku koja se nalazi ispred osobe, uređaji koji vibriranjem signaliziraju prepreku, a nose se oko vrata kako bi se slijepa osoba zaštitila od prepreka u visini glave					

koje ne može otkriti štapom). Istražiti mogućnosti računalnih programa poput čitača ekrana ili programa za mobilne telefone. Uočiti kako pomoćna tehnologija pomaže starijim osobama s oštećenjima vida, sluha, kako glasovno upravljanje pomaže osobama s invaliditetom. Istražiti kako rade vanjske jedinice poput Brailleova retka.
Primjeri koji će osvijestiti potrebu izrade digitalnih materijala koje mogu koristiti i osobe s određenim poteškoćama

70 sati godišnje

2. RAZRED ILI 2. GODINA UČENJA (OPĆE, JEZIČNE, KLASIČNE I PRIRODOSLOVNE GIMNAZIJE)					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINA USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OPISUJE TEMELJNE KONCEPTE RAČUNALNIH MREŽA.	Opisuje osnovne pojmove povezane s računalnim mrežama (mrežni uređaji, mediji za prijenos podataka i mrežni protokoli). Objašnjava što je potrebno za povezivanje računala u mrežu. Opisuje prijenos podataka mrežom. Razlikuje i uspoređuje vrste mreža. Nabraja osnovne elemente jednostavne računalne mreže. Osmišljava jednostavnu mrežu na razini vlastitog stambenog okružja (stan, kuća, dom...) ili učionice sa svim potrebnim uređajima te načinima spajanja. Opisuje kako računala u mreži komuniciraju i surađuju koristeći se različitim protokolima te kako komuniciraju različite mreže.	Opisuje osnovne pojmove povezane s računalnim mrežama.	Navodi mogućnosti i ograničenja korištenja računalnim mrežama. Opisuje prijenos podataka mrežom.	Osmišljava jednostavnu mrežu na razini stana ili učionice sa svim potrebnim uređajima te načinima spajanja.	Opisuje kako računala u mreži komuniciraju i surađuju koristeći se različitim protokolima te kako međusobno komuniciraju različite mreže.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Opisati bežične računalne mreže – opisati principe prijenosa signala, probleme koji u tome prijenosu nastaju i tehnike kojima se navedeni problemi rješavaju.
U školskoj mreži identificirati mrežne uređaje. Učenici pokazuju mogućnosti prijenosa podataka sa svojega uređaja (mobitela, tableta) na druge uređaje (*bluetooth*, dijeljenje pristupne točke…). Pokazivanje zajedničkoga korištenja uređajima spojenih na mrežu, npr. mrežnih pisača.

A. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OPISUJE PRINCIP KRIPTIRANJA TE VAŽNOST PRIMJENE ENKRIPCIJE U SVAKODNEVNOME ŽIVOTU.	Opisuje osnovne pojmove iz područja enkripcije podataka. Navodi povijesne i svakodnevne primjere. Objašnjava postupak monoalfabetskoga kriptiranja**.** Opisuje važnost razvoja složenih kriptografskih metoda u kontekstu stalnoga razvoja digitalne tehnologije. Ilustrira postupak kriptiranja u kojemu modernom kriptografskom sustavu (ideja javnoga i tajnoga ključa).	Opisuje osnovne pojmove iz područja enkripcije podataka te objašnjava njihovu ulogu u zaštiti podataka. Navodi neke povijesne primjere.	Navodi primjere primjene enkripcije iz svakodnevnoga života. Objašnjava jedan postupak monoalfabetskoga kriptiranja**.**	Opisuje važnost razvoja složenih kriptografskih metoda u kontekstu stalnoga razvoja digitalne tehnologije.	Opisuje osnovnu logiku moderne enkripcije i njezinu ulogu u svakodnevnome životu.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenici traže pojedine alate i proizvode koji su sposobni kriptirati podatke. Opisuju svoja iskustva. Istražuju sljedeće teme: ● kriptiranje zaporke pri pristupu nekim mrežnim lokacijama ● kriptiranje brojeva kartica pri *online* kupovini ● značenje digitalnoga potpisa ● zaštitu računala enkripcijom cijeloga diska ● zaštitu korporativnih komunikacija enkripcijom osjetljivih e-poruka ili e-poruka pojedinih korisnika.					
A. 2. 3 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OBJAŠNJAVA BINARNO ZBRAJANJE CIJELIH BROJEVA KAO TEMELJNU OPERACIJU U RAČUNALU.	Objašnjava postupke binarnog zbrajanja i oduzimanja cijelih brojeva u računalu. Objašnjava vezu binarnoga zbrajanja i drugih matematičkih operacija u računalu. Objašnjava situacije u kojima dolazi do preljeva pri zbrajanju brojeva u računalu. Objašnjava uzrok netočnoga rezultata pri računalnome izračunavanju.	Primjenjuje postupak binarnoga zbrajanja dvaju brojeva u registrima zadanih duljina.	Primjenjuje korake za zbrajanje cijelih brojeva u registrima zadanih duljina.	Opisuje pojam preljeva te objašnjava situacije u kojima dolazi do preljeva.	Objašnjava uzrok netočnog rezultata pri računalnome izračunavanju.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Analiza ograničenja prikaza cijelog broja u računalu u ovisnosti o duljini registra. Učenici samostalno osmišljavaju primjer kada je rezultat računalnoga zbrajanja sadržaja dvaju registara koji sadrže pozitivne brojeve negativan broj. Analiza u odabranom programskom jeziku – jesu li rezultati računanja onakvi kakve smo očekivali? Korištenjem aplikacijom *Kalkulator* na računalu ili mobitelu ustanoviti koji je najveći cijeli broj. Izvesti neku matematičku operaciju zbrajanja ili množenja pa analizirati što se dogodilo.					

A. 2. 4 a* NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK KONSTRUIRA SMISLENI LOGIČKI SKLOP * Učitelj odabire ishode A. 2. 4 a ili A. 2. 4 b ovisno o interesima učenika.	Opisuje ulogu logičkih sklopova u računalu. Stvara logički izraz na temelju tablice istinitosti. Primjenjuje minimizaciju složenih logičkih izraza u dizajniranju logičkih sklopova. Dizajnira logičke sklopove za neke standardne postupke: poluzbrajalo, puno zbrajalo, sklop za zbrajanje dvaju brojeva.	Opisuje ulogu logičkih sklopova u računalu. Dizajnira logički sklop. prema zadanom pojednostavljenom logičkom izrazu u kojem koristi osnovne logičke sklopove.	Stvara logički izraz na temelju tablice istinitosti. Uočava važnost minimizacije logičkoga izraza te ju primjenjuje na zadane logičke izraze.	Dizajnira logičke sklopove za obavljanje nekoga jednostavnijeg zadatka poput zbrajanja dvije i tri binarne znamenke.	Dizajnira složenije logičke sklopove poput sklopa za zbrajanje dva binarna broja.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Preporuča se korištenje programom za dizajniranje sklopova, npr. *Logisim.* Usporediti pravila za pojednostavljivanje logičkih izraza s matematičkim pravilima. Odrediti tablicu istinitosti koja opisuje neki problem (npr. uključivanje i isključivanje istoga svjetla dvama prekidačima). Za zadanu tablicu istinitosti odrediti pripadajući izraz. Pojednostavljivati složene logičke izraze uporabom pravila za pojednostavljivanje. Nacrtati složeni logički sklop na temelju logičkoga izraza. Koristi isključivi ILI, poluzbrajalo, zbrajalo, sklop za zbrajanje dvaju brojeva.					
A. 2. 4 b* NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OPISUJE, MODELIRA I STVARA BAZU PODATAKA TE JU PRIMJENJUJE PRI RJEŠAVANJU PROBLEMA**.** * Učitelj odabire ishode A. 2. 4 a ili A. 2. 4 b ovisno o interesima učenika.	Opisuje osnovne pojmove vezane uz bazu podataka: entitet, atribut, primarni ključ, strani ključ, tablica. Za zadani problem modelira bazu podataka sa svim pripadnim elementima: entiteti, atributi, relacije. Realizira bazu podataka u konkretnome (grafičkom) sustavu za rad s bazama podataka te manipulira podatcima unutar baze podataka. Dohvaća podatke korištenjem jednostavnih upita te stvara komunikacijske forme i izvještaje.	Opisuje osnovne pojmove vezane uz baze podataka. Za zadani opis modelira odgovarajuću jednostavnu tablicu u bazi podataka.	Argumentira prednosti korištenja bazom podataka. U zadanome problemu uočava osnovne elemente, njihove dijelove, relacije među elementima te modelira bazu podataka.	Realizira model baze podataka za zadani problem u kojemu sustavu za rad s bazama podataka.	U zadanoj bazi podataka dohvaća podatke korištenjem jednostavnim upitima te stvara komunikacijske forme i izvještaje.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Modelira pojednostavljenu školsku bazu podataka: identificira osnovne elemente (entitete) te njihove dijelove (atribute) te modelira bazu podataka s vezama među entitetima. Modelira pojednostavljenu bazu podataka za neki zamišljeni poslovni proces: knjižnica, skladište, trgovina… Analizira blog, web sjedište, portal, mrežne društvene stranice te opisuje moguću strukturu baze koja se nalazi u pozadini.					

Model baze podataka realizira u konkretnom grafičkom sustavu za rad s bazama podataka (*MS Access*, *MySQL* ...).
Uporabom grafičkog sučelja manipulira podatcima unutar baze podataka (dodavanje, brisanje, mijenjanje).
Selekcija podataka iz jedne ili više tablica s pomoću jednostavnih upita SQL-a.
Povezati s ishodom: D.1.1.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	RAZINA USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK ANALIZIRA OSNOVNE ALGORITME S JEDNOSTAVNIM TIPOVIMA PODATAKA I OSNOVNIM PROGRAMSKIM STRUKTURAMA I PRIMJENJUJE IH PRI RJEŠAVANJU NOVIH PROBLEMA.	Objašnjava osnovnu ideju nekoliko ključnih algoritma (zbrajanje/množenje prirodnih brojeva unutar određenoga intervala, unosi i zbraja/množi n brojeva, provjera je li broj prost, najveću unesenu vrijednosti sl.). Razmatra druge načine rješavanja istih problema. Analizira efikasnost algoritma ovisno o količini i vrsti ulaznih vrijednosti. Primjenjuje poznate algoritme pri rješavanju novih problema.	Opisuje i u programskom jeziku implementira osnovne algoritme koristeći jednostavne tipove podataka i osnovne programske strukture, testira rješenje te ispravlja eventualne pogreške.	Predlaže i analizira druge načine rješavanja istih problema.	Analizira učinkovitost algoritma ovisno o količini i vrsti ulaznih vrijednosti.	Primjenjuje poznate algoritme pri rješavanju novih problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Samostalno rješavanje zadataka s primjenom standardnih algoritama: zbrajanje/množenje prirodnih brojeva unutar određenoga intervala, unos i zbrajanje/množenje n brojeva, provjera je li broj prost, najveća unesena vrijednost, prebrojavanje po zadanom kriteriju, odvajanje znamenaka prirodnog broja. Programiranjem rješava jednostavne probleme iz svakodnevnog života. Vizualizacije jednostavnih problema.					
B. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK U	Raščlanjuje zadani problem na manje funkcionalne cjeline koje opisuje. Određuje ulazne i izlazne parametre funkcionalnih cjelina. Razlikuje globalne, lokalne i formalne varijable. Funkcionalne cjeline rješava	U zadanome problemu uočava i opisuje funkcionalne cjeline (potproblem). Rješenje nekoga zadanog potproblema zapisuje u programskome jeziku.	Unutar zadanoga problema uočava funkcionalne cjeline koje uz pomoć učitelja rješava u programskom jeziku te ih objedinjuje u cjelovito rješenje problema.	Zadani problem raščlanjuje na funkcionalne cjeline, samostalno ih rješava u programskom jeziku te ih integrira u cjelovito rješenje problema.	Zadani problem raščlanjuje na funkcionalne cjeline koje učenici rješavaju timski te ih integriraju u cjelovito rješenje problema.

ZADANOME PROBLEMU UOČAVA MANJE CJELINE, RJEŠAVA IH TE IH POTOM INTEGRIRA U JEDINSTVENO RJEŠENJE PROBLEMA.	u konkretnome programskom jeziku ispravno koristeći se programskim funkcijama i integrira ih u cjelovito rješenje problema. Surađuje u timskome rješavanju problema.				
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Analiza i rastavljanje većega problema iz stvarnoga života na manje cjeline (poznati matematički ili fizikalni problemi). Korištenje vizualnim alatom za prikaz cjelina, odnosa među njima, ulaznih i izlaznih podataka. Pohranjivanje svojih funkcija za rješavanje nekoga potproblema u svoju biblioteku funkcija. Rješavanje problemskoga zadatka samostalno i u timu. **Poveznice** Matematika: B.2.1, D.2.4					
B. 2. 3 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RJEŠAVA PROBLEM PRIMJENJUJUĆI JEDNODIMENZIONALNU STRUKTURU PODATAKA.	Opisuje jednodimenzionalnu strukturu podataka zadanoga programskog jezika. Objašnjava ulogu indeksa. Uočava mogućnost korištenja jednodimenzionalnom strukturom podataka pri rješavanju zadanoga problema. Opisuje i koristi se standardnim funkcijama i metodama za rad s odabranom jednodimenzionalnom strukturom podataka. Argumentira odabir jednodimenzionalne strukturu podataka za rješavanje zadanoga problema.	Opisuje jednodimenzionalnu strukturu podataka te razlikuje takvu strukturu od jednostavnih tipova podataka.	Uočava mogućnost korištenja jednodimenzionalne strukture podataka u rješavanju zadanoga problema.	Koristi se jednodimenzionalnom strukturom podataka za rješenje jednostavnoga problema.	Argumentira odabir i primjenjuje jednodimenzionalnu strukturu podataka za rješavanje zadanoga problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Dovoljno je ograničiti se na jednu jednodimenzionalnu strukturu podataka (*string* odnosno polje/lista/niz) i na odabranoj strukturi objasniti koncept indeksiranja podataka. Primjena *stringa*: brojenje samoglasnika u riječi, brojenje zadanih znakova u nizu znakova, provjera je li riječ palindrom, pretvaranje riječi u velika/mala slova. Primjena polja/lista/niza: traženje elementa u polju/popisu, prebrojavanje elemenata prema kojemu kriteriju, najveći i najmanji element, spajanje elemenata dvaju sortiranih polja/listi i sl. Korištenje vizualnim alatom za prikaz elemenata strukture podataka. Korištenje alatom za vizualizaciju programskoga koda.					

B. 2. 4 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK U SURADNJI S DRUGIMA OSMIŠLJAVA ALGORITAM, IMPLEMENTIRA GA U ODABRANOME PROGRAMSKOM JEZIKU, TESTIRA PROGRAM, DOKUMENTIRA I PREDSTAVLJA DRUGIMA MOGUĆNOSTI I OGRANIČENJA PROGRAMA.	U suradnji s drugima razmatra problem, osmišljava algoritam i razvija idejno rješenje. Testira i dokumentira idejno rješenje. Na temelju idejnoga rješenja razvija, testira i dokumentira programsko rješenje. Predstavlja drugima mogućnosti i ograničenja programskoga rješenja. Procjenjuje uspješnost programskoga rješenja.	U suradnji s drugima i uz pomoć učitelja osmišljava algoritam, testira i dokumentira idejno rješenje zadanoga problema.	U suradnji s drugima i uz pomoć učitelja razvija, testira i dokumentira programsko rješenje zadanoga problema.	U suradnji s drugima razvija, testira, dokumentira i predstavlja programsko rješenje zadanoga problema.	U suradnji s drugima odabire problem za koji zajednički osmišljava, testira i dokumentira programsko rješenje te ga predstavlja ostalima procjenjujući koliko je uspješno problem riješeni.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Ovdje je naglasak na suradnji (timskom radu) pri stvaranju programa, dokumentiranju i predstavljanju njegovih mogućnosti drugima.
Za predstavljanje učenici mogu napraviti kratke upute za korisnike ili *sreencast* korištenja programom.
Izrada popisa obilježja važnih za zadani problem. Analiza uspješnosti prema popisu.

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINA USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
C. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK U SURADNIČKOME *ONLINE* OKRUŽENJU NA ZAJEDNIČKOME PROJEKTU ISTRAŽUJE UTJECAJ UGRADNJE RAČUNALNIH	U suradničkome *online* okruženju dizajnira, razvija, objavljuje te predstavlja projekt koji istražuje utjecaj ugradnje računalnih sustava u razne uređaje na svakodnevni život. Nabraja neke uređaje iz svoje okoline unutar kojih su ugrađeni računalni sustavi. Opisuje kako ugradnja senzora i računalnih sustava	Sudjeluje u planiranju izrade projekta koji istražuje utjecaj ugradnje računalnih sustava u razne uređaje na svakodnevni život. Prepoznaje neke uređaje iz svoje okoline unutar kojih su ugrađeni računalni sustavi.	Opisuje značajke ugrađivanja računalnih sustava u razne uređaje. Razrađuje pojedine etape i aktivnosti u izradi projekta.	Ravnopravno i aktivno sudjeluje u stvaranju zajedničkog digitalnog sadržaja. Opisuje način kako uređaji mogu postati „pametni” i međusobno komunicirati te različite primjene takvih uređaja.	Istražuje kako će ugradnja računalnih sustava u razne uređaje, njihovo povezivanje i upravljanje s pomoću mreže, transformirati svakodnevni život. Prikazuje i vrednuje zajednički rad.

SUSTAVA U RAZNE UREĐAJE NA SVAKODNEVNI ŽIVOT.	u uređaje mijenja njihov način rada i korištenja njima. Uočava mogućnost primjene „pametnih” uređaja i prednost upravljanja s pomoću mreže bilo kad i bilo gdje. Istražuje što će se dogoditi kada stvari, kuće, uredi, automobili i gradovi postanu „pametni”.				
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Izrađuju zajedničke digitalne sadržaje (*online* plakat, blog, prezentaciju, umnu mapu). Istražuju nosiva računala („pametni” satovi, *Google Glass*, uređaji za praćenje zdravstvenoga stanja…), „pametne” automobile, „pametne” kuće. Istražuju suvremene sustave upravljanja i nadzora prometa, praćenje stanja okoliša (uzbuna u slučaju potresa, cunamija, tornada). Istražuju temu *Internet of things*. Predstavljaju svoju viziju budućnosti.					
C. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK ANALIZIRA PROGRAME S OBZIROM NA LICENCIJU I PREDUVJETE ZA INSTALACIJU PROGRAMA.	Opisuje različite vrste programa s obzirom na vrstu licencije. Pronalazi odgovarajući primjenski program, analizira preduvjete za instalaciju programa. Primjenjuje korake za instalaciju i prilagodbu operacijskoga sustava računala te argumentira potrebu za instalacijom novih inačica operacijskoga sustava te redovitoga ažuriranja i deinstaliranja programa. Objašnjava razlike između programa otvorenoga koda, demo programa te slobodnih i komercijalnih programa. Preispituje i primjenjuje mogućnosti nadograđivanja programa: zašto, kako i može li instalirati nove inačice operacijskog sustava na odabranome uređaju.	Opisuje značenje pojedine vrste licencije za korištenje programom. Za odabrani program analizira uvjete korištenja.	Kategorizira programe iste ili slične namjene s obzirom na vrstu licencije. Objašnjava svoj odabir programa za zadani problem.	Analizira preduvjete za instalaciju odabranog primjenskoga programa, preispituje potrebu nadograđivanja i ažuriranja programa, opisuje korake instalacije programa.	Objašnjava korake za instalaciju i prilagodbu operacijskog sustava računala, argumentira potrebu za instalacijom novih inačica operacijskoga sustava te redovitoga ažuriranja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Za zadanu temu/aktivnost pronalazi programe iz različitih kategorija licencija (demo, *freewere*, *shareware*, komercijalni, *Open source software*). Istražuje programe otvorenoga koda. Istražuje rangiranje (vrednovanje) komercijalnih i slobodnih programa. Učenik instalira programe na školske (ako je moguće) ili na osobne uređaje. Razlikuje postupke brisanja i deinstaliranja programa. Istražuje postavke ažuriranja na svojemu uređaju. Prilikom instalacije novih programa provjerava uvjete korištenja i postavke privatnosti. Instaliranje aplikacija na mobilne uređaje, praćenje zahtjeva koje aplikacija postavlja (dozvola koje traži).					
C. 2. 3 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK USPOREĐUJE STRATEGIJE PRIKUPLJANJA PODATAKA PREMA RELEVANTNOSTI I POUZDANOSTI IZVORA PODATAKA. ODABRANIM PROGRAMOM UČINKOVITO ANALIZIRA I PRIKAZUJE PODATKE I REZULTATE.	Nabraja nekoliko strategija prikupljanja podataka, uspoređuje ih, odabire najprikladniji način za odabranu temu. Odabire alat za prikaz i analizu podataka. Istražuje mogućnosti alata. Uvozi podatke i analizira ih koristeći se mogućnostima alata poput formula, funkcija, sortiranja, filtriranja, uvjetnoga oblikovanja, grafičkoga prikaza podataka i rezultata.	Nabraja nekoliko strategija prikupljanja podataka te ih uspoređuje prema relevantnosti i pouzdanosti izvora podataka. Primjenjuje osnovne operacije na tablično organiziranim podatcima.	Prikuplja podatke za odabranu temu zadanom strategijom. Na tablično organiziranim podatcima koristi se mogućnostima programa poput standardnih funkcija, sortiranja i filtriranja.	Prikuplja podatke za odabranu temu odabirući koju od zadanih strategija. Obrađuje i grafički prikazuje podatke. Samostalno istražuje mogućnosti programa.	Odabire najprikladniji način prikupljanja podataka za odabranu temu. Uspoređuje mogućnosti dvaju programa i odabire prikladniji. Obrađuje i analizira podatke učinkovito se koristeći mogućnostima programa.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Upoznaje razne načine prikupljanja podataka, npr. *online* upitnici, intervjuiranje, istraživanje, pokusi. Izrađuje *online* upitnik. Koristi se osnovnim mogućnostima programa za tablični proračun za analizu i prikaz podataka. Istraživanje dodatnih mogućnosti alata uporabom ugrađenih sustava pomoći. Uporaba programa poput Programa za proračunske tablice u analizi fizikalnih ili kemijskih mjerenja, grafičkome prikazu rezultata mjerenja, računu pogreške, simulaciji prirodnih (fizikalnih, kemijskih, bioloških) procesa. Uporaba programa poput Programa za proračunske tablice za izradu obrazovnih sadržaja poput kvizova i igara. **Poveznice:** Matematika: E.2.1. Kemija: T.2.2, T.2.3, PiP.2.1, PP.2.2, PP.2.3.					

E-DRUŠTVO					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINA USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**

D. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK AKTIVNO PRIDONOSI UNAPREĐENJU KVALITETE ŽIVOTA PODIZANJEM EKOLOŠKE SVIJESTI.	Opisuje negativne posljedice nepravilnoga zbrinjavanja elektroničkoga otpada na okoliš. Argumentira utjecaj recikliranja elektroničkoga otpada na prirodne resurse, okoliš te ekologiju u cjelini. Aktivno promiče svijest važnosti očuvanja prirodnih resursa te zbrinjavanju elektroničkoga otpada radi njihova recikliranja / adekvatnoga uništavanja. Osmišljava i prema mogućnosti realizira akcije za podizanje svijesti o važnosti prikupljanja i pravilnoga zbrinjavanja elektroničkog otpada u školi i lokalnoj zajednici.	Opisuje negativne posljedice nepravilnoga zbrinjavanja elektroničkoga otpada na okoliš te opisuje i primjenjuje postupke pravilnoga zbrinjavanja. Opisuje postupke reciklaže.	Argumentira utjecaj recikliranja elektroničkoga otpada na prirodne resurse, okoliš te ekologiju u cjelini.	Aktivno promiče svijest o važnosti očuvanja prirodnih resursa te zbrinjavanju elektroničkoga otpada radi njegova recikliranja / adekvatnog uništavanja.	Osmišljava akcije za podizanje svijesti o važnosti prikupljanja elektroničkoga otpada.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Za konkretan primjer elektroničkoga otpada istražuje u svojoj lokalnoj zajednici mogućnost njegova zbrinjavanja. Istražuje mogućnosti zbrinjavanja različitih vrsta elektroničkoga otpada. Istraživanje životnoga stila novih generacija temeljenoga na očuvanju prirodnih resursa i okoliša. Proučavanje sadržaja mrežnih stranica o zbrinjavanju elektroničkoga otpada. Izrada promotivnih digitalnih materijala za koju akciju podizanja svijesti o važnosti prikupljanja elektroničkoga otpada (letak, animacija, blog, izložba fotografija). Povezati s ishodima iz domene Digitalna pismenost i komunikacija.					
D. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK ANALIZIRA I PROCJENJUJE UTJECAJ INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE NA UČINKOVITOST I PRODUKTIVNOST U RAZNIM PODRUČJIMA I POSLOVIMA.	Opisuje poslove i područja koji se koriste IKT-om i navodi osobitosti korištenja IKT-om. Istražuje digitalne usluge i alate kojima se može povećati učinkovitost rada u određenom poslu. Istražuje kako primjena IKT-a povećava učinkovitost rada u određenome poslu. Procjenjuje budući utjecaj IKT-a na produktivnost u životu i radu.	Opisuje poslove i područja koji se koristi IKT-om i navodi osobitosti korištenja IKT-om.	Istražuje digitalne usluge i alate kojima se može povećati učinkovitost rada u određenome poslu.	Otkriva i raspravlja kako IKT mijenja metode, vrijeme i mjesto rada te omogućuje ljudima da budu kreativniji i učinkovitije surađuju.	Analizira sadašnji i procjenjuje budući utjecaj IKT-a na produktivnost u životu i radu.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Predstavljanje poslova koji su se transformirali u e-poslovanje: računovodstvo, knjigovodstvo, marketing, prodaja internetom, bankarstvo. Pokazuju načine korištenja IKT-om za povećanje učinkovitosti svojega učenja. Analiziraju prednosti i mane rada od kuće i fleksibilnoga radnog vremena. Projekt vježbenička tvrtka, npr. turistička agencija koja mora predstaviti ponudu za organizaciju školskoga izleta. Surađuju s učenicima druge škole u virtualnome okruženju (*webinari*, videokonferencije, izrada zajedničkih projekata). Istražuju mogućnosti za cjeloživotno usavršavanje i stjecanje dodatnih kvalifikacija korištenjem IKT-om. Osmišljavaju digitalnu značku svoje škole, raspravljaju o kompetencijama koje bi bile u nju uključene. Traže primjere inovativne primjene IKT-a u *startup* tvrtkama. Povezati s ishodom C.2.1 iz domene Digitalna pismenost i komunikacija.

70 sati godišnje

3. RAZRED ILI 3. GODINA UČENJA (OPĆE GIMNAZIJE)					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 3. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK DIZAJNIRA, RAZVIJA I OBJAVLJUJE STRUKTURU POVEZANIH MREŽNIH STRANICA S POMOĆU ALATA I TEHNOLOGIJA KOJE SE IZVODE NA RAČUNALU KORISNIKA.	Opisuje mogućnosti različitih tehnologija za izradu mrežnih stranica koje se izvode na računalu korisnika. Primjenjuje tehnologije za izradu mrežnih stranica koje se izvode na računalu korisnika pri izradi mrežnih stranica. Oblikuje stranicu u skladu s osnovnim pravilima dizajna i integrira interaktivne elemente. Objavljuje mrežnu stranicu. Opisuje ulogu FTP-a. Dizajnira i razvija strukturu nekoliko povezanih mrežnih stranica.	Razlikuje različite tehnologije za izradu mrežnih stranica koje se izvode na računalu korisnika te s pomoću koje od njih izrađuje jednostavnu mrežnu stranicu.	Opisuje mogućnosti pojedine tehnologije za izradu i oblikovanje mrežnih stranica koje se izvode na računalu korisnika te s pomoću njih izrađuje i oblikuje jednostavnu mrežnu stranicu.	Oblikuje i objavljuje jednostavnu mrežnu stranicu s interaktivnim elementima s pomoću alata i tehnologija koje se izvode na računalu korisnika.	Dizajnira, razvija i objavljuje strukturu nekoliko povezanih mrežnih stranica pomoću alata i tehnologija koje se izvode na računalu korisnika.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Napraviti mrežnu stranicu na zadanu temu koja će sadržavati osnovne elemente HTML –a koji će biti oblikovani CSS-om, a prema potrebi će sadržavati i jednostavne skripte *JavaScript*.
Komentirati izgled i funkcionalnost različitih mrežnih sjedišta na internetu.
Pronaći mrežna sjedišta koja su prema procjenama stručnjaka i korisnika ocijenjena najboljim ocjenama. Analizirati njihove karakteristike.
Povezati *JavaScript* s programskim jezikom kojim su se koristili tijekom godine.
Istražiti najnovije preporuke za dizajniranje mrežnih stranica.
Istražiti osnovne mogućnosti CMS-a.
Poticati učenike na korištenje raznim tutorijalima, npr. *w3schools.com*, i dodatno stjecanje *online* diploma.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
B. 3. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK	Primjenjuje algoritam za traženje najvećeg i najmanjeg broja, algoritam za zamjenu vrijednosti dviju varijabli, algoritam za rastav broja na znamenke, algoritam za provjeru složenosti broja te Euklidov algoritam.	Učenik primjenjuje standardne postupke nad varijablama poput inkrementa/dekrementa sadržaja varijable,	Učenik primjenjuje standardne algoritme nad više cjelobrojnih vrijednosti poput prebrajanja prema	Učenik primjenjuje specifične algoritme za rad s prirodnim brojevima poput provjere složenosti	Učenik rješava probleme u kojima kombinira više različitih standardnih algoritama nad cijelim brojevima.

PRIMJENJUJE STANDARDNE ALGORITME DEFINIRANE NAD CIJELIM BROJEVIMA.		zamjene sadržaja varijabli, ispis sadržaja varijabli prema zadanom kriteriju i slično.	zadanom kriteriju, sumiranja i slično.	broja, Euklidova algoritma…	
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Kroz motivacijske primjere učenicima ukazati potrebu za usvajanjem i primjenu pojedinih algoritama s prirodnim brojevima. Algoritmi koji su primjenjivi i na skupu cijelih brojeva dobro je koristiti i s elementima toga skupa. Za sve algoritme treba koristiti i primjere iz svakodnevnoga života tako da učenici zaključe kada će koji od algoritama koristiti. Primjer zadataka: Izračun zbroja i umnoška više unesenih vrijednosti prema zadanom kriteriju. Prebrojavanje prema zadanom kriteriju. Redanje tri broja po veličini. Izračun srednje vrijednosti brojeva koji zadovoljavaju unaprijed postavljeni uvjet. Provjera djeljivosti te ispis djelitelja nekog broja. Provjera je li broj prost. Najveći zajednički djelitelj i najmanji zajednički višekratnik i slično.					
B. 3. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK ANALIZIRA SORTIRANJE PODATAKA KAO VAŽAN KONCEPT ZA RJEŠAVANJE RAZLIČITIH PROBLEMA.	Opisuje i primjenjuje koji od jednostavnih algoritama za sortiranje i pretraživanje podataka. Primjenjuje sortiranje kao dio strategije za rješavanje problema.	Opisuje jednostavno sortiranje i slijedno pretraživanje podataka.	Implementira jednostavno sortiranje i pretraživanje u odabranome programskom jeziku.	Uočava da se problem učinkovitije rješava ako su podatci sortirani i to primjenjuje pri rješavanju zadanoga problema.	Analizira utjecaj primjene algoritma sortiranja na učinkovito rješavanje različitih problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenici mogu pokušati osmisliti koji algoritam za sortiranje podataka. Usvojiti koji od jednostavnih algoritama sortiranja: sortiranje zamjenom elemenata (*exchange sort*), sortiranje zamjenom susjednih elemenata (*bubble sort*). Upoznati se u programskom jeziku s postojećim funkcijama za sortiranje. Osmisliti slijedno pretraživanje s prekidom traženja. Objašnjava princip binarnoga pretraživanja. Analizira učinkovitost pretraživanja pri primjeni na vrlo velikoj količini sortiranih podataka. Analizira primjenu sortiranja u raznim programskim alatima, npr. tabličnome proračunu.					
B. 3. 3 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK	Primjenjuje osnovne funkcije odabranoga grafičkog modula pri crtanju kompozicija oblika različite složenosti te za prikaz matematičkih funkcija. Vizualizira i grafički prikazuje koji realan problem.	Opisuje i koristi se osnovnim funkcijama odabranoga grafičkog modula za crtanje linija i oblika.	Crta obojene složene kompozicije oblika poput složenijih oblika sastavljenih od pravilno raspoređenih likova.	Grafički prikazuje matematičke funkcije.	Vizualizira i grafički prikazuje koji realan problem.

KORISTEĆI NEKI GRAFIČKI MODUL VIZUALIZIRA I GRAFIČKI PRIKAZUJE NEKI PROBLEM IZ SVOJE OKOLINE					
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Crtanje kompozicija različitih složenosti. Eksperimentiranje s mogućnostima prikaza boje. Kako postići animaciju? Animirati kretanje objekta kojom zamišljenom krivuljom, npr. kretanje brodića sinusoidalnom putanjom. Spremanje rezultata izvođenja programa u slikovnu datoteku i ponovno korištenje njome. Pohranjivanje funkcija za crtanje nekih složenijih oblika u svoju biblioteku. Crtanje matematičkih funkcija u različitim koordinatnim sustavima. Realizacija koje jednostavne igre poput potrage za blagom ili križić-kružića. **Poveznice:** Matematika: B.3.5, B.3.10.					
B. 3. 4 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RJEŠAVA PROBLEM PRIMJENJUJUĆI SLOŽENE TIPOVE PODATAKA DEFINIRANE ZADANIM PROGRAMSKIM JEZIKOM.	Opisuje složene tipove podataka. Opisuje osnovne metode i funkcije složenoga tipa podataka. Uočava mogućnost korištenja složenim tipovima podataka u zadanome problemu. Rješava zadani problem primjenjujući metode i funkcije složenoga tipa podataka.	Opisuje složene tipove podataka te osnovne funkcije i metode definirane nad njima.	Opisuje probleme u kojima je moguće primijeniti složene tipove podataka.	Unutar zadanog problema uočava mogućnost korištenja složenim tipovima podataka.	Rješava zadani problem primjenjujući metode i funkcije složenoga tipa podataka.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Koristiti se dostupnim složenim tipovima podataka unutar programskoga jezika (skup, rječnik, *string*, lista, vektor, struktura, datoteka…). Isti problem riješiti različitim složenim tipovima i analizirati prednosti i nedostatke primjene pojedinoga tipa u konkretnome problemu. Učenici samostalno pokušavaju osmisliti problem u kojemu je opravdano koristiti se zadanim složenim tipom podatka.					
B. 3. 5 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK DEFINIRA PROBLEM IZ STVARNOGA ŽIVOTA I STVARA PROGRAMSKO RJEŠENJE PROLAZEĆI SVE FAZE	Definira problem iz stvarnoga života. Analizira problem i razlaže ga na manje dijelove. Koristi se mogućnostima programskoga jezika za rješavanje konkretnoga problema. Dokumentira programsko rješenje i predstavlja ga ostalima. Zajedno s ostalima vrednuje uspješnost programskoga rješenja.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života uz pomoć učitelja razvija algoritam, testira i dokumentira idejno rješenje.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života uz pomoć učitelja razvija, testira i dokumentira programsko rješenje.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života, samostalno ga rješava prolazeći svim fazama programiranja te predstavlja rješenje.	Definira složeniji problem iz stvarnoga života, samostalno ga rješava prolazeći svim fazama programiranja te predstavlja i vrednuje rješenje.

PROGRAMIRANJA. PREDSTAVLJA PROGRAMSKO RJEŠENJE I VREDNUJE GA.					

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Izrada projektnoga zadatka.
Učenik za potrebe stvaranja programskoga rješenja može istraživati razna područja unutar programskoga jezika, npr. rad s datotekama, biblioteke/module, stvaranje svojih biblioteka/modula.
Primjer zadataka za poticanje motivacije učenika razne su igre realizirane s pomoću kornjačine grafike.
Za predstavljanje programskoga rješenja može napraviti prezentaciju, kratke upute za korisnike ili *screencast* korištenja programom.
Za analizu uspješnosti poželjno je unaprijed izraditi popis osobitosti važnih za zadani problem te prema njemu procijeniti uspješnost.

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
C. 3. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK PLANIRA, STVARA, PREDSTAVLJA I VREDNUJE MULTIMEDIJSKI PROJEKT.	Izrađuje scenarij za multimedijski projekt prema zadanoj temi. Stvara i uređuje digitalne sadržaje. Objedinjuje različite vrste digitalnih sadržaja poput zvuka, fotografije, grafike, teksta ili animacije u cjelinu. Poštuje autorska prava ako se koristi tuđim digitalnim sadržajima. Traži dozvolu za snimanje i objavljivanje digitalnoga sadržaja ako je potrebno. Odabire *Creative Commons* licencu za svoj multimedijski projekt. Predstavlja i u suradnji s drugima vrednuje projekt.	Izrađuje scenarij za multimedijski projekt prema zadanoj temi.	Stvara i uređuje digitalne sadržaje prema pripremljenome scenariju.	Pripremljene digitalne sadržaje objedinjuje prema scenariju.	Odabire *Creative Commons* licencu za svoj multimedijski projekt. Predstavlja i u suradnji s drugima vrednuje projekt.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Izrada obrazovnoga sadržaja iz različitih predmeta i za različite uzraste, obrada tema značajnih za lokanu i širu zajednicu.
Sadržaji iz domene e-Društva: utjecaj računalnih inovacija na kvalitetu života i okoliš, negativan utjecaj pretjerane uporabe informacijske i komunikacijske tehnologije na zdravlje.
Rad u timu ili parovima.

70 sati godišnje

4. RAZRED ILI 4. GODINA UČENJA (OPĆE GIMNAZIJE)					
INFORMACIJE I DIGITALNE TEHNOLOGIJE					
ISHOD	**RAZINA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 4. 1 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ZA JEDNOSTAVNI PROBLEM IZ STVARNOGA ŽIVOTA OBLIKUJE BAZU PODATAKA TE JU REALIZIRA U NEKOM SUSTAVU ZA RAD S BAZAMA PODATAKA.	Objašnjava prednosti uporabe baze podataka. Opisuje osnovne pojmove povezane s bazom podataka: entitet, atribut, primarni ključ, strani ključ, tipovi veza među tablicama (1 : 1, 1 : N, N : M) i sl. Nabraja neke sustave za rad s bazama podataka. Za zadani problem modelira bazu podataka sa svim pripadnim elementima. Realizira bazu podataka u konkretnome sustavu za rad s bazama podataka te manipulira podatcima unutar baze podataka. Dohvaća podatke korištenjem upita SQL-a te stvara komunikacijske forme i izvještaje. Analizira odabrani problem i dizajnira bazu podataka sa složenim vezama među entitetima.	Objašnjava osnovne pojmove povezane s bazom podataka. Nabraja neke sustave za rad s bazama podataka. Objašnjava model baze podataka na poznatome primjeru. Primjenjuje jednostavne upite za rad s podatcima.	Objašnjava prednosti uporabe baze podataka. Dizajnira bazu podataka za poznati problem, analizira veze među tablicama. Primjenjuje složenije upite za rad s podatcima.	Analizira problem te dizajnira bazu podataka. Koristi se složenim upitima koji se odnose na podatke iz više povezanih tablica.	Analizira odabrani problem i dizajnira bazu podataka sa složenim vezama među entitetima. Dohvaća podatke korištenjem upita SQL-a te stvara komunikacijske forme i izvještaje.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Poželjno je koristiti se kojom od besplatnih baza podataka koja će omogućiti povezivanje s nekim budućim aplikacijama. Primjerice, ako je riječ o mrežnim aplikacijama napravljenim u PHP-u, onda je korisno raditi s *MySQLom*, a od desktop aplikacije preporuka je koristiti se bazom podataka *SQLite*. Čitava baza podataka smještena je u jednoj datoteci, a takvoj bazi moguće je pristupiti iz različitih programskih jezika (*Python, C#*...). Modelirati pojednostavljenu školsku bazu podataka: identificirati osnovne elemente (entitete) te njihove dijelove (atribute) te modelirati bazu podataka s vezama među entitetima. Modelirati pojednostavljenu bazu podataka za koji zamišljeni poslovni proces (knjižnica, skladište, trgovina….) brinući se o normalizaciji podataka.					
RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE					
ISHOD	**RAZINA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
B. 4. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I	Opisuje osnovne elemente rekurzivnoga postupka. Zapisuje matematički opisanu rekurzivnu funkciju u programskome jeziku. Uočava rekurzivnost u danome problemu, određuje rekurzivnu relaciju i uvjet prekida te realizira rekurzivnu funkciju u	Opisuje osnovne elemente rekurzivnoga postupka.	U programskome jeziku zapisuje zadanu rekurzivnu funkciju.	Uočava rekurziju u jednostavnijem problemu, zapisuje ju u obliku rekurzivne funkcije.	Procjenjuje efikasnost rekurzivnoga rješenja te ovisno o problemu odabire rekurzivno odnosno induktivno rješenje.

PROGRAMIRANJE UČENIK RJEŠAVA PROBLEM PRIMJENJUJUĆI REKURZIVNU FUNKCIJU.	programskome jeziku. Procjenjuje efikasnost rekurzivnoga rješenja. Ovisno o problemu odabire rekurzivno odnosno induktivno rješenje.				
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenici pronalaze primjere vizualnih rekurzija poput zrcala koja se ogledaju jedno u drugom. Odrediti rekurzivnu relaciju na jednostavnijim problemima kod kojih se lako uočava rekurzivnost, primjerice odrediti zbroj prvih n članova reda: 1 – 2 + 3 – 4…. Vizualizira rekurziju s jednostavnim grafičkim elementima. Analizirati neke jednostavne primjere poput Fibonaccijevih brojeva, kamata, zbroja i sl. Skrenuti pozornost na to da u nekim problemima rekurzivni postupci nisu učinkoviti (Fibonaccijevi brojevi). Crtanje rekurzivnih crteža (fraktali). **Poveznice:** Matematika: A.3.2.					
B. 4. 2 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK USPOREĐUJE RAZLIČITE ALGORITME SORTIRANJA I PRETRAŽIVANJA PODATAKA.	Opisuje i primjenjuje standardne algoritme sortiranja i pretraživanja podataka. Primjenjuje sortiranje kao dio strategije za rješavanje problema. Argumentira upotrebu bržih algoritama sortiranja i pretraživanja navodeći primjere.	Opisuje jednostavne algoritme sortiranja i pretraživanja.	Zapisuje jednostavne algoritme sortiranja i pretraživanja u zadanom programskom jeziku. Opisuje složenije algoritme sortiranja i binarnog pretraživanja.	Zapisuje složenije algoritme sortiranja i algoritam binarnog pretraživanja u zadanom programskom jeziku.	Argumentira upotrebu različitih algoritama sortiranja i pretraživanja s obzirom na količinu podataka.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenici mogu pokušati samostalno osmisliti neki algoritam za sortiranje podataka. Primijeniti u rješavanju problema različite algoritme sortiranja: sortiranje razmjenom (*exchange sort*), *bubble sort*, sortiranje umetanjem (*insertion sort*), *quick sort*, *merge sort*. Upozoriti na najgore i najbolje slučajeve kod različitih algoritama sortiranja. Analizirati neku situaciju u kojoj nesvjesno upotrebljavaju binarno pretraživanje primjerice traženja nekog pojma u dugačkom popisu pojmova poredanih po abecedi. Samostalno osmisliti algoritam binarnog traženja.					
B. 4. 3 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK OSMIŠLJAVA OBJEKTNI MODEL S PRIPADNIM SLOŽENIM STRUKTURAMA PODATAKA	Opisuje osnovne pojmove povezane s objektnim usmjerenim programiranjem (klasa, objekt, svojstvo, metoda ...). Unutar zadanoga problema uočava osnovna svojstva i metode te oblikuje pripadnu klasu u konkretnome programskom jeziku. Objašnjava pojam nasljeđivanja klasa. Objektno modelira složeniji problem i implementira rješenje u programskome jeziku.	Opisuje osnovne pojmove povezane s objektnim usmjerenim programiranjem.Na konkretnome primjeru razlikuje klasu od objekta.	Za zadanu klasu razlikuje svojstva od metoda. Manipulira objektom zadane klase i poziva elemente klase nad napravljenim objektom.	Uočava osnovna svojstva i metode za zadani jednostavni problem, oblikuje klasu te je implementira. Objašnjava pojam nasljeđivanja klasa.	Za složeniji problem uočava osnovne objekte problema, veze među objektima, svojstva i metode. Stvara cjelokupan objektni model te ga implementira.

IMPLEMENTIRA GA U ZADANOME PROGRAMSKOM JEZIKU.					

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Objektno usmjereno programiranje moguće je uvesti korištenjem nekih od alata poput alata *Alice 3*.
Stvarati jednostavne klase s pripadnim metodama i svojstvima za neke standardne metode (pravokutnik, trokut, razlomak, kompleksni broj i sl.).
Stvarati kompleksni model za složenije probleme. Primjerice, napraviti klasu „datum“, a potom klasu „učenik“ čiji će datum rođenja biti tipa datum. Nadalje je moguće napraviti razred koji će imati svoju oznaku te listu podataka poput „učenik“ itd.
Primijeniti objektno programiranje u grafici.

B. 4. 4 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK DEFINIRA PROBLEM IZ STVARNOGA ŽIVOTA I STVARA PROGRAMSKO RJEŠENJE PROLAZEĆI SVE FAZE PROGRAMIRANJA. PREDSTAVLJA PROGRAMSKO RJEŠENJE I VREDNUJE GA.	Definira problem iz stvarnoga života. Analizira problem i razlaže ga na manje dijelove. Koristi se mogućnostima programskoga jezika za rješavanje konkretnoga problema. Dokumentira programsko rješenje i predstavlja ga ostalima. Zajedno s ostalima vrednuje uspješnost programskoga rješenja.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života, uz pomoć učitelja razvija algoritam, testira i dokumentira idejno rješenje.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života, uz pomoć učitelja razvija, testira i dokumentira programsko rješenje.	Definira jednostavan problem iz stvarnog života, samostalno ga rješava prolazeći svim fazama programiranja te predstavlja rješenje.	Definira složeniji problem iz stvarnoga života, samostalno ga rješava prolazeći svim fazama programiranja te predstavlja i vrednuje rješenje.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Izrada samostalnoga ili timskoga projektnog zadatka.
Učenik za potrebe stvaranja programskoga rješenja može istraživati dodatna područja unutar programskoga jezika.
Za predstavljanje programskoga rješenja može napraviti prezentaciju, kratke upute za korisnike ili *sreencast* korištenja programom.
Za analizu uspješnosti poželjno je unaprijed izraditi popis osobitosti važnih za zadani problem te prema njemu procijeniti uspješnost.

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
C. 4. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK	Izrađuje scenarij za multimedijski projekt prema zadanoj temi. Stvara i uređuje digitalne sadržaje. Objedinjuje različite vrste digitalnih sadržaja poput zvuka, fotografije, grafike, teksta ili animacije u cjelinu. Poštuje autorska prava ako se koristi tuđim digitalnim sadržajima.	Izrađuje scenarij za multimedijski projekt prema zadanoj temi.	Stvara i uređuje digitalne sadržaje prema pripremljenome scenariju.	Pripremljene digitalne sadržaje objedinjuje prema scenariju.	Odabire *Creative Commons* licencu za svoj multimedijski projekt. Predstavlja i u suradnji s drugima vrednuje projekt.

PLANIRA, STVARA, PREDSTAVLJA I VREDNUJE MULTIMEDIJSKI PROJEKT.	Traži dozvolu za snimanje i objavljivanje digitalnoga sadržaja ako je potrebno. Odabire *Creative Commons* licencu za svoj multimedijski projekt. Predstavlja i u suradnji s drugima vrednuje projekt.				
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Izrada obrazovnoga sadržaja iz različitih predmeta i za različite uzraste, obrada tema značajnih za lokanu i širu zajednicu. Sadržaji iz domene e-Društva: utjecaj računalnih inovacija na kvalitetu života i okoliš, negativan utjecaj pretjerane uporabe informacijske i komunikacijske tehnologije na zdravlje. Rad u timu ili parovima.					

Prirodoslovno-matematička gimnazija, 4 godine po 70 sati godišnje (inačica A i C)

1. RAZRED PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKE GIMNAZIJE (4 X 70 SATI GODIŠNJE)					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
A. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OBJAŠNJAVA GLAVNE KOMPONENTE RAČUNALNOGA SUSTAVA I NJIHOVE FUNKCIJE.	Učenik nabraja osnovne komponente računalnoga sustava, opisuje njihova obilježja i funkciju i način povezivanja u svrhovitu cjelinu. Definira i objašnjava pojmove sklopovlje i programi. Razlikuje vrste programa prema namjeni. Razumije ulogu operacijskoga sustava u radu računalnoga sustava i nabraja različite operacijske sustave za različite digitalne uređaje. Objašnjava ulogu procesora i memorije i kako njihove karakteristike utječu na računalni sustav. Uspoređuje računalne sustave s kojima se susreo (glavni dijelovi računala, uloga operacijskog sustava, primjenski programi). Kategorizira različite uređaje za ulaz i izlaz podataka.	Opisuje funkcionalne cjeline prema Von Neumannu i razvrstava poznate uređaje u pojedinu cjelinu. Opisuje svrhu operacijskoga sustava te ulogu primjenskih programa.	Opisuje tijek obrade podataka u računalu. Razvrstava primjenske programe u karakteristične grupe. Uočava da se različiti operacijski sustavi i programi mogu upotrebljavati na istome sklopovlju.	Objašnjava funkcioniranje računalnog sustava. Uočava da računalo može učitavati podatke s različitih uređaja ili izvora uključujući senzore.	Uspoređuje različite računalne sustave.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Razvrstati komponente računala koje mogu kupiti u trgovini u osnovne funkcionalne cjeline prema Von Neumannovoj arhitekturi računala. Razvrstati ponuđene programe kategorije operacijski sustavi ili primjenski programi. Uočavati i komentirati razlike među računalnim uređajima: stolno, prijenosno računalo, tablet, pametni telefon. Uočavati ostale uređaje iz svakodnevnog života u koje su ugrađena računala. Istražiti koji se operacijski sustavi i primjenski programi mogu instalirati na pojedine vrste računala.

Od nekoliko ponuđenih konfiguracija računala odabrati najprikladniju za obavljanje zamišljenoga posla sa zadanim budžetom. Za zadani zadatak i obujam posla odabrati konfiguraciju računala i potrebne periferne uređaje. Tražiti sličnosti između školskog računala i svojega uređaja.

Učenici mogu koristeći digitalne alate prikazati dijelove računala i analizirati princip rada računala prema Von Neumannovoj arhitekturi (primjerice animirati tok podataka u računalu).

Preporuča se ovaj ishod povezati s ishodom C.1.1.

A. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK PRIMJENJUJE PRINCIPE HIJERARHIJSKE ORGANIZACIJE MAPA U RAČUNALNIM MEMORIJAMA TE RAZLIKUJE FORMATE DATOTEKA.	Razlikuje pojmove datoteka i mapa. Objašnjava hijerarhiju mapa u vanjskoj memoriji i primjenjuje u je organizaciji svojih datoteka na računalu, vanjskoj memoriji ili računalnom oblaku. Prepoznaje koji su formati povezani s kojim tipom podataka i s kojom aplikacijom. Odabire prikladan format datoteke za pohranu podataka ovisno o tipu podataka i svrsi njihove primjene. Opisuje po čemu operacijski sustav prepoznaje formate i povezuje datoteke s određenom aplikacijom.	Razlikuje pojmove datoteka i mapa te objašnjava hijerarhijsku organizaciju mapa u vanjskoj memoriji. Nabraja nekoliko različitih formata datoteka s kojima se susreo u svakodnevnome radu s digitalnim uređajima. Primjenjuje osnovne postupke za rad s datotekama poput kopiranja i premještanja.	U postojećoj strukturi mapa na računalu ili u računalnom oblaku organizira i pretražuje svoje datoteke. Povezuje format datoteke s tipom podataka i odgovarajućim programom.	Opisuje kako operacijski sustav povezuje datoteke s određenim programom s obzirom na naznačeni format.	Učinkovito organizira svoje datoteke poštujući princip hijerarhijske organizacije na svojemu računalu ili u računalnom oblaku.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Prikazati hijerarhijski organizaciju mapa na svojemu računalu. Pročitati svojstva odabrane mape. Mijenjati vrste pogleda/prikaza mapa i datoteka. Sortirati datoteke prema zadanome kriteriju. Primijeniti osnovne postupke za rad s datotekama, npr. preimenovati, premjestiti, kopirati, obrisati datoteku ili mapu. Pronaći datoteku prema imenu, nastavku datoteke, datumu nastanka, sadržaju. Pronaći na računalu broj datoteka određene datotečne oznake unutar mapa i podmapa. Pronaći dijeljene mape i datoteke na računalu ili u računalnom oblaku. Pronaći na računalu audiodatoteke, videodatoteke i privremene datoteke.					
A. 1. 3 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ANALIZIRA I PRIMJENJUJE SAŽIMANJE DATOTEKA.	Razlikuje formate s komprimiranim sadržajem. Učinkovito se koristi sažimanjem datoteka i mapa. Objašnjava potrebu za sažimanjem podataka. Razlikuje nekoliko slikovnih formata bez kompresije i s kompresijom. Opisuje princip nekoga jednostavnog sažimanja, npr. RLE (kraće zapisivanje ponavljajućih uzoraka). Argumentira korištenje najčešćih komprimiranih formata (JPG, PNG, GIF). Razvrstava nekoliko video formata u one	Uspoređuje veličinu slikovne datoteke ovisno o odabranom modelu boja. Objašnjava potrebu sažimanja datoteka i mapa.	Razlikuje nekoliko slikovnih, zvučnih i video formata bez sažimanja i sa sažimanjem. Koristi se određenim postupkom za sažimanje datoteka i mapa.	Objašnjava potrebu sažimanja podataka u slikovnih zapisa, zvučnih ili videozapisa te uspoređuje njihovu veličinu ovisno o sažimanju. Svrsishodno se koristi sažimanjem datoteka i mapa.	Opisuje princip nekog jednostavnoga sažimanja. Analizira utjecaj sažimanja na veličinu datoteke i kvalitetu slike, zvuka ili videosadržaja.

	bez kompresije i s kompresijom. Analizira utjecaj sažimanja na veličinu datoteke i na kvalitetu slike ili videa.				
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Analizirati sažimanje i raspakiravanje datoteka (načini, mogućnosti pojedinih programa, kada nam to treba). Pokušati sažimati datoteke koje su u nekom komprimiranom formatu i analizirati rezultat. Usporediti veličine datoteka nastalih iz iste slike kao rezultat spremanja u različitim formatima. Usporediti primjenu formata GIF u slučaju vrlo jednostavnog crteža i crteža s puno detalja. Istražiti koji su komprimirani formati bez gubitka kvalitete. Usporediti kvalitetu i veličinu zvučnog zapisa s kompresijom (na primjer mp3) i bez kompresije. Usporediti kvalitetu i veličinu videozapisa s različitim kompresijama. Razgovarati o ograničenjima ljudskoga uha i oka u odnosu na kvalitetu sažetoga zapisa i razinu kompresije.					
A. 1. 4 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ANALIZIRA ULOGU BINARNOGA I HEKSADEKADSKOGA BROJEVNOGA SUSTAVA U PREZENTACIJI DIGITALNOGA PRIKAZA RAZLIČITIH TIPOVA PODATAKA.	Pretvara cijeli broj u binarni i obrnuto. Pravilno se koristi mjernim jedinicama za kapacitet memorije (veličinu digitalnog sadržaja). Zapisuje cijele brojeve tehnikom dvokomplementa u registru zadane duljine i objašnjava ograničenja. Objašnjava princip zapisivanja znakova u digitalnim sustavima. Objašnjava različite načine zapisivanja boje jednoga piksela i kako odabir modela utječe na veličinu datoteke. Primjena postupaka pretvaranja binarnoga brojevnog sustava u heksadekadski i obrnuto. Daje primjere gdje se i zašto koristimo heksadekadskim zapisom. Obrazlaže grupiranje binarnih znamenaka u skupine od četiri znamenke pri pretvaranju broja iz binarnoga brojevnog sustava u heksadekadski. Analizira ograničenja u zapisu realnoga broja.	Interpretira sadržaj registra kao prirodni dekadski broj i obrnuto, zapisuje prirodni dekadski broj u registru zadane duljine. Pretvara broj iz binarnoga u heksadekadski brojevni sustav i obrnuto. Objašnjava princip digitaliziranog prikaza znakova. Objašnjava načine zapisivanja boje pojedinoga piksela digitalne slike.	Objašnjava ograničenja u zapisu cijelih brojeva u registru zadane veličine. Opisuje primjere korištenja heksadekadskog sustava u računalnome okruženju. Objašnjava razloge postojanja različitih kodnih tablica i opisuje primjer problema s kojim se zbog toga može susresti.	Objašnjava razlog grupiranja znamenaka pri izravnomu pretvaranju broja iz binarnoga u heksadekadski brojevni sustav. Objašnjava princip zapisivanja realnoga broja u registru zadane veličine.	Analizira ograničenja u zapisu realnih brojeva ovisno o duljini registra.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Razmatrati ovisnost broja znamenaka i baze sustava. Primjenom binarnog zbrajanja prikazivati cijele brojeve metodom dvojnog komplementa. Analizirati zašto se neki znakovi promijene na mrežnoj stranici nakon izmjene postavki kodiranja stranice. Spremati jednostavni crtež u različitim modelima boja i analizirati kako to utječe na veličinu datoteke. Pojam baze sustava i					

težinskih faktora može se uvježbavati na zadacima iz područja računalnog razmišljanja (poput natjecanje Dabar (engl. Bebras)). Istražiti potrebu korištenja heksadekadskih brojeva u računalnom okruženju. Diskutirati o točnosti prikaza decimalnoga broja u računalu. Istražiti do kojih pogrešaka dolazi u programskim kodovima kod zbrajanja i uspoređivanja realnih brojeva (npr. kad ispitujemo jednakost 0.1+0.1+0.1=0.3). **Poveznice:** Matematika: A.1.1, A.1.2.					
A. 1. 5 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK DEFINIRA LOGIČKI IZRAZ ZA ZADANI PROBLEM.	Nabraja i opisuje djelovanje osnovnih logičkih operacija (NE, I , ILI) te prioritet operacija. Opisuje logički izraz tablicom istinitosti. Određuje vrijednost zadanog izraza. Definira logički izraz za zadani problem u programiranju.	Nabraja osnovne logičke operacije i njihovo djelovanje.	Određuje vrijednost jednostavnog logičkoga izraza.	Određuje vrijednost složenoga logičkog izraza.	Analizira problem i definira logički izraz.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Za razumijevanje osnovnih logičkih operacija mogu se koristiti zadaci iz područja računalnog razmišljanja (natjecanje Dabar engl. Bebras). Diskutirati kako iz opisa logičke operacije izvesti tablicu istinitosti. Na temelju opisa (teksta zadatka, problema) definirati logičke izraze. Povezati relacijske izraze logičkim operatorima te odrediti vrijednost dobivenog logičkoga izraza. Odrediti prioritete osnovnih logičkih operacija u logičkom izrazu odrediti prioritete logičkih, relacijskih i aritmetičkih operacija u logičkom izrazu.					
RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
B. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK ANALIZIRA PROBLEM, DEFINIRA ULAZNE I IZLAZNE VRIJEDNOSTI TE UOČAVA KORAKE ZA RJEŠAVANJE PROBLEMA.	Analizira problem, određuje vrstu i opseg ulaznih podataka, razmatra načine rješavanja problema. Uočava zasebne cjeline i rastavlja problem na manje dijelove. Prikazuje postupak rješavanja problema u koracima. Prepoznaje u svojemu algoritmu osnovne algoritamske strukture: slijed, grananje i ponavljanje. Diskutira ispravnost algoritma te ga prema potrebi mijenja.	Opisuje i analizira problem iz svakodnevnog života te u koracima prikazuje postupak njegova rješavanja.	U rješenju problema prepoznaje glavne algoritamske strukture: slijed, grananje i ponavljanje.	Analizira svoje rješenje problema, provjerava ga s različitim ulaznim vrijednostima te predviđa rezultat njegova izvođenja.	Analizirajući rješenje problema uočava i ispravlja pogrešku u algoritmu, prepoznaje ograničenja algoritma.

	Prepoznaje ograničenja algoritma.				
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Analiza i rješavanje problema: zadatci kao na natjecanju *Dabar (engl. Bebras)*. Analiza i opisivanje što postojeći algoritam radi. Usporedba dvaju algoritama koji rješavaju isti problem. Procjena točnosti algoritma za različite ulazne vrijednosti. Smišljanje ulaznih vrijednosti za koje algoritam ne daje točno rješenje tj. ne radi. Računalno razmišljanje nije nužno vezano uz programiranje te se može vježbati i na druge načine. Primjerice za postavljeni cilj u obradi teksta (dokument uređen na određeni način) može se napraviti algoritam koji će pravilnim korištenjem ugrađenih funkcija automatizirati veći broj operacija i skratiti vrijeme utrošeno na uređivanje dokumenta.					
B. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK PRIMJENJUJE JEDNOSTAVNE TIPOVE PODATAKA TE ARGUMENTIRA NJIHOV ODABIR, PRIMJENJUJE RAZLIČITE VRSTE IZRAZA, OPERACIJA, RELACIJA I STANDARDNIH FUNKCIJA ZA MODELIRANJE JEDNOSTAVNOGA PROBLEMA U ODABRANOME PROGRAMSKOM JEZIKU.	Odabire tip podatka prikladan za rješavanje zadanog problema. Opisuje djelovanje pojedinih matematičkih i logičkih operacija. Primjenjuje standardne operacije i funkcije nad jednostavnim tipovima podataka pri rješavanju zadanog problema te funkcije unosa i ispisa. Određuje rezultat matematičkih i logičkih izraza. Analizira izraze. Modelira jednostavni problem odgovarajućim izrazima. Argumentira prednosti korištenja odabranim tipom podataka s obzirom na druge tipove podataka.	Odabire tip podatka prikladan za zadani problem. Opisuje djelovanje pojedinih matematičkih i logičkih operacija i standardnih funkcija te odabire one koji su prikladni za odabrani tip podataka.	Određuje rezultat složenijih matematičkih i logičkih izraza u kojima se mogu pojaviti i standardne funkcije odabranoga programskog jezika. Primjenjuje standardne operacije i funkcije nad jednostavnim tipovima podataka pri rješavanju zadanoga problema.	Uočava i ispravlja pogreške u matematičkim i logičkim izrazima kojima se koristi za rješavanje zadanoga problema.	Modelira jednostavnije matematičke i logičke probleme odgovarajućim izrazima. Argumentira prednosti korištenja odabranog tipa podataka s obzirom na druge tipove podataka.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Podatci: cijeli i realni brojevi, tekstualna konstanta, logičke vrijednosti Operatori: za cjelobrojni tip, za realni tip, relacijski, logički Izrazi: matematički, relacijski, logički Funkcije: ulaza, izlaza, korijena, apsolutne vrijednosti… Slijedna struktura Primjena matematičkih i fizikalnih formula u izračunima (opseg, površina, volumen, oplošje, brzina,...) **Poveznice:** Matematika: A.1.2, B.1.3. Kemija: T.1.2, PiP.1.2, PP.1.1, PP.1.2.					
B. 1. 3	Razvija algoritam primjenjujući strukture grananja i ponavljanja. Prati izvođenje	Učenik prati i predviđa ponašanje jednostavnih algoritama koji sadrže strukture	Samostalno razvija algoritam za rješavanje jednostavnoga	Razvija i zapisuje rješenje jednostavnog problema	Razvija i zapisuje rješenje složenijih

NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RAZVIJA ALGORITAM I STVARA PROGRAM U ODABRANOME PROGRAMSKOM JEZIKU RJEŠAVAJUĆI PROBLEM UPORABOM STRUKTURE GRANANJA I PONAVLJANJA.	algoritma, implementira u odabranom programskom jeziku, testira i vrednuje u suradnji s drugima, koristi se različitim metodama ispravljanja pogrešaka. Vrednuje različita rješenja istoga problema.	slijeda, grananja i ponavljanja. Razvija algoritam za rješavanje jednostavnoga problema. Algoritam zapisuje u programskome jeziku. Uz pomoć učitelja otkriva i ispravlja sintaktičke i semantičke pogreške.	problema primjenjujući strukture grananja i ponavljanja s unaprijed određenim brojem ponavljanja. Zapisuje algoritam u programskome jeziku, samostalno uočava sintaktičke pogreške i ispravlja ih, semantičke pogreške ispravlja uz pomoć učitelja.	koristeći se i strukturom grananja i strukturom ponavljanja te ga zapisuje u programskome jeziku. Uz pomoć učitelja osmišljava testne primjere za provjeru ispravnosti programa, testira program te ga prema potrebi korigira uz pomoć učitelja.	problema u programskome jeziku. Samostalno osmišljava test primjere za provjeru ispravnosti programa, testira program te ga prema potrebi korigira. Uspoređuje i vrednuje različita rješenja istoga problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Naglasak je na cijelome procesu izrade programa za zadani problem. Radi se s osnovnim tipovima podataka i primjeni naredbi grananja i ponavljanja. Biraju se raznovrsni problemi raznih težina. Vrednovanje programskoga rješenja može se raditi u skupinama. Kriteriji vrednovanja mogu biti: točnost, za koji opseg ulaznih podataka program radi (postoje li ulazne vrijednosti koje će uzrokovati prekid rada programa), jasnoća poruka kojima program komunicira s korisnikom programa. Posebnu pažnju treba posvetiti i oblikovanje ispisa. Moguće je naredbu grananja i ponavljanja uvesti korištenjem grafike, zadatci koji su orijentirani na korištenje kutova, boja, ravnih i zakrivljenih linija. Poveznica: ishod B.1.4					
B. 1. 4 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK PRIMJENJUJE STANDARDNE ALGORITME DEFINIRANE NAD CIJELIM BROJEVIMA.	Primjenjuje algoritam za traženje najvećeg i najmanjeg broja, algoritam za zamjenu vrijednosti dviju varijabli, algoritam za rastav broja na znamenke, algoritam za provjeru složenosti broja te Euklidov algoritam.	Učenik primjenjuje standardne postupke nad varijablama poput inkrementa/dekrementa sadržaja varijable, zamjene sadržaja varijabli, ispis sadržaja varijabli prema zadanom kriteriju i slično.	Učenik primjenjuje standardne algoritme nad više cjelobrojnih vrijednosti poput prebrajanja prema zadanom kriteriju, sumiranja i slično.	Učenik primjenjuje specifične algoritme za rad s prirodnim brojevima poput provjere složenosti broja, Euklidova algoritma…	Učenik rješava probleme u kojima kombinira više različitih standardnih algoritama nad cijelim brojevima.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Kroz motivacijske primjere učenicima ukazati potrebu za usvajanjem i primjenu pojedinih algoritama s prirodnim brojevima. Algoritmi koji su primjenjivi i na skupu cijelih brojeva dobro je koristiti i s elementima toga skupa. Za sve algoritme treba koristiti i primjere iz svakodnevnoga života tako da učenici zaključe kada će koji od algoritama koristiti. Primjer zadataka:					

Izračun zbroja i umnoška više unesenih vrijednosti prema zadanom kriteriju. Prebrojavanje prema zadanom kriteriju. Redanje tri broja po veličini. Izračun srednje vrijednosti brojeva koji zadovoljavaju unaprijed postavljeni uvjet. Provjera djeljivosti te ispis djelitelja nekog broja. Provjera je li broj prost. Najveći zajednički djelitelj i najmanji zajednički višekratnik i slično.

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
C. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK PRONALAZI PODATKE I INFORMACIJE, ODABIRE PRIKLADNE IZVORE INFORMACIJA TE UREĐUJE, STVARA I OBJAVLJUJE/DIJELI SVOJE DIGITALNE SADRŽAJE.	Odabire prikladne izvore, pronalazi podatke i kritički ih vrednuje. Stvara i uređuje digitalni sadržaj prema uputama ili samostalno. Razvija svoje digitalne sadržaje koji uključuju niz različitih digitalnih medijskih sastavnica. Pohranjuje datoteke u prikladnome formatu. Objavljuje i prema potrebi dijeli digitalne sadržaje te se koristi podijeljenim sadržajima. Predstavlja svoj rad.	Za odabranu temu pronalazi podatke uz upute o prikladnim izvorima. Stvara i uređuje digitalni sadržaj prema uputama. Pristupa sadržajima koje su drugi podijelili s njim.	Za odabranu temu pronalazi podatke odabirući prikladne izvore. Koristi se programom za uređivanje sadržaja prema preporuci učitelja. Objavljuje vlastiti sadržaj i dijeli ga s drugima.	Samostalno odabire prikladne vrste digitalnih sadržaja te programe za njihovo uređivanje pri obradi zadane teme. Stvara i uređuje svoj digitalni sadržaj.	Kritički vrednuje pronađene podatke i informacije. Stvara svoje digitalne sadržaje koji uključuju različite medijske sastavnice. Predstavlja svoj rad.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Komentirati pravilno i učinkovitu uporabu tipkovnice s naglaskom na ulogu pojedinih tipaka jer je ono temelj za dalju automatizaciju postupaka u primjerice obradi teksta.
Izraditi tekstualni dokument (važan za osobni napredak i karijeru), prezentaciju, online plakat, multimedijski sadržaj, digitalni obrazovni sadržaj i sl. vodeći računa o tome da je izabrana prikladna formu za zadanu temu. Ovisno o odabranom programu urediti dokument u skladu s pravilima za taj program. Ako se izrađuje prezentacija, voditi se pravilima za prezentaciju; ako se radi s tekstom, urediti ga i oblikovati prema pravilima oblikovanja teksta.
Primjenjivati računalno razmišljanje automatizacijom postupaka koristeći se ugrađenim funkcijama kod što većeg broja operacija koje se obavljaju u okviru primjene računala (uz naglašavanje neučinkovitosti načina rada ako se te funkcije ne upotrebljavaju) te naglašavanje načina rada računala pri opisu rada pojedinih sustava. Primjerice uporaba numeracije stranica i uporaba stilova, opisa slika i tablica kao podloga za izradu tablice sadržaja u programu za obradu teksta ili uporaba matrice slajda u programu za izradu prezentacija.
Izraditi digitalne sadržaje za učenje koji su prilagođeni određenim poteškoćama: snimati audiozapise sa sadržajem ishoda za učenike s ograničenjem vida, snimati videozapise s podnaslovima (titlom) za učenike sa slušnim ograničenjima itd. Razvijati sposobnost uočavanja mogućnosti primjene računalnih programa u netipičnim situacijama. Primjerice, uporaba programa za prezentacije za izradu plakata, digitalnih crteža, obradu slike, videa, izradu stripova i animacija. Razvijati pristup samoučenju raznim sustavima pomoći (online pomoć, videoupute).
Za potrebe pripreme sadržaja moguće je korištenje osnovnih mogućnosti analize i prikaza podataka programa za tablični proračun.
Poveznica:
Ishod B.1.1
Kemija: T.1.4.

C. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK ISTRAŽUJE USLUGE INTERNETA I MOGUĆNOSTI UČENJA, POSLOVANJA, BUDUĆEGA RAZVOJA.	Učenik opisuje internetske usluge i njihovu primjenu (www, e-poštal, ftp, videopozivi, videokonferencije, *chat*, mrežna trgovina, internetsko bankarstvo, društvene mreže...). Odabire i istražuje mogućnosti edukativnih digitalnih platformi. Procjenjuje namjenu i svrsishodnost postojećih usluga i alata i istražuje nove mogućnosti za učenje i rad. Kritički procjenjuje namjenu i svrsishodnost usluga kojima se do tada nije koristio, a potencijalno mu mogu pomoći pri rješavanju problema.	Opisuje najčešće korištene internetske usluge i njihovu primjenu.	Argumentira korištenje internetskim uslugama za unapređenje učenja i poslovnih procesa.	Samostalno istražuje i opisuje nove internetske usluge i alate te mogućnost njihove primjene.	Kritički procjenjuje namjenu i svrsishodnost usluga kojima se do tada nije koristio, a potencijalno mu mogu pomoći pri rješavanju problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Istražiti mogućnosti: ● sustava za suradnju (*eTwinning*, *Twinspace*, obrazovni blogovi) ● obrazovnih društvenih mreža, digitalnih platformi za suradnju i sustava za upravljanje učenjem kao podrška učenju (*eTwinning*, *Moodle*, *Edmodo*, portal *Nikola Tesla*) ● videokonferencija, *webinara*, foruma i brbljaonica ● internetskoga bankarstva, *online* trgovine, *online* marketinga.					
C. 1. 3 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK U *ONLINE* OKRUŽENJU SURAĐUJE I RADI NA PROJEKTU.	Nabraja neke *online* alate za komunikaciju i suradnju. Opisuje mogućnosti *online* alata za komunikaciju i suradnju. Odabire *online* alat za komunikaciju i suradnju prikladan zadatku uzimajući u obzir njegove mogućnosti. Istražuje i opisuje dodatne mogućnosti zadanoga *online* alata za komunikaciju i suradnju. Sudjeluje u stvaranju digitalnoga sadržaja s različitim razinama samostalnosti i različitim ulogama u timu. Teme su projektnoga zadatka iz	Nabraja neke *online* alate za komunikaciju i suradnju. Prepoznaje važne karakteristike suradničkoga rada u *online* okruženju. Prema uputama i uz pomoć ostalih članova tima sudjeluje u stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja/projekta.	Samostalno obavlja svoj dio zadataka u timu pri stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja koristeći se zadanim programima za komunikaciju i suradnju.	Istražuje dodatne mogućnosti zadanih *online* alata za komunikaciju i suradnju. Ravnopravno i aktivno sudjeluje u raspodjeli zadataka pri stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja, izradi i predstavljanju.	Analizira nekoliko *online* alata za komunikaciju i suradnju i odabire prikladne za potrebe rada na projektu. Preuzima ulogu organizatora pri stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja.

	područja informatike. Sudjeluje u predstavljanju projekta.				

Preporuke za ostvarenje odgojno-obrazovnih ishoda
Primjeri tema za istraživanje unutar projektnoga zadatka: umjetna inteligencija, robotika, hologrami, prividna stvarnost, mehatronički sustavi, primjene 3D pisača.
Preporučuje se, ovisno o sposobnosti učenika, izrada jednostavnoga digitalnog sadržaja ili opsežnijega projekta uz uključivanje više učenika u tim. Učenici zajednički raščlanjuju zadani zadatak na manje podzadatke te dijele uloge(npr. dizajner / stručnjak za tekst / stručnjak za slike / osoba koja radi rutinske poslove).
Analiza *online* alate i uređaje za komunikaciju. Korištenje alatima suradničkoga programa za komuniciranje s drugima pri rješavanju zadatka, npr. uporaba *chata,* slanje privatnih poruka. Korištenje alatima suradničkoga programa za zajedničko stvaranje i uređivanje digitalnoga sadržaja, npr. komentiranje pojedinoga dijela sadržaja, različiti načini uređivanja digitalnoga sadržaja (brisanje, predlaganje izmjena te izravno uređivanje). Suradnja na dijeljenim dokumentima, npr. u alatu *Office 365* s računom iz sustava AAI@EduHr ili u drugome alatu
Primjereno ponašanje i konvencije uljudnoga ophođenja tijekom suradničkih i komunikacijskih aktivnosti u digitalnome okruženju. Razvoj vještina raspravljanja, pregovaranja i uvjeravanja u digitalnome okruženju (oblikovanje, potvrđivanje reakcija i mijenjanje reakcija).
Primjer programa za suradnju: *eTwinning, Moodle, Yammer*, obrazovni blogovi, školske mrežne stranice, programi za koje je potrebna prijava, obrazovne društvene mreže
Primjeri aktivnosti: videokonferencije, *webinari*, virtualni susreti učenika, forumi i brbljaonice, obrazovne igre.

E-DRUŠTVO					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
D. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK U SURADNIČKOME *ONLINE* OKRUŽENJU NA ZAJEDNIČKOME PROJEKTU ANALIZIRA ETIČKA PITANJA KOJA PROIZLAZE IZ KORIŠTENJA RAČUNALNOM TEHNOLOGIJOM.	U suradničkom *online* okruženju dizajnira, razvija, objavljuje te predstavlja projekt**.** Učenik opisuje pojam privatnosti na mreži. Učenik primjenjuje pravila privatnosti na internetu. Učenik prepoznaje i poštuje licencije korištenja ~~te~~, autorsko pravo i intelektualno vlasništvo. Analizira studije slučaja s pozitivnim i negativnim primjerima utjecaja računalne tehnologije na osobni život i društvo. Analizira različite načine predstavljanja osoba na mreži te razlikuje štetne i sigurne načine osobnoga predstavljanja.	Učenik opisuje pojam privatnosti na mreži dajući primjere iz svakodnevnoga života. Opisuje čemu služe autorska prava i tko ima pravo na njih. Objašnjava što su to pravila privatnosti i uvjeti korištenja tuđim sadržajima.	Učenik analizira različite načine predstavljanja osoba na mreži te razlikuje štetne i sigurne načine osobnoga predstavljanja. Razlikuje vrste licencija za autorski rad.	Učenik poštuje i primjenjuje ograničenja za dijeljenje tuđih osobnih podataka, poštuje navedenu licenciju za tuđi autorski rad te odabire odgovarajuću licenciju za svoj autorski rad. Objašnjava pojam intelektualnog vlasništva.	Učenik analizira studije slučaja s pozitivnim i negativnim primjerima utjecaja računalne tehnologije na osobni život i zajednicu. Raspravlja o mogućim neželjenim posljedicama nepromišljenoga dijeljenja osobnih podataka. Argumentira važnost poštivanja intelektualnog vlasništva.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Staviti naglasak na sljedeće sadržaje: *Creative Commons* licence, autorsko pravo – simboli koji označavaju licencije. Pronalaženje sadržaja s određenom razinom licencije korištenja. Pokazati pojam lažnoga profila, postupke i dobra pravila za predstavljanje na mreži, identificirati korištenja anonimnim računima, forumi s lažnim računima i anonimnim negativnim komentiranjem. Raspravljati o studijama slučajeva s pozitivnim i negativnim primjerima dijeljenja osobnih podataka. Raspravljati o mogućim lažnim profilima, lažnome predstavljanju na mreži. **Poveznice:** Međupredmetna tema Zdravlje (prevencija nasilja)					
D. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK OPISUJE PROBLEME KOJE MOGU PROUZROČITI ZLONAMJERNI PROGRAMI TE PROBLEME KOJI NASTAJU KAO REZULTAT ELEKTRONIČKIH NAPADA I KRAĐE ELEKTRONIČKOGA IDENTITETA TE ODGOVORNO PRIMJENJUJE SIGURNOSNA PRAVILA.	Učenik nabraja opasnosti pri korištenju internetom i prijenosnim memorijama. Nabraja zlonamjerne programe. Opisuje programe i postupke za zaštitu i sigurno korištenje računalom. Primjenjuje pravila sigurne komunikacije, odgovorno stvara *online* račune i sigurne lozinke. Prepoznaje i odabire sigurne stranice za dijeljenje važnih. Redovito ažurira operacijski sustav, antivirusne programe te redovito radi sigurnosne kopije datoteka.	Nabraja zlonamjerne programe te prepoznaje pokušaje prevare i rizike pri korištenju internetom i prijenosnim memorijama. Upotrebljava antivirusne programe i vatrozid.	Redovito ažurira operacijski sustav, antivirusni program te skenira računalo. Primjenjuje preporuke za stvaranje sigurnosne lozinke.	Upravlja postavkama programa za zaštitu računala, primjenjuje pravila sigurne komunikacije i zaštite osobnih podataka te izrađuje sigurnosne kopije datoteka. Kod stvaranja *online* računa i sigurnosne lozinke procjenjuje razinu osobne zaštite.	Odabire prikladne programe za održavanje sigurnosti svojega računala i odgovorno upravlja osobnim podatcima, njihovom vidljivošću i dostupnošću.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Određivanje kategorija zlonamjernih programa: virusi, crvi, trojanski konji …; Primjeri pokušaja prijevare, krađe osobnih podataka… Izvođenje postupka pregleda i čišćenja računala od zlonamjernih programa, određivanje postavki vatrozida. Uspoređivati uvjete korištenja i postavke privatnosti raznih programa i mobilnih aplikacija. Odgovorno korištenje tehnologijom – aktivno stvaranje svojega pozitivnog digitalnog identiteta. Analizirati različite primjere ugrožavanja sigurnosti osobnih podataka iz svakodnevnoga života. Upoznavanje s brošurama nacionalnoga CERT-a. Uočavati važnost službe *Abuse*. Upoznavanje s odlukom o prihvatljivome korištenju računalnih resursa u svojoj školi. Upoznavanje sa sadržajima tematskih portala, npr. http://www.sigurnijiinternet.hr/, *Pet za Net*. Planiranje aktivnosti za obilježavanje Dana sigurnijeg interneta. Predlaganje zajedničkih sigurnosnih pravila razreda (dok komuniciraju društvenim mrežama ili razrednom e-poštom, razmjenjuju datoteke *online*, prijenosnim memorijama ili radu u računalnom oblaku).					
D. 1. 3 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK ANALIZIRA ULOGU KOJU POMOĆNA TEHNOLOGIJA I PRILAGOĐENI DIGITALNI SADRŽAJI MOGU	Opisuje mogućnosti prilagodbe operacijskoga sustava za učenike s poteškoćama. Opisuje različite uređaje i programe kojima se koriste osobe s poteškoćama. Objašnjava kako digitalna tehnologija olakšava i unapređuje svakodnevni život i rad osobama s poteškoćama.	Opisuje mogućnosti operacijskog sustava koje osobama s poteškoćama olakšavaju korištenje digitalne tehnologije.	Navodi mogućnosti specijalizirane opreme i programa kojom se osobe s poteškoćama koriste sa svrhom lakše komunikacije i rada na računalu.	Opisuje promjene i mogućnosti koje digitalna tehnologija unosi u život osoba s poteškoćama. Istražuje i analizira digitalne sadržaje za učenje koji su prilagođeni određenim poteškoćama.	Ukazuje na važnost i mogućnosti korištenja digitalnim tehnologijama i sadržajima za učenje koji su prilagođeni korisnicima s

IMATI U ŽIVOTIMA OSOBA S POTEŠKOĆAMA.	Analizira digitalne sadržaje za učenje koji su prilagođeni određenim poteškoćama.				određenim poteškoćama.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Istražiti mogućnosti digitalizacije obrazovnih sadržaja (kako izraditi audiozapis s obrazovnim sadržajem, kako izraditi video s podnaslovima - titlovima). Istražiti tehnička pomagala za osobe s oštećenjem vida (zvučni satovi, različiti termometri, vage, radiouređaji, različita elektronička povećala, uređaji za prepoznavanje boja, uređaji koji pomažu pri kretanju poput laserskih štapova koji signaliziraju prepreku koja se nalazi ispred osobe, uređaji koji vibriranjem signaliziraju prepreku, a nose se oko vrata kako bi se slijepa osoba zaštitila od prepreka u visini glave koje ne mogu otkriti štapom). Istražiti mogućnosti računalnih programa poput čitača ekrana ili programa za mobilne telefone. Uočiti kako pomoćna tehnologija pomaže starijim osobama s oštećenjima vida, sluha, kako glasovno upravljanje pomaže osobama s invaliditetom. Istražiti kako rade vanjske jedinice poput Brailleova retka. Primjeri koji će osvijestiti potrebu izrade digitalnih materijala koje mogu koristiti i osobe s određenim poteškoćama					

2. RAZRED PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKE GIMNAZIJE (70 SATI GODIŠNJE)					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OPISUJE TEMELJNE KONCEPTE RAČUNALNIH MREŽA.	Opisuje osnovne pojmove povezane s računalnim mrežama (mrežni uređaji, mediji za prijenos podataka i mrežni protokoli). Objašnjava što je potrebno za povezivanje računala u mrežu. Opisuje prijenos podataka mrežom. Razlikuje i uspoređuje vrste mreža. Nabraja osnovne elemente jednostavne računalne mreže. Osmišljava jednostavnu mrežu na razini vlastitog stambenog okružja (stan, kuća, dom...) ili učionice sa svim potrebnim uređajima te načinima spajanja. Opisuje kako računala u mreži komuniciraju i surađuju koristeći različite protokole te kako komuniciraju različite mreže.	Opisuje osnovne pojmove povezane s računalnim mrežama.	Navodi mogućnosti i ograničenja korištenja računalne mreže. Opisuje prijenos podataka mrežom.	Osmišljava jednostavnu mrežu na razini stana ili učionice sa svim potrebnim uređajima te načinima spajanja.	Opisuje kako računala u mreži komuniciraju i surađuju koristeći različite protokole te kako međusobno komuniciraju različite mreže.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Opisuje bežične računalne mreže – opisati principe prijenosa signala, probleme koji u tom prijenosu nastaju i tehnike kojima se navedeni problemi rješavaju. U školskoj mreži identificirati mrežne uređaje. Učenici demonstriraju mogućnosti prijenosa podataka sa svojega uređaja (mobitela, tableta) na druge uređaje (*bluetooth*, dijeljenje pristupne točke…) Demonstracija zajedničkoga korištenja uređaja spojenih na mrežu, npr. mrežnih pisača.					
A. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ	Objašnjava postupke binarnoga zbrajanja i oduzimanja cijelih brojeva u računalu. Objašnjava vezu binarnog zbrajanja i drugih	Primjenjuje postupak binarnoga zbrajanja dvaju brojeva u registrima zadanih duljina.	Primjenjuje korake za zbrajanje cijelih brojeva u registrima zadanih duljina.	Opisuje pojam preljeva te objašnjava situacije u kojima dolazi do preljeva.	Objašnjava uzrok netočnoga rezultata, pri računalnome izračunavanju.

ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OBJAŠNJAVA BINARNO ZBRAJANJE CIJELIH BROJEVA KAO TEMELJNU OPERACIJU U RAČUNALU.	matematičkih operacija u računalu. Objašnjava situacije u kojima dolazi do preljeva pri zbrajanju brojeva u računalu. Objašnjava uzrok netočnoga rezultata pri računalnom izračunavanju.				
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Analiza ograničenja prikaza cijelog broja u računalu u ovisnosti o duljini registra. Učenici samostalno osmišljavaju primjer kada je rezultat računalnoga zbrajanja sadržaja dvaju registara koji sadrže pozitivne brojeve negativan broj. Analiza u odabranom programskom jeziku – jesu li rezultati računanja onakvi kakve smo očekivali? Korištenjem aplikacijom *Kalkulator* na računalu ili mobitelu ustanoviti koji je najveći cijeli broj. Izvesti neku matematičku operaciju zbrajanja ili množenja pa analizirati što se dogodilo.					
A. 2. 3 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK KONSTRUIRA SMISLENI LOGIČKI SKLOP.	Opisuje ulogu logičkih sklopova u računalu. Stvara logički izraz na temelju tablice istinitosti. Primjenjuje minimizaciju složenih logičkih izraza u dizajniranju logičkih sklopova. Dizajnira logičke sklopove za neke standardne postupke: poluzbrajalo, puno zbrajalo, sklop za zbrajanje dvaju brojeva.	Opisuje ulogu logičkih sklopova u računalu. Dizajnira logički sklop opisan prema zadanom pojednostavljenom logičkom izrazu u kojem koristi osnovne logičke sklopove.	Stvara logički izraz na temelju tablice istinitosti. Uočava važnost minimizacije logičkoga izraza te ju primjenjuje.	Dizajnira logičke sklopove za obavljanje nekoga jednostavnijeg zadatka poput zbrajanja dvije i tri binarne znamenke.	Dizajnira složenije logičke sklopove poput sklopa za zbrajanje dva binarna broja.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Preporuča se korištenje programom za dizajniranje sklopova, npr. *Logisim*. Usporediti pravila za pojednostavljivanje logičkih izraza s matematičkim pravilima. Razlagati složene logičke operacije na manje dijelove povezane osnovnim logičkim operacijama. Razlagati složene logičke sklopove na manje dijelove povezane osnovnim logičkim sklopovima. Izraditi jednostavni logički sklop s dvama ulazima i odrediti mu tablicu istinitosti. Odrediti tablicu istinitosti koja opisuje neki problem (npr. uključivanje i isključivanje istog svjetla dvama prekidačima). Za zadanu tablicu istinitosti odrediti pripadajući izraz. Pojednostavljivati složene logičke operacije uporabom pravila za pojednostavljivanje. Nacrtati složeni logički sklop na temelju logičkoga izraza. Izraditi složene logičke sklopove s više ulaza na temelju složenoga logičkog izraza. Koristi isključivi ILI, poluzbrajalo, zbrajalo, sklop za zbrajanje dvaju brojeva.					
A. 2. 4 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA	Opisuje osnovne pojmove iz područja enkripcije podataka. Navodi povijesne i svakodnevne primjere. Objašnjava postupak monoalfabetskoga kriptiranja. Opisuje važnost razvoja	Opisuje osnovne pojmove iz područja enkripcije podataka te objašnjava njezinu ulogu u zaštiti podataka. Navodi neke povijesne primjere.	Navodi primjere primjene enkripcije iz svakodnevnoga života. Objašnjava jedan postupak monoalfabetskoga kriptiranja.	Opisuje važnost razvoja složenih kriptografskih metoda u kontekstu stalnoga razvoja digitalne tehnologije.	Opisuje osnovnu logiku moderne enkripcije i njezinu ulogu u svakodnevnome životu.

TEHNOLOGIJA UČENIK OPISUJE PRINCIP KRIPTIRANJA TE VAŽNOST PRIMJENE ENKRIPCIJE U SVAKODNEVNOME ŽIVOTU.	složenih kriptografskih metoda u kontekstu stalnoga razvoja digitalne tehnologije. Ilustrira postupak kriptiranja u kojemu modernom kriptografskom sustavu (ideja javnoga i tajnoga ključa).				

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Učenici traže pojedine alate i proizvode koji su sposobni kriptirati podatke. Opisuju svoja iskustva.

Istražuju sljedeće teme:

- kriptiranje zaporke pri pristupu nekim *web* lokacijama
- kriptiranje brojeva kartica pri *online* kupovini
- značenje digitalnoga potpisa
- zaštitu računala enkripcijom cijeloga diska
- zaštitu korporativnih komunikacija enkripcijom osjetljivih e-poruka ili e-poruka pojedinih korisnika.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK ANALIZIRA OSNOVNE ALGORITME S JEDNOSTAVNIM TIPOVIMA PODATAKA I OSNOVNIM PROGRAMSKIM STRUKTURAMA I PRIMJENJUJE IH PRI RJEŠAVANJU NOVIH PROBLEMA.	Objašnjava osnovnu ideju nekoliko ključnih algoritma (zbrajanje/množenje prirodnih brojeva unutar određenoga intervala, unosi i zbraja/množi n brojeva, provjera je li broj prost, najveću unesenu vrijednosti sl.). Razmatra druge načine rješavanja istih problema. Analizira efikasnost algoritma ovisno o količini i vrsti ulaznih vrijednosti. Primjenjuje poznate algoritme pri rješavanju novih problema.	Opisuje i u programskom jeziku implementira osnovne algoritme koristeći jednostavne tipove podataka i osnovne programske strukture, testira rješenje te ispravlja eventualne pogreške.	Predlaže i analizira druge načine rješavanja istih problema.	Analizira efikasnost algoritma ovisno o količini i vrsti ulaznih vrijednosti.	Primjenjuje poznate algoritme pri rješavanju novih problema.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Samostalno rješavanje zadataka s primjenom standardnih algoritama: zbrajanje/množenje prirodnih brojeva unutar određenog intervala, unos i zbrajanje/množenje n brojeva, provjera je li broj prost, najveća unesena vrijednost, prebrojavanje prema zadanome kriteriju, odvajanje znamenaka prirodnog broja. Programiranjem rješava jednostavne probleme iz svakodnevnoga života. Vizualizacije jednostavnih problema.					
B. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK U ZADANOME PROBLEMU UOČAVA MANJE CJELINE, RJEŠAVA IH TE IH POTOM INTEGRIRA U JEDINSTVENO RJEŠENJE PROBLEMA.	Raščlanjuje zadani problem na manje funkcionalne cjeline koje opisuje. Određuje ulazne i izlazne parametre funkcionalnih cjelina. Razlikuje globalne, lokalne i formalne parametre. Funkcionalne cjeline rješava u konkretnome programskom jeziku ispravno se koristeći programskim funkcijama i integrira ih u cjelovito rješenje problema.	U zadanom problemu uočava i opisuje funkcionalne cjeline.	Unutar zadanog problema uočava funkcionalne cjeline koje uz pomoć učitelja rješava u programskom jeziku te ih objedinjuje u cjelovito rješenje problema.	Zadani problem raščlanjuje na funkcionalne cjeline, samostalno ih rješava u programskom jeziku te ih integrira u cjelovito rješenje problema.	Zadani problem raščlanjuje na funkcionalne cjeline koje učenici rješavaju timski te ih integriraju u cjelovito rješenje problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Analiza i rastavljanje većega problema iz stvarnoga života na manje cjeline (poznati matematički ili fizikalni problemi). Korištenje kojim vizualnim alatom za prikaz cjelina, odnosa među njima, ulaznih i izlaznih podataka. Pohranjivanje svojih funkcija za rješavanje nekoga potproblema u svoju biblioteku funkcija. Rješavanje problemskoga zadatka samostalno i u timu. **Poveznice:** Matematika: B.2.1, D.2.4.					
B. 2. 3 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RJEŠAVA PROBLEM PRIMJENJUJUĆI JEDNODIMENZIONALNE STRUKTURE PODATAKA.	Opisuje jednodimenzionalne strukture podataka zadanoga programskog jezika. Objašnjava ulogu indeksa. Uočava mogućnost korištenja jednodimenzionalnim strukturama podataka pri rješavanju zadanoga problema. Opisuje i koristi se standardnim funkcijama i metodama za rad s jednodimenzionalnim strukturama podataka. Argumentira odabir jednodimenzionalne strukturu podataka za rješavanje zadanoga problema.	Opisuje jednodimenzionalnu strukturu podataka te razlikuje takvu strukturu od jednostavnih tipova podataka.	Unutar zadanoga problema uočava mogućnost korištenja jednodimenzionalnim strukturama podataka.	Koristi se jednodimenzionalnim strukturama podataka za rješenje jednostavnoga problema.	Argumentira upotrebu i primjenjuje jednodimenzionalne strukture podataka za rješavanje problema iz drugih područja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Naglasak je na odabiru zadataka za pojedinu jednodimenzionalni strukturu. Analizirati optimalan odabir strukture ovisno o zahtjevima rješavanoga problema. Korištenje nekoga vizualnog alata za prikaz elemenata strukture podataka. Korištenje alatom za vizualizaciju programskoga koda.					
B. 2. 4 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK ANALIZIRA SORTIRANJE PODATAKA KAO VAŽAN KONCEPT ZA RJEŠAVANJE RAZLIČITIH PROBLEMA.	Opisuje i primjenjuje koji od jednostavnih algoritama za sortiranje i pretraživanje podataka. Primjenjuje sortiranje kao dio strategije za rješavanje problema.	Opisuje jednostavno sortiranje i slijedno pretraživanje podataka.	Implementira jednostavno sortiranje i pretraživanje u odabranome programskom jeziku.	Uočava da se problem učinkovitije rješava ako su podatci sortirani i to primjenjuje pri rješavanju zadanoga problema.	Analizira utjecaj primjene algoritma sortiranja na učinkovito rješavanje različitih problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenici mogu pokušati osmisliti koji algoritam za sortiranje podataka. Usvojiti koji od jednostavnih algoritama sortiranja: sortiranje zamjenom elemenata (*exchange sort*), sortiranje zamjenom susjednih elemenata (*bubble sort*). Upoznati se u programskom jeziku s postojećim funkcijama za sortiranje. Osmisliti slijedno pretraživanje s prekidom traženja. Objašnjava princip binarnoga pretraživanja. Analizira učinkovitost pretraživanja pri primjeni na vrlo velikoj količini sortiranih podataka. Analizira primjenu sortiranja u raznim programskim alatima, npr. tabličnome proračunu.					
B. 2. 5 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK U SURADNJI S DRUGIMA OSMIŠLJAVA ALGORITAM, IMPLEMENTIRA GA U ODABRANOME PROGRAMSKOM JEZIKU, TESTIRA PROGRAM, DOKUMENTIRA I PREDSTAVLJA DRUGIMA MOGUĆNOSTI I OGRANIČENJA PROGRAMA.	U suradnji s drugima razmatra problem, osmišljava algoritam i razvija idejno rješenje. Testira i dokumentira idejno rješenje. Na temelju idejnoga rješenja razvija, testira i dokumentira programsko rješenje. Predstavlja drugima mogućnosti i ograničenja programskoga rješenja. Procjenjuje uspješnost programskoga rješenja.	U suradnji s drugima i uz pomoć učitelja osmišljava algoritam, testira i dokumentira idejno rješenje zadanoga problema.	U suradnji s drugima i uz pomoć učitelja razvija, testira i dokumentira programsko rješenje zadanoga problema.	U suradnji s drugima razvija, testira, dokumentira i predstavlja programsko rješenje zadanoga problema.	U suradnji s drugima odabire problem za koji zajednički osmišljava, testira i dokumentira programsko rješenje te ga predstavlja ostalima procjenjujući koliko je uspješno problem riješeni.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA					

Ovdje je naglasak na suradnji (timskome radu) pri razvoju programa, dokumentiranju i predstavljanju njegovih mogućnosti drugima. Za predstavljanje učenici mogu napraviti kratke upute za korisnike ili *sreencast* korištenja programom. Izrada popisa osobitosti važnih za zadani problem. Analiza uspješnosti prema popisu.					
DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
C. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK U SURADNIČKOME *ONLINE* OKRUŽENJU NA ZAJEDNIČKOME PROJEKTU ISTRAŽUJE UTJECAJ UGRADNJE RAČUNALNIH SUSTAVA U RAZNE UREĐAJE NA SVAKODNEVNI ŽIVOT.	U suradničkom *online* okruženju dizajnira, razvija, objavljuje te predstavlja projekt koji istražuje utjecaj ugradnje računalnih sustava u razne uređaje na svakodnevni život. Nabraja neke uređaje iz svoje okoline unutar kojih su ugrađeni računalni sustavi. Opisuje kako ugradnja senzora i računalnih sustava u uređaje mijenja njihov način rada i korištenja. Uočava mogućnost primjene „pametnih” uređaja i prednost upravljanja s pomoću mreže bilo kad i bilo gdje. Istražuje što će se dogoditi kada stvari, kuće, uredi, automobili i gradovi postanu „pametni”.	Sudjeluje u planiranju izrade projekta koji istražuje utjecaj ugradnje računalnih sustava u razne uređaje na svakodnevni život. Prepoznaje neke uređaje iz svoje okoline unutar kojih su ugrađeni računalni sustavi.	Opisuje značajke ugrađivanja računalnih sustava u razne uređaje. Razrađuje pojedine etape i aktivnosti u izradi projekta.	Ravnopravno i aktivno sudjeluje u stvaranju zajedničkog digitalnoga sadržaja. Opisuje način kako uređaji mogu postati „pametni” i međusobno komunicirati te različite primjene takvih uređaja.	Istražuje kako će ugradnja računalnih sustava u razne uređaje, njihovo povezivanje i upravljanje s pomoću mreže transformirati svakodnevni život. Prikazuje i vrednuje zajednički rad.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Izrađuju zajedničke digitalne sadržaje (*online* plakat, blog, prezentaciju, mentalnu mapu). Istražuju nosiva računala („pametni” satovi, *Google Glass*, uređaji za praćenje zdravstvenoga stanja…), „pametne” automobile, „pametne” kuće. Istražuju suvremene sustave upravljanja i nadzora prometa, praćenje stanja okoliša (uzbuna u slučaju potresa, cunamija, tornada). Istražuju temu *Internet of things*. Predstavljaju svoju viziju budućnosti.					
C. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA	Opisuje različite vrste programa s obzirom na vrstu licencije. Pronalazi odgovarajući primjenski program, analizira preduvjete za instalaciju programa.	Opisuje značenje pojedine vrste licencije za korištenje programom. Za odabrani program analizira uvjete korištenja.	Kategorizira programe iste ili slične namjene s obzirom na vrstu licencije. Objašnjava svoj odabir programa za zadani problem.	Analizira preduvjete za instalaciju odabranoga primjenskog programa, preispituje potrebu nadograđivanja i ažuriranja programa, opisuje korake	Objašnjava korake za instalaciju i prilagodbu operacijskoga sustava računala, argumentira potrebu za instalacijama novih inačica operacijskoga sustava te

PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK ANALIZIRA PROGRAME S OBZIROM NA LICENCIJU I PREDUVJETE ZA INSTALACIJU PROGRAMA.	Primjenjuje korake za instalaciju i podešavanje operacijskoga sustava računala te argumentira potrebu za instalacijama novih inačica operacijskoga sustava te redovitoga ažuriranja i deinstaliranje programa. Objašnjava razlike između programa otvorenoga koda, demoprograma te slobodnih i komercijalnih programa. Preispituje i primjenjuje mogućnosti nadograđivanja programa: zašto, kako i može li instalirati nove inačice operacijskoga sustava na odabranome uređaju.			instalacije programa.	redovitoga ažuriranja.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenik na svoje uređaje instalira programe. Razlikuje postupke brisanja i deinstaliranja programa. Za zadanu temu/aktivnost pronalazi programe iz različitih kategorija licencija (demo, *freewere*, *shareware*, komercijalni, *Open source software*) Istražuje programe otvorenoga koda. Istražuje rangiranje (vrednovanje) komercijalnih i slobodnih programa. Istražuje postavke ažuriranja na svojemu uređaju. Prilkom instalacije novih programa provjerava uvjete korištenja i postavke privatnosti. Instaliranje aplikacija na mobilne uređaje, praćenje zahtjeva koje aplikacija postavlja (dozvola koje traži).					

C. 2. 3 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK USPOREĐUJE STRATEGIJE PRIKUPLJANJA PODATAKA PREMA RELEVANTNOSTI I	Nabraja nekoliko strategija prikupljanja podataka, uspoređuje ih, odabire najprikladniji način za odabranu temu. Odabire alat za prikaz i analizu podataka. Istražuje mogućnosti alata. Uvozi podatke i analizira ih koristeći se mogućnostima alata poput formula, funkcija, sortiranja, filtriranja,	Nabraja nekoliko strategija prikupljanja podataka te ih uspoređuje prema relevantnosti i pouzdanosti izvora podataka. Primjenjuje osnovne operacije na tablično organiziranim podatcima.	Prikuplja podatke za odabranu temu zadanom strategijom. Na tablično organiziranim podatcima koristi se mogućnostima programa poput standardnih funkcija, sortiranja i filtriranja.	Prikuplja podatke za odabranu temu odabirući koju od zadanih strategija. Obrađuje i grafički prikazuje podatke. Samostalno istražuje mogućnosti programa.	Odabire najprikladniji način prikupljanja podataka za odabranu temu. Uspoređuje mogućnosti dvaju programa i odabire prikladniji. Obrađuje i analizira podatke učinkovito koristeći se mogućnostima programa.

POUZDANOSTI IZVORA PODATAKA. ODABRANIM PROGRAMOM UČINKOVITO ANALIZIRA I PRIKAZUJE PODATKE I REZULTATE.	uvjetnoga oblikovanja, grafičkoga prikaza podataka i rezultata.				

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Upoznaje razne načine prikupljanja podataka, npr. *online* upitnici, intervjuiranje, istraživanje, pokusi. Izrađuje *online* upitnik.
Korist se osnovnim mogućnostima programa za tablični proračun za analizu i prikaz podataka.
Istraživanje dodatnih mogućnosti alata koristeći se ugrađenim sustavom pomoći.
Uporaba programa poput Programa za proračunske tablice u analizi fizikalnih ili kemijskih mjerenja, grafičkom prikazu rezultata mjerenja, računu pogreške, simulaciji prirodnih (fizikalnih, kemijskih, bioloških) procesa.
Uporaba programa poput Programa za proračunske tablice za izradu obrazovnih sadržaja poput kvizova i igara

Poveznice:

Matematika: E.2.1.
Kemija: T.2.2, T.2.3, PiP.2.1, PP.2..2, PP.2.3.

E-DRUŠTVO

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
D. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK AKTIVNO PRIDONOSI UNAPREĐENJU KVALITETE ŽIVOTA PODIZANJEM EKOLOŠKE SVIJESTI.	Opisuje negativne posljedice nepravilnoga zbrinjavanja elektroničkoga otpada na okoliš. Argumentira utjecaj recikliranja elektroničkoga otpada na prirodne resurse, okoliš te ekologiju u cjelini. Aktivno promiče svijest važnosti očuvanja prirodnih resursa te zbrinjavanju elektroničkoga otpada radi njegova recikliranja / adekvatnoga uništavanja. Osmišljava i prema mogućnostima realizira akcije za podizanje svijesti o važnosti prikupljanja i pravilnoga zbrinjavanja elektroničkoga otpada u školi i lokalnoj zajednici.	Opisuje negativne posljedice nepravilnoga zbrinjavanja elektroničkoga otpada na okoliš te opisuje i primjenjuje postupke pravilnoga zbrinjavanja. Opisuje postupke reciklaže.	Argumentira utjecaj recikliranja elektroničkoga otpada na prirodne resurse, okoliš te ekologiju u cjelini.	Aktivno promiče svijest o važnosti očuvanja prirodnih resursa te zbrinjavanju elektroničkoga otpada radi njegova recikliranja / adekvatnoga uništavanja.	Osmišljava akcije za podizanje svijesti o važnosti prikupljanja elektroničkoga otpada.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Za konkretan primjer elektroničkoga otpada istražuje u svojoj lokalnoj zajednici mogućnost njegova zbrinjavanja. Istražuje mogućnosti zbrinjavanja različitih vrsta elektroničkoga otpada. Istraživanje gradnje životnoga stila novih generacija temeljenoga na očuvanju prirodnih resursa i okoliša. Proučavanje sadržaja mrežnih sjedišta o zbrinjavanju elektroničkoga otpada. Izrada promotivnih digitalnih materijala za koju akciju podizanja svijesti o važnosti prikupljanja elektroničkoga otpada (letak, animacija, blog, izložba fotografija). Povezati s ishodima iz domene Digitalna pismenost i komunikacija.					
D. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK ANALIZIRA I PROCJENJUJE UTJECAJ INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE NA UČINKOVITOST I PRODUKTIVNOST U RAZNIM PODRUČJIMA I POSLOVIMA.	Opisuje poslove i područja koji se koriste IKT-om i navodi značajke korištenja IKT-om. Istražuje digitalne usluge i alate kojima se može povećati učinkovitost rada u određenome poslu. Istražuje kako primjena IKT-a povećava učinkovitost rada u određenom poslu. Procjenjuje budući utjecaj IKT-a na produktivnost u životu i radu.	Opisuje poslove i područja koji se koriste IKT-om i navodi značajke korištenja IKT-om.	Istražuje digitalne usluge i alate kojima se može povećati učinkovitost rada u određenome poslu.	Otkriva i raspravlja kako IKT mijenja metode, vrijeme i mjesto rada te omogućuje ljudima da budu kreativniji i učinkovitije surađuju.	Analizira sadašnji i procjenjuje budući utjecaj IKT-a na produktivnost u životu i radu.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Predstavljanje poslova koji su se transformirali u e-poslovanje: računovodstvo, knjigovodstvo, marketing, prodaja internetom, bankarstvo. Pokazuju načine korištenja IKT-om za povećanje učinkovitosti svojega učenja. Analiziraju prednosti i mane rada od kuće i fleksibilnoga radnog vremena. Projekt vježbenička tvrtka, npr. turistička agencija koja mora predstaviti ponudu za organizaciju školskoga izleta. Surađuju s učenicima druge škole u virtualnome okruženju (*webinari*, videokonferencije, izrada zajedničkih projekata). Istražuju mogućnosti za cjeloživotno usavršavanje i stjecanje dodatnih kvalifikacija korištenjem IKT-om. Osmišljavaju digitalnu značku svoje škole, raspravljaju o kompetencijama koje bi bile u nju uključene. Traže primjere inovativne primjene IKT-a u *startup* tvrtkama. Povezati s ishodom C.2.1 iz domene Digitalna pismenost i komunikacija.					

3. RAZRED PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKE GIMNAZIJE (70 SATI GODIŠNJE)					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 3. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK DIZAJNIRA, RAZVIJA I OBJAVLJUJE STRUKTURU POVEZANIH MREŽNIH STRANICA S POMOĆU ALATA I TEHNOLOGIJA KOJE SE IZVODE NA RAČUNALU KORISNIKA.	Opisuje mogućnosti različitih tehnologija za izradu mrežnih stranica koje se izvode na računalu korisnika. Primjenjuje tehnologije za izradu mrežnih stranica koje se izvode na računalu korisnika pri izradi mrežnih stranica. Oblikuje stranicu u skladu s osnovnim pravilima dizajna i integrira interaktivne elemente. Objavljuje mrežnu stranicu. Opisuje ulogu FTP-a. Dizajnira i razvija strukturu nekoliko povezanih mrežnih stranica.	Razlikuje različite tehnologije za izradu mrežnih stranica koje se izvode na računalu korisnika te s pomoću koje od njih izrađuje jednostavnu mrežnu stranicu.	Opisuje mogućnosti pojedine tehnologije za izradu i oblikovanje mrežnih stranica koje se izvode na računalu korisnika te s pomoću njih izrađuje i oblikuje jednostavnu mrežnu stranicu.	Oblikuje i objavljuje jednostavnu mrežnu stranicu s interaktivnim elementima s pomoću alata i tehnologija koje se izvode na računalu korisnika.	Dizajnira, razvija i objavljuje strukturu nekoliko povezanih mrežnih stranica pomoću alata i tehnologija koje se izvode na računalu korisnika.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Napraviti mrežnu stranicu na zadanu temu koja će sadržavati osnovne elemente HTML –a koji će biti oblikovani CSS-om, a prema potrebi će sadržavati i jednostavne skripte *JavaScript*.
Komentirati izgled i funkcionalnost različitih mrežnih sjedišta na internetu.
Pronaći mrežna sjedišta koja su prema procjenama stručnjaka i korisnika ocijenjena najboljim ocjenama. Analizirati njihove karakteristike.
Povezati *JavaScript* s programskim jezikom kojim su se koristili tijekom godine.
Istražiti najnovije preporuke za dizajniranje mrežnih stranica.
Istražiti osnovne mogućnosti CMS-a.
Poticati učenike na korištenje raznim tutorijalima, npr. *w3schools.com*, i dodatno stjecanje *online* diploma.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 3. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK KORISTEĆI NEKI GRAFIČKI MODUL VIZUALIZIRA I GRAFIČKI PRIKAZUJE NEKI PROBLEM IZ SVOJE OKOLINE	Primjenjuje osnovne funkcije odabranoga grafičkog modula pri crtanju kompozicija oblika različite složenosti te za prikaz matematičkih funkcija. Vizualizira i grafički prikazuje koji realan problem.	Opisuje i koristi se osnovnim funkcijama odabranoga grafičkog modula za crtanje linija i oblika.	Crta obojene složene kompozicije oblika poput složenijih oblika sastavljenih od pravilno raspoređenih likova.	Grafički prikazuje matematičke funkcije.	Vizualizira i grafički prikazuje koji realan problem.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Crtanje kompozicija različitih složenosti. Eksperimentiranje s mogućnostima prikaza boje. Kako postići animaciju? Animirati kretanje objekta kojom zamišljenom krivuljom, npr. kretanje brodića sinusoidalnom putanjom. Spremanje rezultata izvođenja programa u slikovnu datoteku i ponovno korištenje njome. Pohranjivanje funkcija za crtanje nekih složenijih oblika u svoju biblioteku. Crtanje matematičkih funkcija u različitim koordinatnim sustavima. Realizacija koje jednostavne igre poput potrage za blagom ili križić-kružića. **Poveznice:** Matematika: B.3.5, B.3.10.					
B. 3. 2 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RJEŠAVA PROBLEM PRIMJENJUJUĆI SLOŽENE TIPOVE PODATAKA DEFINIRANE ZADANIM PROGRAMSKIM JEZIKOM.	Opisuje složene tipove podataka. Opisuje osnovne metode i funkcije složenoga tipa podataka. Uočava mogućnost korištenja složenim tipovima podataka u zadanome problemu. Rješava zadani problem primjenjujući metode i funkcije složenoga tipa podataka.	Opisuje složene tipove podataka te osnovne funkcije i metode definirane nad njima.	Opisuje probleme u kojima je moguće primijeniti složene tipove podataka.	Unutar zadanog problema uočava mogućnost korištenja složenim tipovima podataka.	Rješava zadani problem primjenjujući metode i funkcije složenoga tipa podataka.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Koristiti se dostupnim složenim tipovima podataka unutar programskoga jezika (skup, rječnik, *string*, lista, vektor, struktura, datoteka…). Isti problem riješiti različitim složenim tipovima i analizirati prednosti i nedostatke primjene pojedinoga tipa u konkretnome problemu.					

Učenici samostalno pokušavaju osmisliti problem u kojemu je opravdano koristiti se zadanim složenim tipom podatka.					
B. 3. 3 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RJEŠAVA PROBLEM PRIMJENJUJUĆI REKURZIVNU FUNKCIJU.	Opisuje osnovne elemente rekurzivnoga postupka. Zapisuje matematički opisanu rekurzivnu funkciju u programskome jeziku. Uočava rekurzivnost u danome problemu, određuje rekurzivnu relaciju i uvjet prekida te realizira rekurzivnu funkciju u programskome jeziku. Procjenjuje efikasnost rekurzivnoga rješenja. Ovisno o problemu odabire rekurzivno odnosno induktivno rješenje.	Opisuje osnovne elemente rekurzivnoga postupka.	U programskome jeziku zapisuje zadanu rekurzivnu funkciju.	Uočava rekurziju u jednostavnijem problemu, zapisuje ju u obliku rekurzivne funkcije.	Procjenjuje efikasnost rekurzivnoga rješenja te ovisno o problemu odabire rekurzivno odnosno induktivno rješenje.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenici pronalaze primjere vizualnih rekurzija poput zrcala koja se ogledaju jedno u drugom. Odrediti rekurzivnu relaciju na jednostavnijim problemima kod kojih se lako uočava rekurzivnost, primjerice odrediti zbroj prvih n članova reda: 1 – 2 + 3 – 4…. Vizualizira rekurziju s jednostavnim grafičkim elementima. Analizirati neke jednostavne primjere poput Fibonaccijevih brojeva, kamata, zbroja i sl. Skrenuti pozornost na to da u nekim problemima rekurzivni postupci nisu učinkoviti (Fibonaccijevi brojevi). Crtanje rekurzivnih crteža (fraktali). **Poveznice:** Matematika: A.3.2.					
B. 3. 4 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK USPOREĐUJE RAZLIČITE ALGORITME SORTIRANJA I PRETRAŽIVANJA PODATAKA.	Opisuje i primjenjuje standardne algoritme sortiranja i pretraživanja podataka. Primjenjuje sortiranje kao dio strategije za rješavanje problema. Argumentira upotrebu bržih algoritama sortiranja i pretraživanja navodeći primjere.	Opisuje jednostavne algoritme sortiranja i pretraživanja.	Zapisuje jednostavne algoritme sortiranja i pretraživanja u zadanom programskom jeziku. Opisuje složenije algoritme sortiranja i binarnog pretraživanja.	Zapisuje složenije algoritme sortiranja i algoritam binarnog pretraživanja u zadanom programskom jeziku.	Argumentira upotrebu različitih algoritama sortiranja i pretraživanja s obzirom na količinu podataka.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenici mogu pokušati samostalno osmisliti neki algoritam za sortiranje podataka. Primijeniti u rješavanju problema različite algoritme sortiranja: sortiranje razmjenom (*exchange sort*), *bubble sort*, sortiranje umetanjem (*insertion sort*), *quick sort*, *merge sort*. Upozoriti na najgore i najbolje slučajeve kod različitih algoritama sortiranja. Analizirati neku situaciju u kojoj nesvjesno upotrebljavaju binarno pretraživanje primjerice traženja nekog pojma u dugačkom popisu pojmova poredanih po abecedi. Samostalno osmisliti algoritam binarnog traženja.					
B. 3. 5	Opisuje pojam vremenske složenosti algoritma. Povezuje vrijeme potrebno za izvođenje programa s veličinom ulaznih	Uočava da je za izvođenje različitih algoritama korištenih za rješavanje	Opisuje i određuje vremensku složenost algoritma kao funkciju	Za različite, poznate algoritme analizira njihovu vremensku	Argumentira vremensku složenost algoritma te odabire

NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK VREDNUJE ALGORITME PREMA NJIHOVOJ VREMENSKOJ SLOŽENOSTI.	podataka. Analizira složenost poznatih algoritama. U rješavanju problema odabire algoritam s optimalnom vremenskom složenošću.	istoga problema potrebno različito vrijeme.	ovisnosti vremena izvođenja algoritma o veličini ulaznih podataka.	složenost.	algoritam s optimalnom vremenskom složenošću.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Opisati vremensku složenost pojedinih poznatih algoritama približnom matematičkom funkcijom. Vizualizirati vremensku složenost. Ilustrirati složenost algoritma na različitim skupovima ulaznih podataka.					
B. 3. 6 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK ANALIZIRA TRADICIONALNE KRIPTOGRAFSKE ALGORITME I OPISUJE OSNOVNU IDEJU MODERNIH KRIPTOGRAFSKIH SUSTAVA.	Opisuje osnovne kriptografske pojmove. Objašnjava neke tradicionalne kriptografske algoritme. Zapisuje tradicionalne kriptografske algoritme u zadanome programskom jeziku. Primjenjuje tradicionalne kriptografske algoritama za rješavanje problema primjerice kriptoanalizu. Opisuje važnost uporabe modernih kriptografskih sustava u svakodnevnome životu. Objašnjava ideju sustava s tajnim i javnim ključem. Objašnjava težinu probijanja odabranih kriptografskih sustava.	Opisuje postupak kriptiranja te neke tradicionalne kriptografske algoritme.	Zapisuje tradicionalne monoalfabetske kriptografske algoritme u zadanome programskom jeziku. Opisuje važnost uporabe modernih kriptografskih sustava u svakodnevnome životu.	Zapisuje tradicionalne polialfabetske kriptografske algoritme u zadanome programskom jeziku. Objašnjava ideju sustava s tajnim i javnim ključem.	Primjenjuje tradicionalne kriptografske algoritme pri rješavanju problema. Objašnjava težinu probijanja odabranih kriptografskih sustava.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Cilj je dijela toga ishoda ilustrirati implementaciju tradicionalnih algoritama u konkretnome programskom jeziku. Uočiti probleme kriptoanalize jednostavnih kriptografskih algoritama s pomoću računala. Ograničiti se na nekoliko tradicionalnih kriptografskih algoritama: Cezarovo kriptiranje, kriptiranje s pomakom, Afino kriptiranje, Vigenereovo kriptiranje, transpozicijsko kriptiranje. U slučaju modernih kriptografskih sustava zadržati se na analizi ideje, ne treba ići u detalje i implementaciju. Istražiti ulogu kriptografije u pojedinim područjima, primjerice bankarstvu, *online* trgovini.					

B. 3. 7 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK DEFINIRA PROBLEM IZ STVARNOGA ŽIVOTA I STVARA PROGRAMSKO RJEŠENJE PROLAZEĆI SVE FAZE PROGRAMIRANJA. PREDSTAVLJA PROGRAMSKO RJEŠENJE I VREDNUJE GA.	Definira problem iz stvarnoga života. Analizira problem i razlaže ga na manje dijelove. Koristi se mogućnostima programskoga jezika za rješavanje konkretnoga problema. Dokumentira programsko rješenje i predstavlja ga ostalima. Zajedno s ostalima vrednuje uspješnost programskoga rješenja.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života uz pomoć učitelja razvija algoritam, testira i dokumentira idejno rješenje.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života uz pomoć učitelja razvija, testira i dokumentira programsko rješenje.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života, samostalno ga rješava prolazeći svim fazama programiranja te predstavlja rješenje.	Definira složeniji problem iz stvarnoga života, samostalno ga rješava prolazeći svim fazama programiranja te predstavlja i vrednuje rješenje.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Izrada projektnoga zadatka.
Učenik za potrebe stvaranja programskoga rješenja može istraživati razna područja unutar programskoga jezika, npr. rad s datotekama, biblioteke/module, stvaranje svojih biblioteka/modula.
Primjer zadataka za poticanje motivacije učenika razne su igre realizirane s pomoću kornjačine grafike.
Za predstavljanje programskoga rješenja može napraviti prezentaciju, kratke upute za korisnike ili *screencast* korištenja programom.
Za analizu uspješnosti poželjno je unaprijed izraditi popis osobitosti važnih za zadani problem te prema njemu procijeniti uspješnost.

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
C. 3. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK PLANIRA, STVARA, PREDSTAVLJA I VREDNUJE MULTIMEDIJSKI PROJEKT.	Izrađuje scenarij za multimedijski projekt prema zadanoj temi. Stvara i uređuje digitalne sadržaje. Objedinjuje različite vrste digitalnih sadržaja poput zvuka, fotografije, grafike, teksta ili animacije u cjelinu. Poštuje autorska prava ako se koristi tuđim digitalnim sadržajima. Traži dozvolu za snimanje i objavljivanje digitalnoga sadržaja ako je potrebno. Odabire *Creative Commons* licencu za svoj multimedijski projekt. Predstavlja i u suradnji s drugima vrednuje projekt.	Izrađuje scenarij za multimedijski projekt prema zadanoj temi.	Stvara i uređuje digitalne sadržaje prema pripremljenome scenariju.	Pripremljene digitalne sadržaje objedinjuje prema scenariju.	Odabire *Creative Commons* licencu za svoj multimedijski projekt. Predstavlja i u suradnji s drugima vrednuje projekt.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Izrada obrazovnoga sadržaja iz različitih predmeta i za različite uzraste, obrada tema značajnih za lokanu i širu zajednicu. Sadržaji iz domene e-Društva: utjecaj računalnih inovacija na kvalitetu života i okoliš, negativan utjecaj pretjerane uporabe informacijske i komunikacijske tehnologije na zdravlje. Rad u timu ili parovima.

4. RAZRED PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKE GIMNAZIJE (70 SATI GODIŠNJE)					
INFORMACIJE I DIGITALNE TEHNOLOGIJE					
ISHOD	**RAZINA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 4. 1 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ISTRAŽUJE MOGUĆNOSTI RAZLIČITIH PROGRAMSKIH JEZIKA.	Razlikuje osnovne vrste aplikacija s obzirom na tehnologiju (internetske, mobilne, desktop, komandne…). Opisuje mogućnosti i ograničenja pojedine tehnologije. Razvija aplikaciju na odabranoj tehnologiji te predstavlja rješenje. Argumentira ograničenja i mogućnosti nadogradnje.	Razlikuje osnovne vrste aplikacija s obzirom na tehnologiju (internetske, mobilne, desktop, komandne…). Opisuje mogućnosti i ograničenja pojedine tehnologije.	Odabire pravu tehnologiju za rješenje odabranoga jednostavnog problema. Implementira rješenje u odabranome programskom jeziku.	Analizira mogućnosti i ograničenja pojedine tehnologije te odabire pravu tehnologiju za rješenje odabranoga problema. Implementira rješenje u odabranome programskom jeziku.	U skupini ili samostalno stvara složeniju primjensku aplikaciju, predstavlja rješenje, argumentira ograničenja te mogućnosti nadogradnje.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Upoznati se s kojom od mrežnih tehnologija, ukazati na razlike među mrežnim tehnologijama s obzirom na standardne desktop aplikacije te eventualna ograničenja. Rješavati probleme koji se temelje na mrežnim aplikacijama koje se koriste resursima poslužitelja (baze podataka). Primjer tehnologija: PHP, ASP. NET, *Django*. Ilustrirati povezivanje s bazom podataka. Moguće je eksperimentirati sa stvaranjem programa s grafičkim korisničkim sučeljem. U skupini ili samostalno stvarati složenije primjenske aplikacije na različitim tehnologijama, predstavljati i vrednovati rješenje.					
A. 4. 2 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ZA JEDNOSTAVNI PROBLEM IZ STVARNOGA ŽIVOTA OBLIKUJE BAZU PODATAKA TE JU REALIZIRA U NEKOM SUSTAVU ZA RAD S BAZAMA PODATAKA.	Objašnjava prednosti uporabe baze podataka. Opisuje osnovne pojmove povezane s bazom podataka: entitet, atribut, primarni ključ, strani ključ, tipovi veza među tablicama (1 : 1, 1 : N, N : M) i sl. Nabraja neke sustave za rad s bazama podataka. Za zadani problem modelira bazu podataka sa svim pripadnim elementima. Realizira bazu podataka u konkretnome sustavu za rad s bazama podataka te manipulira podatcima unutar baze podataka. Dohvaća podatke korištenjem upita SQL-a te stvara komunikacijske forme i izvještaje. Analizira odabrani problem i dizajnira bazu podataka sa složenim vezama među entitetima.	Objašnjava osnovne pojmove povezane s bazom podataka. Nabraja neke sustave za rad s bazama podataka. Objašnjava model baze podataka na poznatome primjeru. Primjenjuje jednostavne upite za rad s podatcima.	Objašnjava prednosti uporabe baze podataka. Dizajnira bazu podataka za poznati problem, analizira veze među tablicama. Primjenjuje složenije upite za rad s podatcima.	Analizira problem te dizajnira bazu podataka. Koristi se složenim upitima koji se odnose na podatke iz više povezanih tablica.	Analizira odabrani problem i dizajnira bazu podataka sa složenim vezama među entitetima. Dohvaća podatke korištenjem upita SQL-a te stvara komunikacijske forme i izvještaje.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Poželjno je koristiti se kojom od besplatnih baza podataka koja će omogućiti povezivanje s nekim budućim aplikacijama. Primjerice, ako je riječ o mrežnim aplikacijama napravljenim u					

PHP-u, onda je korisno raditi s *MySQLom*, a od desktop aplikacije preporuka je koristiti se bazom podataka *SQLite*. Čitava baza podataka smještena je u jednoj datoteci, a takvoj bazi moguće je pristupiti iz različitih programskih jezika (*Python, C#*...).
Modelirati pojednostavljenu školsku bazu podataka: identificirati osnovne elemente (entitete) te njihove dijelove (atribute) te modelirati bazu podataka s vezama među entitetima.
Modelirati pojednostavljenu bazu podataka za koji zamišljeni poslovni proces (knjižnica, skladište, trgovina….) brinući se o normalizaciji podataka.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE

ISHOD	RAZINA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 4. 1 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK OSMIŠLJAVA OBJEKTNI MODEL S PRIPADNIM SLOŽENIM STRUKTURAMA PODATAKA IMPLEMENTIRA GA U ZADANOME PROGRAMSKOM JEZIKU.	Opisuje osnovne pojmove povezane s objektnim usmjerenim programiranjem (klasa, objekt, svojstvo, metoda ...). Unutar zadanoga problema uočava osnovna svojstva i metode te oblikuje pripadnu klasu u konkretnome programskom jeziku. Objašnjava pojam nasljeđivanja klasa. Objektno modelira složeniji problem i implementira rješenje u programskome jeziku.	Opisuje osnovne pojmove povezane s objektnim usmjerenim programiranjem.Na konkretnome primjeru razlikuje klasu od objekta.	Za zadanu klasu razlikuje svojstva od metoda. Manipulira objektom zadane klase i poziva elemente klase nad napravljenim objektom.	Uočava osnovna svojstva i metode za zadani jednostavni problem, oblikuje klasu te je implementira. Objašnjava pojam nasljeđivanja klasa.	Za složeniji problem uočava osnovne objekte problema, veze među objektima, svojstva i metode. Stvara cjelokupan objektni model te ga implementira.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Objektno usmjereno programiranje moguće je uvesti korištenjem nekih od alata poput alata *Alice 3*.
Stvarati jednostavne klase s pripadnim metodama i svojstvima za neke standardne metode (pravokutnik, trokut, razlomak, kompleksni broj i sl.).
Stvarati kompleksni model za složenije probleme. Primjerice, napraviti klasu „datum“, a potom klasu „učenik“ čiji će datum rođenja biti tipa datum. Nadalje je moguće napraviti razred koji će imati svoju oznaku te listu podataka poput „učenik“ itd.
Primijeniti objektno programiranje u grafici.

B. 4. 2 a* NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RJEŠAVA PROBLEM KORISTEĆI SE APSTRAKTNIM STRUKTURAMA PODATAKA.	Opisuje svojim riječima standardne apstraktne strukture podataka (red, stog, stablo, graf) te standardne postupke nad tim strukturama. Primjenjuje standardne algoritme nad apstraktnim strukturama podataka u zadanome programskom jeziku. Rješava problem koristeći se apstraktnim strukturama podataka.	Opisuje svojim riječima standardne apstraktne strukture podataka te osnovne postupke nad njima.	Primjenjuje standardne algoritme nad apstraktnim strukturama podataka.	Zapisuje standardne algoritme nad apstraktnim strukturama podataka u zadanome programskom jeziku.	U konkretnome problemu uočava mogućnost korištenja standardnim apstraktnim strukturama podataka te implementira rješenje problema u zadanome programskom jeziku.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA
Standardne strukture podataka mogu se implementirati kao klase pa se za njih definiraju standardni postupci kao metode.
Stog: metode (*push, pop*), korištenje stogom za računanje vrijednosti izraza u notaciji *postfix*
Red: *enqueue, dequeue*
Binarno stablo: obilasci (*preorder, postorder, inorder*), binarno stablo traženja, binarna hrpa i sl.

Graf: *bsf* i *dsf* obilazak grafa.					
B. 4. 2 b* NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK STVARA APLIKACIJU S GRAFIČKIM KORISNIČKIM SUČELJEM ZA RJEŠAVANJE PROBLEMA IZ STVARNOGA ŽIVOTA.	Objašnjava osnovni koncept rada programa s GUI-jem te osnovne elemente sučelja. Dizajnira sučelje koristeći se jednostavnim elementima GUI-ja. Objašnjava osnovne vrste događaja nad elementima sučelja. Analizira stvara aplikaciju za njegovo rješenje.	Objašnjava osnovni koncept rada programa s GUI-jem te osnovne elemente sučelja. Dizajnira sučelje koristeći se jednostavnim elementima GUI-ja.	Objašnjava osnovne vrste događaja nad elementima sučelja. Za zadani problem stvara aplikaciju s grafičkim korisničkim sučeljem unutar koje se obrađuju jednostavni događaji.	Za zadani problem stvara aplikaciju sa složenim elementima sučelja.	Analizira problem iz stvarnoga života te stvara aplikaciju za njegovo rješenje.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Preporuča se uporaba programskog jezika unutar kojega se sučelje kreira na način da se elementi dodaju na sučelje pisanjem programskog kôda, a ne grafički.					
B. 4. 3 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK SE KORISTI MODELIRANJEM I SIMULACIJOM ZA PREDSTAVLJANJE I RAZUMIJEVANJE PRIRODNIH FENOMENA.	Uočava mogućnost računalnoga simuliranja i modeliranja nekoga prirodnog fenomena te argumentira smisao takva modela odnosno simulacije. Implementira model odnosno simulaciju nekoga fenomena te analizira rješenje.	Uočava da se neki prirodni fenomeni mogu uspješno modelirati i simulirati računalom.	Za konkretne, jednostavne prirodne fenomene opisuje mogućnosti računalnoga simuliranja i modeliranja rješenja.	U kojemu programskom jeziku implementira model odnosno simulaciju za rješenje zadanoga prirodnog fenomena te analizira rješenje.	Za zadani problem argumentira mogućnost modeliranja i simuliranja s pomoću računala. Implementira model ili simulaciju.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Kombinatorni problemi: permutacije, kombinacije, interpretacije, particije i sl. Suvremeni kriptografski algoritmi: RSA, DES…Prirodni fenomeni: fizikalni, kemijski, biološki. Društveni i ekonomski procesi i trendovi. Moguće je ishod povezati s ishodom B.4.4.					
B. 4. 4 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK DEFINIRA PROBLEM IZ	Definira problem iz stvarnoga života. Analizira problem i razlaže ga na manje dijelove. Koristi se mogućnostima programskoga jezika za rješavanje konkretnoga problema. Dokumentira programsko rješenje i predstavlja ga ostalima. Zajedno s ostalima vrednuje uspješnost programskoga rješenja.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života, uz pomoć učitelja razvija algoritam, testira i dokumentira idejno rješenje.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života, uz pomoć učitelja razvija, testira i dokumentira programsko rješenje.	Definira jednostavan problem iz stvarnog života, samostalno ga rješava prolazeći svim fazama programiranja te predstavlja rješenje.	Definira složeniji problem iz stvarnoga života, samostalno ga rješava prolazeći svim fazama programiranja te predstavlja i vrednuje rješenje.

STVARNOGA ŽIVOTA I STVARA PROGRAMSKO RJEŠENJE PROLAZEĆI SVE FAZE PROGRAMIRANJA. PREDSTAVLJA PROGRAMSKO RJEŠENJE I VREDNUJE GA.					

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Izrada samostalnoga ili timskoga projektnog zadatka.
Učenik za potrebe stvaranja programskoga rješenja može istraživati dodatna područja unutar programskoga jezika.
Za predstavljanje programskoga rješenja može napraviti prezentaciju, kratke upute za korisnike ili *sreencast* korištenja programom.
Za analizu uspješnosti poželjno je unaprijed izraditi popis osobitosti važnih za zadani problem te prema njemu procijeniti uspješnost.

Prirodoslovno-matematička gimnazija, 4 godine po 105 sati godišnje (inačica B)

1. RAZRED PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKE GIMNAZIJE (105 SATI GODIŠNJE)					
informacije i digitalna tehnologija					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OBJAŠNJAVA GLAVNE KOMPONENTE RAČUNALNOGA SUSTAVA I NJIHOVE FUNKCIJE	Učenik nabraja osnovne komponente računalnoga sustava, opisuje njihova obilježja i funkciju i način povezivanja u svrhovitu cjelinu. sklopovlja i programi. Razlikuje vrste programa prema namjeni. Razumije ulogu operacijskoga sustava u radu računalnoga sustava i nabraja različite operacijske sustave za različite digitalne uređaje. Objašnjava ulogu procesora i memorije i kako njihove karakteristike utječu na računalni sustav. Uspoređuje računalne sustave s kojima se susreo (glavni dijelovi računala, uloga operacijskoga sustava, primjenski programi). Kategorizira različite uređaje za ulaz i izlaz podataka.	Opisuje funkcionalne cjeline prema Von Neumannu i razvrstava poznate uređaje u pojedinu cjelinu. Opisuje svrhu operacijskoga sustava te ulogu primjenskih programa.	Opisuje tijek obrade podataka u računalu. Razvrstava primjenske programe u karakteristične grupe. Uočava da se različiti operacijski sustavi i programi mogu upotrebljavati na istome sklopovlju.	Objašnjava funkcioniranje računalnog sustava. Uočava da računalo može učitavati podatke s različitih uređaja ili izvora uključujući senzore.	Uspoređuje različite računalne sustave.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Razvrstati komponente računala koje mogu kupiti u trgovini u osnovne funkcionalne cjeline prema Von Neumannovoj arhitekturi računala. Razvrstati ponuđene programe u kategorije operacijski sustavi ili primjenski programi. Uočavati i komentirati razlike među računalnim uređajima: stolno, prijenosno računalo, tablet, pametni telefon. Uočavati ostale uređaje iz svakodnevnog života u koje su ugrađena računala. Istražiti koji se operacijski sustavi i primjenski programi mogu instalirati na pojedine vrste računala. Od nekoliko ponuđenih konfiguracija računala odabrati najprikladniju za obavljanje zamišljenoga posla sa zadanim budžetom. Za zadani zadatak i obujam posla odabrati konfiguraciju računala i potrebne periferne uređaje. Tražiti sličnosti između školskog računala i svojega uređaja. Učenici mogu koristeći digitalne alate prikazati dijelove računala i analizirati princip rada računala prema Von Neumannovoj arhitekturi (primjerice animirati tok podataka u računalu). Preporuča se ovaj ishod povezati s ishodom C.1.1.					
A. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U	Razlikuje pojmove datoteka i mapa. Objašnjava hijerarhiju mapa u vanjskoj memoriji i primjenjuje je u organizaciji svojih datoteka na računalu, vanjskoj	Razlikuje pojmove datoteka i mapa te objašnjava hijerarhijsku organizaciju mapa u vanjskoj memoriji.	U postojećoj strukturi mapa na računalu ili u oblaku organizira i pretražuje svoje	Opisuje kako operacijski sustav povezuje datoteke s određenim programom	Učinkovito organizira svoje datoteke poštujući princip hijerarhijske organizacije na svojemu

SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK PRIMJENJUJE PRINCIPE HIJERARHIJSKE ORGANIZACIJE MAPA U RAČUNALNIM MEMORIJAMA TE RAZLIKUJE FORMATE DATOTEKA**.**	memoriji ili računalnome oblaku. Prepoznaje koji su formati povezani s kojim tipom podataka i s kojom aplikacijom. Odabire prikladan format datoteke za pohranu podataka ovisno o tipu podataka i svrsi njihove primjene. Opisuje po čemu operacijski sustav prepoznaje formate i povezuje datoteke s određenom aplikacijom.	Nabraja nekoliko različitih formata datoteka s kojima se susreo u svakodnevnome radu s digitalnim uređajima. Primjenjuje osnovne postupke za rad s datotekama poput kopiranja i premještanja.	datoteke. Povezuje format datoteke s tipom podataka i odgovarajućim programom.	s obzirom na naznačeni format.	računalu ili u računalnom oblaku.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Prikazati hijerarhijski organizaciju mapa na svojemu računalu. Pročitati svojstva odabrane mape. Mijenjati vrste pogleda/prikaza mapa i datoteka. Sortirati datoteke prema zadanome kriteriju. Primijeniti osnovne postupke za rad s datotekama, npr. preimenovati, premjestiti, kopirati, obrisati datoteku ili mapu. Pronaći datoteku prema imenu, nastavku datoteke, datumu nastanka, sadržaju. Pronaći na računalu broj datoteka određene datotečne oznake unutar mapa i podmapa. Pronaći dijeljene mape i datoteke na računalu ili u računalnom oblaku. Pronaći na računalu audiodatoteke, videodatoteke i privremene datoteke.					
A. 1. 3 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ANALIZIRA I PRIMJENJUJE SAŽIMANJE DATOTEKA**.**	Razlikuje formate s komprimiranim sadržajem. Učinkovito se koristi sažimanjem datoteka i mapa ~~(zip).~~ Objašnjava potrebu za sažimanjem podataka. Razlikuje nekoliko slikovnih formata bez kompresije i s kompresijom. Opisuje princip nekoga jednostavnog sažimanja, npr. RLE (kraće zapisivanje ponavljajućih uzoraka). Argumentira korištenje najčešćim komprimiranim formatima (JPG, PNG, GIF). Razvrstava nekoliko video formata u one bez kompresije i s kompresijom. Analizira utjecaj sažimanja na veličinu datoteke i na kvalitetu slike ili videa.	Uspoređuje veličinu slikovne datoteke ovisno o odabranome modelu boja. Objašnjava potrebu sažimanja datoteka i mapa.	Razlikuje nekoliko slikovnih, zvučnih i video formata bez sažimanja i sa sažimanjem. Koristi se određenim postupkom za sažimanje datoteka i mapa.	Objašnjava potrebu sažimanja podataka u slikovnih zapisa, zvučnih ili videozapisa te uspoređuje njihovu veličinu ovisno o sažimanju. Svrsishodno se koristi sažimanjem datoteka i mapa.	Opisuje princip nekoga jednostavnog sažimanja. Analizira utjecaj sažimanja na veličinu datoteke i kvalitetu slike, zvuka ili video sadržaja.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Analizirati sažimanje i raspakiravanje datoteka (načini, mogućnosti pojedinih programa, kada nam to treba). Pokušati sažimati datoteke koje su u nekom komprimiranom formatu i analizirati rezultat. Usporediti veličine datoteka nastalih iz iste slike kao rezultat spremanja u različitim formatima. Usporediti primjenu formata GIF u slučaju vrlo jednostavnog crteža i crteža s puno detalja. Istražiti koji su komprimirani formati bez gubitka kvalitete. Usporediti kvalitetu i veličinu zvučnog zapisa s kompresijom (na primjer mp3) i bez kompresije. Usporediti kvalitetu i veličinu videozapisa s različitim kompresijama. Razgovarati o ograničenjima ljudskoga uha i oka u odnosu na kvalitetu sažetoga zapisa i razinu kompresije.					
A. 1. 4 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI	Pretvara cijeli broj u binarni i obrnuto. Pravilno se koristi mjernim jedinicama za kapacitet memorije (veličinu digitalnog sadržaja). Zapisuje cijele brojeve tehnikom dvokomplementa u	Interpretira sadržaj registra kao prirodni dekadski broj i obrnuto, zapisuje prirodni dekadski broj u registru zadane duljine. Pretvara broj	Objašnjava ograničenja u zapisu cijelih brojeva u registru zadane veličine. Opisuje primjere korištenja	Objašnjava razlog grupiranja znamenaka pri izravnome pretvaranju broja iz binarnoga u	Analizira ograničenja u zapisu realnih brojeva ovisno o duljini registra.

INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ANALIZIRA ULOGU BINARNOGA I HEKSADEKADSKOGA BROJEVNOG SUSTAVA U PREZENTACIJI DIGITALNOGA PRIKAZA RAZLIČITIH TIPOVA PODATAKA.	registru zadane duljine i objašnjava ograničenja. Objašnjava princip zapisivanja znakova u digitalnim sustavima. Objašnjava različite načine zapisivanja boje jednoga piksela i kako odabir modela utječe na veličinu datoteke. Primjena postupaka pretvaranja binarnoga brojevnog sustava u heksadekadski i obrnuto. Daje primjere gdje i zašto se koristimo heksadekadskim zapisom. Obrazlaže grupiranje binarnih znamenaka u skupine od četiri znamenke pri pretvaranju broja iz binarnoga brojevnog sustava u heksadekadski. Analizira ograničenja u zapisu realnoga broja.	iz binarnoga u heksadekadski brojevni sustav i obrnuto. Objašnjava princip digitaliziranog prikaza znakova. Objašnjava načine zapisivanja boje pojedinoga piksela digitalne slike.	heksadekadskog sustava u računalnome okruženju. Objašnjava razloge postojanja različitih kodnih tablica i opisuje primjer problema s kojim se zbog toga može susresti.	heksadekadski brojevni sustav. Objašnjava princip zapisivanja realnoga broja u registru zadane veličine.	
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Razmatrati ovisnost broja znamenaka i baze sustava. Primjenom binarnog zbrajanja prikazivati cijele brojeve metodom dvojnog komplementa. Analizirati zašto se neki znakovi promijene na mrežnoj stranici nakon izmjene postavki kodiranja stranice. Spremati jednostavni crtež u različitim modelima boja i analizirati kako to utječe na veličinu datoteke. Pojam baze sustava i težinskih faktora uvježbavati na zadacima iz područja računalnog razmišljanja (poput natjecanje Dabar, engl. Bebras). Istražiti potrebu korištenja heksadekadskih brojeva u računalnom okruženju. Diskutirati o točnosti prikaza decimalnoga broja u računalu. Istražiti do kojih pogrešaka dolazi u programskim kodovima kod zbrajanja i uspoređivanja realnih brojeva (npr. kad ispitujemo jednakost 0.1+0.1+0.1=0.3). Zapisivanje i čitanje broja prema normi IEEE 754. **Poveznice:** Matematika: A.1.1, A.1.2.					
A. 1. 5 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK DEFINIRA LOGIČKI IZRAZ ZA ZADANI PROBLEM.	Nabraja i opisuje djelovanje osnovnih logičkih operacija ((NE, I , ILI)) te prioritet operacija. Opisuje logički izraz tablicom istinitosti. Određuje vrijednost zadanog izraza. Definira logički izraz za zadani problem u programiranju.	Nabraja osnovne logičke operacije i njihovo djelovanje.	Određuje vrijednost jednostavnoga logičkog izraza.	Određuje vrijednost složenoga logičkog izraza.	Analizira problem i definira logički izraz.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Za razumijevanje osnovnih logičkih operacija mogu se koristiti zadaci iz područja računalnog razmišljanja (natjecanje Dabar, engl. Bebras). Diskutirati kako iz opisa logičke operacije izvesti tablicu istinitosti. Na temelju opisa (teksta zadatka, problema) definirati logičke izraze. Povezati relacijske izraze logičkim operatorima te odrediti vrijednost dobivenog logičkoga izraza. Odrediti prioritete osnovnih logičkih operacija u logičkom izrazu odrediti prioritete logičkih, relacijskih i aritmetičkih operacija u logičkom izrazu.					

A. 1. 6 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK DIZAJNIRA, RAZVIJA I OBJAVLJUJE STRUKTURU POVEZANIH MREŽNIH STRANICA S POMOĆU ALATA I TEHNOLOGIJA KOJE SE IZVODE NA RAČUNALU KORISNIKA.	Opisuje mogućnosti različitih tehnologija za izradu mrežnih stranica koje se izvode na računalu korisnika. Primjenjuje tehnologije za izradu mrežnih stranica koje se izvode na računalu korisnika u izradi mrežnih stranica. Oblikuje stranicu u skladu s osnovnim pravilima dizajna i integrira interaktivne elemente. Dizajnira i razvija strukturu nekoliko povezanih mrežnih stranica.	Razlikuje različite tehnologije za izradu mrežnih stranica koje se izvode na računalu korisnika te s pomoću neke od njih izrađuje jednostavnu mrežnu stranicu.	Opisuje mogućnosti pojedine tehnologije za izrađivanje i oblikovanje mrežnih stranica koje se izvode na računalu korisnika te pomoću njih izrađuje i oblikuje jednostavnu mrežnu stranicu.	Oblikuje i objavljuje jednostavnu mrežnu stranicu s interaktivnim elementima s pomoću alata i tehnologija koje se izvode na računalu korisnika.	Dizajnira, razvija i objavljuje strukturu nekoliko povezanih mrežnih stranica s pomoću alata i tehnologija koje se izvode na računalu korisnika.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Izraditi mrežnu stranicu na zadanu temu koja će sadržavati osnovne elemente HTML-a oblikovane CSS-om, a prema potrebi će sadržavati i jednostavne JavaScript programe. Povezati JavaScript s programskim jezikom kojim su se koristili tijekom godine.

Komentirati izgled i funkcionalnost različitih mrežnih sjedišta na internetu. Pronaći mrežna sjedišta koja su prema procjenama stručnjaka i korisnika ocijenjena najboljim ocjenama. Analizirati njihove karakteristike. Povezati *JavaScript* s programskim jezikom kojim su se koristili tijekom godine. Istražiti najnovije preporuke za dizajniranje mrežnih stranica.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK ANALIZIRA PROBLEM, DEFINIRA ULAZNE I IZLAZNE VRIJEDNOSTI TE UOČAVA KORAKE ZA RJEŠAVANJE PROBLEMA.	Analizira problem, određuje vrstu i opseg ulaznih podataka, razmatra načine rješavanja problema. Uočava zasebne cjeline i rastavlja problem na manje dijelove. Prikazuje postupak rješavanja problema u koracima. Prepoznaje u svojemu algoritmu osnovne algoritamske strukture: slijed, grananje i ponavljanje. Diskutira ispravnost algoritma te ga po potrebi mijenja. Prepoznaje ograničenja algoritma.	Opisuje i analizira problem iz svakodnevnoga života te u koracima prikazuje postupak njegova rješavanja.	U rješenju problema prepoznaje glavne algoritamske strukture: slijed, grananje i ponavljanje.	Analizira vlastito rješenje problema, provjerava ga s različitim ulaznim vrijednostima te predviđa rezultat njegova izvođenja.	Analizirajući rješenje problema uočava i ispravlja pogrešku u algoritmu, prepoznaje ograničenja algoritma.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Analiza i rješavanje problema: zadatci kao na natjecanju *Dabar (engl. Bebras)*. Analiza i opisivanje što postojeći algoritam radi. Usporedba dvaju algoritama koji rješavaju isti problem. Procjena točnosti algoritma za različite ulazne vrijednosti. Smišljanje ulaznih vrijednosti za koje algoritam ne daje točno rješenje tj. ne radi.

Računalno razmišljanje nije nužno vezano uz programiranje te se može vježbati i na druge načine. Primjerice za postavljeni cilj u obradi teksta (dokument uređen na određeni način) može se napraviti algoritam koji će pravilnim korištenjem ugrađenih funkcija automatizirati veći broj operacija i skratiti vrijeme utrošeno na uređivanje dokumenta.

B. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK PRIMJENJUJE JEDNOSTAVNE TIPOVE PODATAKA TE ARGUMENTIRA NJIHOV ODABIR, PRIMJENJUJE RAZLIČITE VRSTE IZRAZA, OPERACIJA, RELACIJA I STANDARDNIH FUNKCIJA ZA MODELIRANJE JEDNOSTAVNOGA PROBLEMA U ODABRANOME PROGRAMSKOM JEZIKU.	Odabire tip podatka prikladan za rješavanje zadanoga problema. Opisuje djelovanje pojedinih matematičkih i logičkih operacija. Primjenjuje standardne operacije i funkcije nad jednostavnim tipovima podataka pri rješavanju zadanoga problema te funkcije unosa i ispisa. Određuje rezultat matematičkih i logičkih izraza. Analizira izraze. Modelira jednostavni problem odgovarajućim izrazima. Argumentira prednosti korištenja odabranim tipom podataka s obzirom na druge tipove podataka.	Odabire tip podatka prikladan za zadani problem. Opisuje djelovanje pojedinih matematičkih i logičkih operacija i standardnih funkcija te odabire one koji su prikladni za odabrani tip podataka.	Određuje rezultat složenijih matematičkih i logičkih izraza u kojima se mogu pojaviti i standardne funkcije odabranoga programskog jezika. Primjenjuje standardne operacije i funkcije nad jednostavnim tipovima podataka pri rješavanju zadanoga problema.	Uočava i ispravlja pogreške u matematičkim i logičkim izrazima kojima se koristi za rješavanje zadanoga problema.	Modelira jednostavnije matematičke i logičke probleme odgovarajućim izrazima. Argumentira prednosti korištenja odabranim tipom podataka s obzirom na druge tipove podataka.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Podatci: cijeli i realni brojevi, tekstualna konstanta, logičke vrijednosti Operatori: za cjelobrojni tip, za realni tip, relacijski, logički Izrazi: matematički , relacijski, logički Funkcije: ulaza, izlaza, korijena, apsolutne vrijednosti… Slijedna struktura Primjena matematičkih i fizikalnih formula u izračunima (opseg, površina, volumen, oplošje, brzina...) Analiza programa **Poveznice:** Matematika: A.1.2, B.1.3. Kemija: T.1.2, PiP.1.2, PP.1.2.					
B. 1. 3 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RAZVIJA ALGORITAM I STVARA PROGRAM U ODABRANOME PROGRAMSKOM JEZIKU RJEŠAVAJUĆI PROBLEM	Razvija algoritam primjenjujući strukture grananja i ponavljanja. Prati izvođenje algoritma, implementira u odabranom programskom jeziku, testira i vrednuje u suradnji s drugima, koristi se različitim metodama ispravljanja pogrešaka. Vrednuje različita rješenja istoga problema.	Učenik prati i predviđa ponašanje jednostavnih algoritama koji sadrže strukture slijeda, grananja i ponavljanja. Razvija algoritam za rješavanje jednostavnoga problema. Algoritam zapisuje u programskome jeziku. Uz pomoć učitelja otkriva i	Samostalno razvija algoritam za rješavanje jednostavnoga problema primjenjujući strukture grananja i ponavljanja s unaprijed određenim brojem ponavljanja. Zapisuje algoritam u programskome jeziku, samostalno uočava	Razvija i zapisuje rješenje jednostavnoga problema koristeći se i strukturom grananja i strukturom ponavljanja te ga zapisuje u programskom jeziku. Uz pomoć učitelja osmišljava testne primjere za provjeru	Razvija i zapisuje rješenje složenijih problema u programskome jeziku. Samostalno osmišljava testne primjere za provjeru ispravnosti programa, testira program te ga prema potrebi korigira.

UPORABOM STRUKTURE GRANANJA I PONAVLJANJA.		ispravlja sintaktičke i semantičke pogreške.	sintaktičke pogreške i ispravlja ih, semantičke pogreške ispravlja uz pomoć učitelja.	ispravnosti programa, testira program te ga prema potrebi korigira uz pomoć učitelja.	Uspoređuje i vrednuje različita rješenja istoga problema.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Naglasak je na cijelome procesu izrade programa za zadani problem. Radi se s osnovnim tipovima podataka i primjeni naredbi grananja i ponavljanja. Biraju se raznovrsni problemi raznih težina. Vrednovanje programskoga rješenja može se raditi u skupinama. Kriteriji vrednovanja mogu biti: točnost, za koji opseg ulaznih ulaznih podataka program radi (postoje li ulazne vrijednosti koje će uzrokovati prekid rada programa), jasnoća poruka kojima program komunicira s korisnikom programa. Posebnu pažnju treba posvetiti i oblikovanju ispisa.
Moguće je naredbu grananja i ponavljanja uvesti korištenjem grafike, zadatci koji su orijentirani na korištenje kutova, boja, ravnih i zakrivljenih linija.
Analiza programa.
Primjer sadržaja: zadatci s natjecanja.
Poveznica: Ishod B.1.4

B. 1. 4 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK PRIMJENJUJE STANDARDNE ALGORITME DEFINIRANE NAD CIJELIM BROJEVIMA.	Primjenjuje algoritam za traženje najvećeg i najmanjeg broja, algoritam za zamjenu vrijednosti dviju varijabli, algoritam za rastav broja na znamenke, algoritam za provjeru složenosti broja te Euklidov algoritam.	Učenik primjenjuje standardne postupke nad varijablama poput inkrementa/dekrementa sadržaja varijable, zamjene sadržaja varijabli, ispis sadržaja varijabli prema zadanom kriteriju i slično.	Učenik primjenjuje standardne algoritme nad više cjelobrojnih vrijednosti poput prebrajanja prema zadanom kriteriju, sumiranja i slično.	Učenik primjenjuje specifične algoritme za rad s prirodnim brojevima poput provjere složenosti broja, Euklidova algoritma…	Učenik rješava probleme u kojima kombinira više različitih standardnih algoritama nad cijelim brojevima.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Kroz motivacijske primjere učenicima ukazati potrebu za usvajanjem i primjenu pojedinih algoritama s prirodnim brojevima. Algoritmi koji su primjenjivi i na skupu cijelih brojeva dobro je koristiti i s elementima toga skupa. Za sve algoritme treba koristiti i primjere iz svakodnevnoga života tako da učenici zaključe kada će koji od algoritama koristiti.
Primjer zadataka:
Izračun zbroja i umnoška više unesenih vrijednosti prema zadanom kriteriju. Prebrojavanje prema zadanom kriteriju. Redanje tri broja po veličini. Izračun srednje vrijednosti brojeva koji zadovoljavaju unaprijed postavljeni uvjet. Provjera djeljivosti te ispis djelitelja nekog broja. Provjera je li broj prost. Najveći zajednički djelitelj i najmanji zajednički višekratnik i slično.

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
C. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK PRONALAZI PODATKE I	Odabire prikladne izvore, pronalazi podatke i kritički ih vrednuje. Stvara i uređuje digitalni sadržaj prema uputama ili samostalno. Razvija svoje digitalne sadržaje koji uključuju niz različitih digitalnih medijskih sastavnica. Pohranjuje datoteke u	Za odabranu temu pronalazi podatke uz upute o prikladnim izvorima. Stvara i uređuje digitalni sadržaj prema uputama. Pristupa sadržajima koje su drugi podijelili s njim.	Za odabranu temu pronalazi podatke odabirući prikladne izvore. Odabire program za uređivanje sadržaja prema preporuci učitelja. Objavljuje vlastiti	Samostalno odabire prikladne vrste digitalnih sadržaja te programe za njihovo uređivanje pri obradi zadane teme. Stvara i	Kritički vrednuje pronađene podatke i informacije. Stvara svoje digitalne sadržaje koji uključuju različite medijske sastavnice. Predstavlja svoj rad.

INFORMACIJE, ODABIRE PRIKLADNE IZVORE INFORMACIJA TE UREĐUJE, STVARA I OBJAVLJUJE/DIJELI SVOJE DIGITALNE SADRŽAJE.	prikladnome formatu. Objavljuje i prema potrebi dijeli digitalne sadržaje te se koristi podijeljenim sadržajima. Predstavlja svoj rad.		sadržaj i dijeli ga s drugima.	uređuje svoj digitalni sadržaj.	
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Komentirati pravilno i učinkovitu uporabu tipkovnice s naglaskom na ulogu pojedinih tipaka jer je ono temelj za dalju automatizaciju postupaka u primjerice obradi teksta. Izraditi tekstualni dokument (važan za osobni napredak i karijeru), prezentaciju, online plakat, multimedijski sadržaj, digitalni obrazovni sadržaj i sl. vodeći računa o tome da je izabrana prikladna formu za zadanu temu. Ovisno o odabranom programu urediti dokument u skladu s pravilima za taj program. Ako se izrađuje prezentacija, voditi se pravilima za prezentaciju; ako se radi s tekstom, urediti ga i oblikovati prema pravilima oblikovanja teksta. Primjenjivati računalno razmišljanje automatizacijom postupaka koristeći se ugrađenim funkcijama kod što većeg broja operacija koje se obavljaju u okviru primjene računala (uz naglašavanje neučinkovitosti načina rada ako se te funkcije ne upotrebljavaju) te naglašavanje načina rada računala pri opisu rada pojedinih sustava. Primjerice uporaba numeracije stranica i uporaba stilova, opisa slika i tablica kao podloga za izradu tablice sadržaja u programu za obradu teksta ili uporaba matrice slajda u programu za izradu prezentacija. Izraditi digitalne sadržaje za učenje koji su prilagođeni određenim poteškoćama: snimati audiozapise sa sadržajem ishoda za učenike s ograničenjem vida, snimati videozapise s podnaslovima (titlom) za učenike sa slušnim ograničenjima itd. Razvijati sposobnost uočavanja mogućnosti primjene računalnih programa u netipičnim situacijama. Primjerice, uporaba programa za prezentacije za izradu plakata, digitalnih crteža, obradu slike, videa, izradu stripova i animacija. Razvijati pristup samoučenju raznim sustavima pomoći (online pomoć, videoupute). Za potrebe pripreme sadržaja moguće je korištenje osnovnih mogućnosti analize i prikaza podataka programa za tablični proračun. Poveznica: Ishod B.1.1 Kemija: T.1.4.					
C. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK ISTRAŽUJE USLUGE INTERNETA I MOGUĆNOSTI UČENJA, POSLOVANJA, BUDUĆEGA RAZVOJA.	Učenik opisuje internetske usluge i njihovu primjenu (www, e-pošta, ftp, videopozivi, videokonferencije, *chat*, mrežna trgovina, internet bankarstvo, društvene mreže...). Odabire, istražuje mogućnosti edukativnih digitalnih platformi. Procjenjuje namjenu i svrsishodnost postojećih usluga i alata i istražuje nove mogućnosti za učenje i rad. Kritički procjenjuje namjenu i svrsishodnost usluga koje do tada nije koristio, a potencijalno mu mogu pomoći pri rješavanju problema.	Opisuje najčešće korištene internetske usluge i njihovu primjenu.	Argumentira korištenje internetskim uslugama za unaprijeđenije učenja i poslovnih procesa.	Samostalno istražuje i opisuje nove internetske usluge i alate te mogućnost njihove primjene.	Kritički procjenjuje namjenu i svrsishodnost usluga kojima se do tada nije koristio, a potencijalno mu mogu pomoći pri rješavanju problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Istražiti mogućnosti: ● *online* alata za suradnju (*eTwinning Twinspace*, obrazovni blogovi) ● obrazovnih društvene mreža, digitalnih platformi za suradnju i sustava za upravljanje učenjem kao podrška učenju (*eTwinning*, *Moodle*, *Edmodo*, portal *Nikola Tesla*) ● videokonferencija, *webinara*, foruma i brbljaonica ● internetskoga bankarstva, *online* trgovine, *online* marketinga.					

C. 1. 3 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK U *ONLINE* OKRUŽENJU SURAĐUJE I RADI NA PROJEKTU	Nabraja neke *online* alata za komunikaciju i suradnju. Opisuje mogućnosti *online* alata za komunikaciju i suradnju. Odabire *online* alat za komunikaciju i suradnju prikladan zadatku uzimajući u obzir njegove mogućnosti. Istražuje i opisuje dodatne mogućnosti zadanoga *online* alata za komunikaciju i suradnju. Sudjeluje u stvaranju digitalnoga sadržaja s različitim razinama samostalnosti i različitim ulogama u timu. Teme su projektnoga zadatka iz područja informatike. Sudjeluje u predstavljanju projekta.	Nabraja neke od *online* alata za komunikaciju i suradnju. Prepoznaje važne karakteristike suradničkog rada u *online* okruženju. Prema uputama i uz pomoć ostalih članova tima. sudjeluje u stvaranju zajedničkog digitalnoga sadržaja/projekta.	Samostalno obavlja svoj dio zadataka u timu pri stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja koristeći se zadanim programima za komunikaciju i suradnju.	Istražuje dodatne mogućnosti zadanih *online* alata za komunikaciju i suradnju. Ravnopravno i aktivno sudjeluje u raspodjeli zadataka pri stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja, izradi i predstavljanju.	Analizira nekoliko *online* alata za komunikaciju i suradnju i odabire prikladne za potrebe rada na projektu. Preuzima ulogu organizatora pri stvaranju zajedničkoga digitalnog sadržaja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Primjeri tema za istraživanje u sklopu projektnoga zadatka: umjetna inteligencija, robotika, hologrami, prividna stvarnost, mehatronički sustavi, primjene 3D pisača.
Preporučuje se ovisno o sposobnosti učenika izrada jednostavnoga digitalnog sadržaja ili opsežnijega projekta uz uključivanje više učenika u tim. . Učenici zajednički raščlanjuju zadani zadatak na manje podzadatke te dijele uloge(npr. dizajner / stručnjak za tekst / stručnjak za slike / osoba koja radi rutinske poslove).
Analiza *online* alate i uređaje za komunikaciju. Korištenje alatima suradničkoga programa za komuniciranje s drugima pri rješavanju zadatka, npr. uporaba *chata*, slanje privatnih poruka. Korištenje alatima suradničkoga programa za zajedničko stvaranje i uređivanje digitalnoga sadržaja, npr. komentiranje pojedinoga dijela sadržaja, različiti načini uređivanja digitalnog sadržaja (brisanje, predlaganje izmjena te direktno uređivanje). Suradnja na dijeljenim dokumentima, npr. u alatu *Office 365* s računom iz sustava AAI@EduHr ili u drugome alatu.
Primjereno ponašanje i konvencije uljudnoga ophođenja tijekom suradničkih i komunikacijskih aktivnosti u digitalnom okruženju. Razvoj vještina raspravljanja, pregovaranja i uvjeravanja u digitalnome okruženju (oblikovanje, potvrđivanje reakcija i mijenjanje reakcija).
Primjer programa za suradnju: *eTwinning*, *Moodle*, *Yammer*, obrazovni blogovi, školske mrežne stranice, programi za koje je potrebna prijava, obrazovne društvene mreže.
Primjeri aktivnosti: videokonferencije, *webinari*, virtualni susreti učenika, forumi i brbljaonice, obrazovne igre.

E-DRUŠTVO

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
D. 1. 1 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK U SURADNIČKOM *ONLINE* OKRUŽENJU NA ZAJEDNIČKOME	U suradničkome *online* okruženju dizajnira, razvija, objavljuje te predstavlja projekt**.** Učenik opisuje pojam privatnosti na mreži. Učenik primjenjuje pravila privatnosti na internetu. Učenik prepoznaje i poštuje licencije korištenja ~~te~~, autorsko pravo i	Učenik opisuje pojam privatnosti na mreži dajući primjere iz svakodnevnoga života. Opisuje čemu služe autorska prava i tko ima pravo na njih. Objašnjava što su to pravila privatnosti i	Učenik analizira različite načine predstavljanja osoba na mreži te razlikuje štetne i sigurne načine osobnoga predstavljanja. Razlikuje vrste licencija za	Učenik poštuje i primjenjuje ograničenja za dijeljenje tuđih osobnih podataka, poštuje navedenu licenciju za tuđi	Učenik analizira studije slučaja s pozitivnim i negativnim primjerima utjecaja računalne tehnologije na osobni život i zajednicu. Raspravlja o mogućim

PROJEKTU ANALIZIRA ETIČKA PITANJA KOJA PROIZLAZE IZ KORIŠTENJA RAČUNALNOM TEHNOLOGIJOM.	intelektualno vlasništvo. Analizira studije slučaja s pozitivnim i negativnim primjerima utjecaja računalne tehnologije na osobni život i društvo. Analizira različite načine predstavljanja osoba na mreži te razlikuje štetne i sigurne načine osobnoga predstavljanja.	uvjeti korištenja tuđim sadržajima.	autorski rad.	autorski rad te odabire odgovarajuću licenciju za svoj autorski rad. Objašnjava pojam intelektualnog vlasništva.	neželjenim posljedicama nepromišljenoga dijeljenja osobnih podataka. Argumentira važnost poštivanja intelekualnog vlasništva.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Staviti naglasak na sljedeće sadržaje: *Creative Commons* licence, autorsko pravo – simboli koji označavaju licencije. Pronalaženje sadržaja s određenom razinom licencije korištenja. Demonstrirati pojam lažnoga profila, postupke i dobra pravila za predstavljanje na mreži, identificirati korištenja anonimnim računima, forumi s lažnim računima i anonimnim negativnim komentiranjem. Raspravljati o studijama slučajeva s pozitivnim i negativnim primjerima dijeljenja osobnih podataka. Raspravljati o mogućim lažnim profilima, lažnom predstavljanju na mreži. **Poveznice**: Međupredmetna tema Zdravlje (prevencija nasilja).					
D. 1. 2 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U SREDNJOJ ŠKOLI U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK OPISUJE PROBLEME KOJE MOGU PROUZROČITI ZLONAMJERNI PROGRAMI TE PROBLEME KOJI NASTAJU KAO REZULTAT ELEKTRONIČKIH NAPADA I KRAĐE ELEKTRONIČKOGA IDENTITETA TE ODGOVORNO PRIMJENJUJE SIGURNOSNA PRAVILA.	Učenik nabraja opasnosti pri korištenju internetom i prijenosnim memorijama. Nabraja zlonamjerne programe. Opisuje programe i postupke za zaštitu i sigurno korištenje računalom. Primjenjuje pravila sigurne komunikacije, odgovorno stvara *online* račune i sigurne lozinke. Prepoznaje i odabire sigurne stranice za dijeljenje važnih. Redovito ažurira operacijski sustav, antivirusne programe te redovito radi sigurnosne kopije datoteka.	Nabraja zlonamjerne programe te prepoznaje pokušaje prevare i rizike pri korištenju internetom i prijenosnim memorijama. Upotrebljava antivirusne programe i vatrozid.	Redovito ažurira operacijski sustav, antivirusni program te skenira računalo. Primjenjuje preporuke za stvaranje sigurnosne lozinke.	Upravlja postavkama programa za zaštitu računala, primjenjuje pravila sigurne komunikacije i zaštite osobnih podataka te izrađuje sigurnosne kopije datoteka. Kod stvaranja *online* računa i sigurnosne lozinke procjenjuje razinu osobne zaštite.	Odabire prikladne programe za održavanje sigurnosti svojega računala i odgovorno upravlja osobnim podatcima, njihovom vidljivošću i dostupnošću.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Određivanje kategorija zlonamjernih programa: virusi, crvi, trojanski konji …; Primjeri pokušaja prijevare, krađe osobnih podataka… Izvođenje postupka pregleda i čišćenja računala od zlonamjernih programa, određivanje postavki vatrozida. Uspoređivati uvjete korištenja i ostavke privatnosti raznih programa i mobilnih aplikacija. Odgovorno korištenje tehnologijom - aktivno stvaranje svojega pozitivnog digitalnog identiteta. Analizirati različite primjere ugrožavanja sigurnosti osobnih podataka iz svakodnevnoga života. Upoznavanje s brošurama nacionalnog CERT-a. Uočavati važnost službe *Abuse*. Upoznavanje s odlukom o prihvatljivom korištenju računalnih resursa u svojoj školi. Upoznavanje sa sadržajima tematskih portala, npr. http://www.sigurnijiinternet.hr/, *Pet za Net*. Planiranje aktivnosti za obilježavanje Dana sigurnijeg interneta. Predlaganje zajedničkih sigurnosnih pravila razreda (dok komuniciraju društvenim mrežama ili razrednom e-poštom, razmjenjuju datoteke *online*, prijenosnim memorijama ili radom u računalnom oblaku).					

D. 1. 3 NAKON PRVE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK ANALIZIRA ULOGU KOJU POMOĆNA TEHNOLOGIJA I PRILAGOĐENI DIGITALNI SADRŽAJI MOGU IMATI U ŽIVOTIMA OSOBA S POTEŠKOĆAMA.	Opisuje mogućnosti prilagodbe operacijskoga sustava za učenike s poteškoćama. Opisuje različite uređaje i programe kojima se koriste osobe s poteškoćama. Objašnjava kako digitalna tehnologija olakšava i unapređuje svakodnevni život i rad osobama s poteškoćama. Analizira digitalne sadržaje za učenje koji su prilagođeni određenim poteškoćama.	Opisuje mogućnosti operacijskog sustava koje osobama s poteškoćama olakšavaju korištenje digitalnom tehnologijom.	Navodi mogućnosti specijalizirane opreme i programa kojom se osobe s poteškoćama koriste radi lakše komunikacije i rada na računalu.	Opisuje promjene i mogućnosti koje digitalna tehnologija unosi u život osoba s poteškoćama. Istražuje i analizira digitalne sadržaje za učenje koji su prilagođeni određenim poteškoćama.	Ukazuje na važnost i mogućnosti korištenja digitalnim tehnologijama i sadržajima za učenje koji su prilagođeni korisnicima s određenim poteškoćama.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Istražiti mogućnosti digitalizacije obrazovnih sadržaja (kako izraditi audiozapis s obrazovnim sadržajem, kako izraditi video s podnaslovima - titlovima). Istražiti tehnička pomagala za osobe s oštećenjem vida (zvučni satovi, različiti termometri, vage, radiouređaji, različita elektronička povećala, uređaji za prepoznavanje boja, uređaji koji pomažu u kretanju poput laserskih štapova koji signaliziraju prepreku koja se nalazi ispred osobe, uređaji koji vibriranjem signaliziraju prepreku, a nose se oko vrata kako bi se slijepa osoba zaštitila od prepreka u visini glave koje ne može otkriti štapom). Istražiti mogućnosti računalnih programa poput čitača ekrana ili programa za mobilne telefone. Uočiti: kako pomoćna tehnologija pomaže starijim osobama s oštećenjima vida, sluha, kako glasovno upravljanje pomaže osobama s invaliditetom. Istražiti kako rade vanjske jedinice poput Brailleova retka. Primjeri koji će osvijestiti potrebu izrade digitalnih materijala koje mogu koristiti i osobe s određenim poteškoćama					

2. RAZRED PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKE GIMNAZIJE (4 X 105 SATI GODIŠNJE)					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
A. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OPISUJE TEMELJNE KONCEPTE RAČUNALNIH MREŽA.	Opisuje osnovne pojmove vezane uz računalne mreže (mrežni uređaji, mediji za prijenos podataka i mrežni protokoli). Objašnjava što je potrebno za povezivanje računala u mrežu. Opisuje prijenos podataka mrežom. Razlikuje i uspoređuje vrste mreža. Nabraja osnovne elemente jednostavne računalne mreže. Osmišljava jednostavnu mrežu na razini vlastitog stambenog okružja (stan, kuća, dom...) ili učionice sa svim potrebnim uređajima te načinima spajanja. Opisuje kako računala u mreži komuniciraju i surađuju koristeći različite protokole te kako komuniciraju.	Opisuje osnovne pojmove povezane s računalnim mrežama.	Navodi mogućnosti i ograničenja korištenja računalnom mrežom. Opisuje prijenos podataka mrežom.	Osmišljava jednostavnu mrežu na razini stana ili učionice sa svim potrebnim uređajima te načinima spajanja.	Opisuje kako računala u mreži komuniciraju i surađuju koristeći se različitim protokolima te kako međusobno komuniciraju različite mreže.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Opisuje bežične računalne mreže – opisati principe prijenosa signala, probleme koji u tom prijenosu nastaju i tehnike kojima se navedeni problemi rješavaju. U školskoj mreži identificirati mrežne uređaje. Učenici pokazuju mogućnosti prijenosa podataka sa svojega uređaja (mobitela, tableta) na druge uređaje (*bluetooth*, dijeljenje pristupne točke…). Pokazivanje zajedničkoga korištenja uređajima spojenih na mrežu, npr. mrežnih pisača.					
A. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OBJAŠNJAVA BINARNO ZBRAJANJE CIJELIH BROJEVA KAO TEMELJNU OPERACIJU U RAČUNALU.	Objašnjava postupke binarnoga zbrajanja i oduzimanja cijelih brojeva u računalu. Objašnjava vezu binarnoga zbrajanja i drugih matematičkih operacija u računalu. Objašnjava situacije u kojima dolazi do preljeva pri zbrajanju brojeva u računalu. Objašnjava uzrok netočnoga rezultata pri računalnome izračunavanju.	Primjenjuje postupak binarnoga zbrajanja dvaju brojeva u registrima zadanih duljina.	Primjenjuje korake za zbrajanje cijelih brojeva u registrima zadanih duljina.	Opisuje pojam preljeva te objašnjava situacije u kojima dolazi do preljeva.	Objašnjava uzrok netočnoga rezultata pri računalnome izračunavanju.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Analiza ograničenja prikaza cijelog broja u računalu u ovisnosti o duljini registra.					

Učenici samostalno osmišljavaju primjer kada je rezultat računalnoga zbrajanja sadržaja dvaju registara koji sadrže pozitivne brojeve negativan broj. Analiza u odabranom programskom jeziku – jesu li rezultati računanja onakvi kakve smo očekivali? Korištenjem aplikacijom *Kalkulator* na računalu ili mobitelu ustanoviti koji je najveći cijeli broj. Izvesti neku matematičku operaciju zbrajanja ili množenja pa analizirati što se dogodilo.					
A. 2. 3 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK KONSTRUIRA SMISLENI LOGIČKI SKLOP.	Opisuje ulogu logičkih sklopova u računalu. Stvara logički izraz na temelju tablice istinitosti. Primjenjuje minimizaciju složenih logičkih izraza u dizajniranju logičkih sklopova. Dizajnira logičke sklopove za neke standardne postupke: poluzbrajalo, puno zbrajalo, sklop za zbrajanje dvaju brojeva.	Opisuje ulogu logičkih sklopova u računalu. Dizajnira logički sklop prema zadanom pojednostavljenom logičkom izrazu u kojem koristi osnovne logičke sklopove.	Stvara logički izraz na temelju tablice istinitosti. Uočava važnost minimizacije logičkoga izraza te ju primjenjuje.	Dizajnira logičke sklopove za obavljanje nekoga jednostavnijeg zadatka poput zbrajanja dvije i tri binarne znamenke.	Dizajnira složenije logičke sklopove poput sklopa za zbrajanje dva binarna broja.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Preporuča se korištenje programom za dizajniranje sklopova, npr. *Logisim*. Usporediti pravila za pojednostavljivanje logičkih izraza s matematičkim pravilima. Razlagati složene logičke operacije na manje dijelove povezane osnovnim logičkim operacijama. Razlagati složene logičke sklopove na manje dijelove povezane osnovnim logičkim sklopovima. Izraditi jednostavni logički sklop s dvama ulazima i odrediti mu tablicu istinitosti. Odrediti tablicu istinitosti koja opisuje neki problem (npr. uključivanje i isključivanje istog svjetla dvama prekidačima). Za zadanu tablicu istinitosti odrediti pripadajući izraz. Pojednostavljivati složene logičke operacije uporabom pravila za pojednostavljivanje. Nacrtati složeni logički sklop na temelju logičkoga izraza. Izraditi složene logičke sklopove s više ulaza na temelju složenoga logičkog izraza. Koristi isključivi ILI, poluzbrajalo, zbrajalo, sklop za zbrajanje dvaju brojeva.					
A. 2. 4 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK OPISUJE PRINCIP KRIPTIRANJA TE VAŽNOST PRIMJENE ENKRIPCIJE U SVAKODNEVNOME ŽIVOTU.	Opisuje osnovne pojmove iz područja enkripcije podataka. Navodi povijesne i svakodnevne primjere. Objašnjava postupak monoalfabetskoga kriptiranja. Opisuje važnost razvoja složenih kriptografskih metoda u kontekstu stalnoga razvoja digitalne tehnologije. Ilustrira postupak kriptiranja u slučaju nekoga modernog kriptografskog sustava (ideja javnoga i tajnoga ključa).	Opisuje osnovne pojmove iz područja enkripcije podataka te objašnjava njezinu ulogu u zaštiti podataka. Navodi neke povijesne primjere.	Navodi primjere primjene enkripcije iz svakodnevnoga života. Objašnjava jedan postupak monoalfabetskoga kriptiranja.	Opisuje važnost razvoja složenih kriptografskih metoda u kontekstu stalnoga razvoja digitalne tehnologije.	Opisuje osnovnu logiku moderne enkripcije i njezinu ulogu u svakodnevnome životu.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenici traže pojedine alate i proizvode koji su sposobni kriptirati podatke. Opisuju svoja iskustva. Istražuju sljedeće teme: ● kriptiranje zaporke kod pristupa nekim *web* lokacijama ● kriptiranje brojeva kartica pri *online* kupovini ● značenje digitalnoga potpisa ● zaštitu računala enkripcijom cijeloga diska ● zaštitu korporativnih komunikacija enkripcijom osjetljivih e-poruka ili e-poruka pojedinih korisnika.					

A. 2. 5 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ISTRAŽUJE RAZLIČITE VRSTE ULAZNIH I IZLAZNIH PODATAKA TE PRETVORBU U OBLIK POGODAN ZA RAČUNALNU OBRADU.	Razlikuje pojam digitalnoga od analognoga prikaza podataka. Uočava potrebu za digitaliziranjem različitih vrsta sadržaj. Navodi različite oblike nedigitaliziranih podataka te uređaje za digitaliziranje. Opisuje postupke digitalizacije različitih vrsta podataka. Argumentira potrebu za komprimiranjem digitalnih sadržaja te opisuje neke postupke sažimanja te to povezuje s različitim formatima datoteka za isti tip podataka.	Razlikuje pojam digitalnoga od analognoga prikaza podataka. Uočava da postoje različite vrste podataka koje je potrebno digitalizirati te navodi neke od takvih oblika podataka.	Navodi osnovne uređaje za digitalizaciju nedigitaliziranih podataka te navodi koji oblik prikaza podataka takav uređaj može digitalizirati.	Opisuje princip digitaliziranja različitih nedigitaliziranih oblika podataka. Navodi načine pretvorbe digitalnih podataka u analogne, tj. oblike podataka razumljive čovjeku.	Argumentira potrebu za komprimiranjem digitalnih sadržaja te opisuje neke postupke sažimanja (formate datoteka) za različite vrste sadržaja.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Pokazati rad sa skenerom, mikrofonom i sl. te objasniti način rada.
Digitalni fotoaparat, kamera.
Analiza analognih ulaznih i izlaznih podataka pomoću hardverskih (npr. *Arduino*).
Analizirati princip rada uređaja, npr. uređaja za glasovno prepoznavanje naredbi, 3D pisača.
Pretvorba digitalnih sadržaja u analogne – u prvome redu zvuk.
Prednosti i nedostaci digitalizacije analognih prikaza podataka.
Digitalna televizija. Priključivanje uređaja s različitim standardima (VGA, HDMI, SCART...). Istraživanje potrebe digitalizacije različitih sadržaja, primjerice muzejske građe.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK ANALIZIRA OSNOVNE ALGORITME S JEDNOSTAVNIM TIPOVIMA PODATAKA I OSNOVNIM PROGRAMSKIM STRUKTURAMA I PRIMJENJUJE IH PRI RJEŠAVANJU NOVIH PROBLEMA.	Objašnjava osnovnu ideju nekoliko ključnih algoritma (zbrajanje/množenje prirodnih brojeva unutar određenoga intervala, unosi i zbraja/množi n brojeva, provjera je li broj prost, najveću unesenu vrijednosti sl.). Razmatra druge načine rješavanja istih problema. Analizira efikasnost algoritma ovisno o količini i vrsti ulaznih vrijednosti. Primjenjuje poznate algoritme pri rješavanju novih problema.	Opisuje i u programskome jeziku implementira osnovne algoritme koristeći se jednostavnim tipovima podataka i osnovne programske strukture, testira rješenje te ispravlja eventualne pogreške.	Predlaže i analizira druge načine rješavanja istih problema.	Analizira efikasnost algoritma ovisno o količini i vrsti ulaznih vrijednosti.	Primjenjuje poznate algoritme pri rješavanju novih problema.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Samostalno rješavanje zadataka s primjenom standardnih algoritama: zbrajanje/množenje prirodnih brojeva unutar određenoga intervala, unos i zbrajanje/množenje n brojeva, provjera je li broj prost, najveća unesena vrijednost, prebrojavanje po zadanom kriteriju, odvajanje znamenaka prirodnoga broja. Programiranjem rješava jednostavne probleme iz svakodnevnoga života. Vizualizacije jednostavnih problema.					
B. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK U ZADANOME PROBLEMU UOČAVA MANJE CJELINE, RJEŠAVA IH TE IH POTOM INTEGRIRA U JEDINSTVENO RJEŠENJE PROBLEMA.	Raščlanjuje zadani problem na manje funkcionalne cjeline koje opisuje. Određuje ulazne i izlazne parametre funkcionalnih cjelina. Razlikuje globalne, lokalne i formalne parametre. Funkcionalne cjeline rješava u konkretnome programskom jeziku ispravno se koristeći programskim funkcijama i integrira ih u cjelovito rješenje problema. Koristi se jednostavnom rekurzivnom funkcijom.	U zadanome problemu uočava i opisuje funkcionalne cjeline.	Unutar zadanoga problema uočava funkcionalne cjeline koje uz pomoć učitelja rješava u programskome jeziku te ih objedinjuje u cjelovito rješenje problema.	Zadani problem raščlanjuje na funkcionalne cjeline, samostalno ih rješava u programskome jeziku te ih integrira u cjelovito rješenje problema.	Zadani problem raščlanjuje na funkcionalne cjeline koje učenici rješavaju timski te ih integriraju u cjelovito rješenje problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Analiza i rastavljanje većega problema iz stvarnoga života na manje cjeline (poznati matematički ili fizikalni problemi). Korištenje kojim vizualnim alatom za prikaz cjelina, odnosa među njima, ulaznih i izlaznih podataka. Pohranjivanje svojih funkcija za rješavanje nekoga potproblema u svoju biblioteku funkcija. Na jednostavnim primjerima uvesti pojam rekurzivne funkcije. Uvidjeti mogućnosti korištenja rekurzivnim funkcijama, uočiti rekurzivnost u definiciji nekih problema (Fibonaccijevi brojevi). Rješavanje problemskoga zadatka samostalno i u timu. **Poveznice** Matematika: B.2.1, D.2. 4.					
B. 2. 3 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANE UČENIK RAZLIKUJE SLOŽENE TIPOVE PODATAKA U ZADANOME PROGRAMSKOM JEZIKU TE PRI RJEŠAVANJU PROBLEMA KORISTI SE FUNKCIJAMA I METODAMA DEFINIRANIMA NAD NJIMA.	Opisuje složene tipove podataka definirane odabranim programskim jezikom. Objašnjava ulogu indeksa kod indeksiranih tipova. Opisuje pristup elementima neindeksiranih tipova podataka. Opisuje osnovne metode i funkcije složenoga tipa podataka. Odabire tip podataka te ga koristi u rješavanju jednostavnijih problema.	Opisuje i razlikuje neke od složenih tipova podataka te osnovne funkcije i metode definirane nad njima.	Opisuje osnovne razlike između nekih složenih tipova podataka u zadanome programskom jeziku.	Argumentira odabir složenog tipa podataka za rješavanje od prije poznate probleme.	Primjenjuje složene tipove podataka za rješavanje jednostavnijih problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Koristiti se dostupnim složenim tipovima podataka unutar programskoga jezika (skup, rječnik, *string*, lista, vektor, struktura, ~~datoteka~~…).					

Obrada tipičnih primjera za pojedinu strukturu: - skup - primjerice brojanje različitih slova u rečenici - rječnik - brojanje frekvencije pojedinog znaka unutar rečenice - ... Opisuje razlike u načinu pristupa elementima različitih tipova podataka primjerice rječnika i liste/polja. Analizira optimalan odabir strukture ovisno o zahtjevima rješavanog problema. Korištenje nekoga vizualnog alata za prikaz elemenata strukture podataka. Korištenje alatima za vizualizaciju programskoga koda.					
B. 2. 4 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK ANALIZIRA SORTIRANJE PODATAKA KAO VAŽAN KONCEPT ZA RJEŠAVANJE RAZLIČITIH PROBLEMA.	Opisuje i primjenjuje koji od jednostavnih algoritama za sortiranje i pretraživanje podataka. Primjenjuje sortiranje kao dio strategije za rješavanje problema.	Opisuje jednostavno sortiranje i slijedno pretraživanje podataka.	Implementira jednostavno sortiranje i pretraživanje u odabranome programskom jeziku.	Uočava da se problem učinkovitije rješava ako su podatci sortirani i to primjenjuje pri rješavanju zadanoga problema.	Analizira utjecaj primjene algoritma sortiranja na učinkovito rješavanje različitih problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenici mogu pokušati osmisliti neki algoritam za sortiranje podataka. Usvojiti koji od jednostavnih algoritama sortiranja: sortiranje zamjenom elemenata (*exchange sort*), sortiranje zamjenom susjednih elemenata (*bubble sort*). Upoznati se u programskom jeziku s postojećim funkcijama za sortiranje. Osmisliti slijedno pretraživanje s prekidom traženja. Objašnjava princip binarnoga pretraživanja. Analizira učinkovitost pretraživanja pri primjeni na vrlo velikoj količini sortiranih podataka. Analizira primjenu sortiranja u raznim programskim alatima, npr. tabličnome proračunu.					
B. 2. 5 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK U SURADNJI S DRUGIMA OSMIŠLJAVA ALGORITAM, IMPLEMENTIRA GA U ODABRANOME PROGRAMSKOM JEZIKU, TESTIRA PROGRAM, DOKUMENTIRA I PREDSTAVLJA DRUGIMA	U suradnji s drugima razmatra problem, osmišljava algoritam i razvija idejno rješenje. Testira i dokumentira idejno rješenje. Na temelju idejnoga rješenja razvija, testira i dokumentira programsko rješenje. Predstavlja drugima mogućnosti i ograničenja programskoga rješenja. Procjenjuje uspješnost programskoga rješenja.	U suradnji s drugima i uz pomoć učitelja osmišljava algoritam, testira i dokumentira idejno rješenje zadanoga problema.	U suradnji s drugima i uz pomoć učitelja razvija, testira i dokumentira programsko rješenje zadanoga problema.	U suradnji s drugima razvija, testira, dokumentira i predstavlja programsko rješenje zadanoga problema.	U suradnji s drugima odabire problem za koji zajednički osmišljava, testira i dokumentira programsko rješenje te ga predstavlja ostalima procjenjujući koliko je uspješno problem riješeni.

MOGUĆNOSTI I OGRANIČENJA PROGRAMA.					
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Ovdje je naglasak na suradnji (timskome radu) pri razvoju programa, dokumentiranju i predstavljanju njegovih mogućnosti drugima. Za predstavljanje učenici mogu napraviti kratke upute za korisnike ili *sreencast* korištenja programom. Izrada popisa osobitosti važnih za zadani problem. Analiza uspješnosti prema popisu.					
DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
C. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK U SURADNIČKOME *ONLINE* OKRUŽENJU NA ZAJEDNIČKOM PROJEKTU ISTRAŽUJE UTJECAJ UGRADNJE RAČUNALNIH SUSTAVA U RAZNE UREĐAJE NA SVAKODNEVNI ŽIVOT.	U suradničkom *online* okruženju dizajnira, razvija, objavljuje te predstavlja projekt koji istražuje utjecaj ugradnje računalnih sustava u razne uređaje na svakodnevni život. Nabraja neke uređaje iz svoje okoline unutar kojih su ugrađeni računalni sustavi. Opisuje kako ugradnja senzora i računalnih sustava u uređaje mijenja njihov način rada i korištenja. Uočava mogućnost primjene „pametnih" uređaja i prednost upravljanja s pomoću mreže bilo kad i bilo gdje. Istražuje što će se dogoditi kada stvari, kuće, uredi, automobili i gradovi postanu „pametni".	Sudjeluje u planiranju izrade projekta koji istražuje utjecaj ugradnje računalnih sustava u razne uređaje na svakodnevni život. Prepoznaje neke uređaje iz svoje okoline unutar kojih su ugrađeni računalni sustavi.	Opisuje značajke ugrađivanja računalnih sustava u razne uređaje. Razrađuje pojedine etape i aktivnosti u izradi projekta.	Ravnopravno i aktivno sudjeluje u stvaranju zajedničkog digitalnoga sadržaja. Opisuje način kako uređaji mogu postati „pametni" i međusobno komunicirati te različite primjene takvih uređaja.	Istražuje kako će ugradnja računalnih sustava u razne uređaje, njihovo povezivanje i upravljanje s pomoću mreže transformirati svakodnevni život. Prikazuje i vrednuje zajednički rad.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Izrađuju zajedničke digitalne sadržaje (*online* plakat, blog, prezentaciju, umnu mapu). Istražuju nosiva računala („pametni" satovi, *Google Glass*, uređaji za praćenje zdravstvenoga stanja…), „pametne" automobile, „pametne" kuće. Istražuju suvremene sustave upravljanja i nadzora prometa, praćenje stanja okoliša (uzbuna u slučaju potresa, cunamija, tornada). Istražuju temu *Internet of things*. Predstavljaju svoju viziju budućnosti.					
C. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK ANALIZIRA PROGRAME S	Opisuje različite vrste programa s obzirom na vrstu licencije. Pronalazi odgovarajući primjenski program, analizira preduvjete za instalaciju programa. Primjenjuje korake za instalaciju i prilagođavanje operacijskoga sustava računala te argumentira potrebu za instalacijama	Opisuje značenje pojedine vrste licencije za korištenje programom. Za odabrani program analizira uvjete korištenja.	Kategorizira programe iste ili slične namjene s obzirom na vrstu licencije. Objašnjava svoj odabir programa za zadani problem.	Analizira preduvjete za instalaciju odabranoga primjenskog programa, preispituje potrebu nadograđivanja i ažuriranja programa, opisuje korake instalacije programa.	Objašnjava korake za instalaciju i prilagodbu operacijskog sustava računala, argumentira potrebu za instalacijama novih inačica operacijskoga sustava te redovitoga ažuriranja.

OBZIROM NA LICENCIJU I PREDUVJETE ZA INSTALACIJU PROGRAMA.	novih inačica operacijskoga sustava te redovitoga ažuriranja i deinstaliranja programa. Objašnjava razlike između programa otvorenoga koda, demoprograma te slobodnih i komercijalnih programa. Preispituje i primjenjuje mogućnosti nadograđivanja programa: zašto, kako i može li instalirati nove inačice operacijskoga sustava na odabranome uređaju.				
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenik na svoje uređaje instalira programe. Razlikuje postupke brisanja i deinstaliranja programa. Za zadanu temu/aktivnost pronalazi programe iz različitih kategorija licencija (demo, *freewere*, *shareware*, komercijalni, *Open source software*). Istražuje programe otvorenoga koda. Istražuje rangiranje (vrednovanje) komercijalnih i slobodnih programa. Istražuje postavke ažuriranja na svojemu uređaju. Prilkom instalacije novih programa provjerava uvjete korištenja i postavke privatnosti. Instaliranje aplikacija na mobilne uređaje, praćenje zahtjeva koje aplikacija postavlja (dozvola koje traži).					
C. 2. 3 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK USPOREĐUJE STRATEGIJE PRIKUPLJANJA PODATAKA PREMA RELEVANTNOSTI I POUZDANOSTI IZVORA PODATAKA. ODABRANIM PROGRAMOM UČINKOVITO ANALIZIRA I PRIKAZUJE PODATKE I REZULTATE.	Nabraja nekoliko strategija prikupljanja podataka, uspoređuje ih, odabire najprikladniji način za odabranu temu. Odabire alat za prikaz i analizu podataka. Istražuje mogućnosti alata. Uvozi podatke i analizira ih koristeći se mogućnostima alata poput formula, funkcija, sortiranja, filtriranja, uvjetnoga oblikovanja, grafičkoga prikaza podataka i rezultata.	Nabraja nekoliko strategija prikupljanja podataka te ih uspoređuje prema relevantnosti i pouzdanosti izvora podataka. Primjenjuje osnovne operacije na tablično organiziranim podatcima.	Prikuplja podatke za odabranu temu zadanom strategijom. Na tablično organiziranim podatcima koristi se mogućnostima programa poput standardnih funkcija, sortiranja i filtriranja.	Prikuplja podatke za odabranu temu odabirući neku od zadanih strategija. Obrađuje i grafički prikazuje podatke. Samostalno istražuje mogućnosti programa.	Odabire najprikladniji način prikupljanja podataka za odabranu temu. Uspoređuje mogućnosti dvaju programa i odabire prikladniji. Obrađuje i analizira podatke učinkovito koristeći se mogućnostima programa.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Upoznaje razne načine prikupljanja podataka, npr. *online* upitnici, intervjuiranje, istraživanje, pokusi. Izrađuje *online* upitnik. Koristi se osnovnim mogućnostima programa za tablični proračun za analizu i prikaz podataka. Istraživanje dodatnih mogućnosti alata koristeći se ugrađenim sustavom pomoći. Uporaba, na primjer, Programa za proračunske tablice u analizi fizikalnih ili kemijskih mjerenja, grafičkom prikazu rezultata mjerenja, računu pogreške, simulaciji prirodnih (fizikalnih, kemijskih, bioloških) procesa. Uporaba, na primjer, Programa za proračunske tablice za izradu obrazovnih sadržaja poput kvizova i igara.					

Poveznice Matematika: E.2.1 Kemija: T.2.2, T.2.3, PiP.2.1.,PP.2.2, PP.2.3					
E-DRUŠTVO					
ISHOD	**RAZRADA ISHODA**	**RAZINE USVOJENOSTI**			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	**DOBRA**	**VRLO DOBRA**	**IZNIMNA**
D. 2. 1 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK AKTIVNO PRIDONOSI UNAPREĐENJU KVALITETE ŽIVOTA PODIZANJEM EKOLOŠKE SVIJESTI.	Opisuje negativne posljedice nepravilnoga zbrinjavanja elektroničkoga otpada na okoliš. Argumentira utjecaj recikliranja elektroničkoga otpada na prirodne resurse, okoliš te ekologiju u cjelini. Aktivno promiče svijest važnosti očuvanja prirodnih resursa te zbrinjavanju elektroničkoga otpada radi njegova recikliranja / adekvatnoga uništavanja. Osmišljava i prema mogućnosti realizira akcije za podizanje svijesti o važnosti prikupljanja i pravilnoga zbrinjavanja elektroničkoga otpada u školi i lokalnoj zajednici.	Opisuje negativne posljedice nepravilnoga zbrinjavanja elektroničkoga otpada na okoliš te opisuje i primjenjuje postupke pravilnoga zbrinjavanja. Opisuje postupke reciklaže.	Argumentira utjecaj recikliranja elektroničkoga otpada na prirodne resurse, okoliš te ekologiju u cjelini.	Aktivno promiče svijest o važnosti očuvanja prirodnih resursa te zbrinjavanju elektroničkoga otpada radi njegova recikliranja / adekvatnog uništavanja.	Osmišljava akcije za podizanje svijesti o važnosti prikupljanja elektroničkoga otpada.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Za konkretan primjer elektroničkoga otpada istražuje u svojoj lokalnoj zajednici mogućnost njegova zbrinjavanja. Istražuje mogućnosti zbrinjavanja različitih vrsta elektroničkoga otpada. Istraživanje gradnje životnoga stila novih generacija temeljenoga na očuvanju prirodnih resursa i okoliša. Proučavanje sadržaja mrežnih sjedišta o zbrinjavanju elektroničkoga otpada Izrada promotivnih digitalnih materijala za koju akciju podizanja svijesti o važnosti prikupljanja elektroničkoga otpada (letak, animacija, blog, izložba fotografija) Povezati s ishodima iz domene Digitalna pismenost i komunikacija.					
D. 2. 2 NAKON DRUGE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI E-DRUŠTVO UČENIK ANALIZIRA I PROCJENJUJE UTJECAJ INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE	Opisuje poslove i područja koja se koriste IKT-om i navodi osobitosti korištenja IKT-om. Istražuje digitalne usluge i alate kojima se može povećati učinkovitost rada u određenome poslu. Istražuje kako primjena IKT-a povećava učinkovitost rada u određenom poslu. Procjenjuje budući	Opisuje poslove i područja koji se koriste IKT-om i navodi osobitosti korištenja IKT-om.	Istražuje digitalne usluge i alate kojima se može povećati učinkovitost rada u određenome poslu.	Otkriva i raspravlja kako IKT mijenja metode, vrijeme i mjesto rada te omogućuje ljudima da budu kreativniji i učinkovitije surađuju.	Analizira sadašnji i procjenjuje budući utjecaj IKT-a na produktivnost u životu i radu.

TEHNOLOGIJE NA UČINKOVITOST I PRODUKTIVNOST U RAZNIM PODRUČJIMA I POSLOVIMA.	utjecaj IKT-a na produktivnost u životu i radu.				

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Predstavljanje poslova koji su se transformirali u e-poslovanje: računovodstvo, knjigovodstvo, marketing, prodaja internetom, bankarstvo.
Demonstriraju načine korištenja IKT-om za povećanje učinkovitosti svojega učenja.
Analiziraju prednosti i mane rada od kuće i fleksibilnoga radnog vremena. Projekt vježbenička tvrtka, npr. turistička agencija koja mora predstaviti ponudu za organizaciju školskoga izleta.
Surađuju s učenicima druge škole u virtualnome okruženju (*webinari*, videokonferencije, izrada zajedničkih projekata).
Istražuju mogućnosti za cjeloživotno usavršavanje i stjecanje dodatnih kvalifikacija korištenjem IKT-om. Osmišljavaju digitalnu značku svoje škole, raspravljaju o kompetencijama koje bi bile u nju uključene.
Traže primjere inovativne primjene IKT-a u *startup* tvrtkama.
Povezati s ishodom C.2. 1. iz domene Digitalna pismenost i komunikacija.

3. RAZRED PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKE GIMNAZIJE (105 SATI GODIŠNJE)					
INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
A. 3. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ZA JEDNOSTAVNI PROBLEM IZ STVARNOGA ŽIVOTA OBLIKUJE BAZU PODATAKA TE JU REALIZIRA U NEKOM SUSTAVU ZA RAD S BAZAMA PODATAKA.	Objašnjava prednosti uporabe baze podataka. Opisuje osnovne pojmove vezane uz bazu podataka: entitet, atribut, primarni ključ, strani ključ, tipovi veza među tablicama (1 : 1, 1 : N, N : M) i sl. Nabraja neke sustave za rad s bazama podataka. Za zadani problem modelira bazu podataka sa svim pripadnim elementima. Realizira bazu podataka u konkretnom sustavu za rad s bazama podataka te manipulira podatcima unutar baze podataka. Dohvaća podatke korištenjem upita SQL-a te stvara komunikacijske forme i izvještaje. Analizira odabrani problem i dizajnira bazu podataka sa složenim vezama među entitetima.	Opisuje osnovne pojmove vezane uz baze podataka. Objašnjava model baze podataka na poznatom primjeru. Za zadani opis modelira odgovarajuću jednostavnu tablicu u bazi podataka. Primjenjuje jednostavne upite za rad s podatcima.	Objašnjava prednosti uporabe baze podataka. U zadanome problemu uočava osnovne elemente, njihove dijelove, relacije među elementima te modelira bazu podataka. Primjenjuje složenije upite za rad s podatcima.	Realizira model baze podataka za zadani problem u nekom sustavu za rad s bazama podataka. Koristi se složenim upitima koji se odnose na podatke iz više povezanih tablica.	Analizira odabrani problem i dizajnira bazu podataka sa složenim vezama među entitetima. Dohvaća podatke korištenjem upita SQL-a te stvara komunikacijske forme i izvještaje.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Poželjno je koristiti se kojom od besplatnih baza podataka koja će omogućiti povezivanje s nekim budućim aplikacijama. Primjerice, ako se radi o internetskim aplikacijama napravljenim u php-u onda je korisno raditi s *MySQLom*, a od desktop aplikacije preporuka je koristitise bazom podataka *SQLite*. Čitava baza podataka smještena je u jednoj datoteci, a takvoj bazi moguće je pristupiti iz različitih programskih jezika (*Python, C#...*).

Modelirati pojednostavljenu školsku bazu podataka: identificirati osnovne elemente (entitete) te njihove dijelove (atribute) te modelirati bazu podataka s vezama među entitetima.

Modelirati pojednostavljenu bazu podataka za koji zamišljeni poslovni proces(knjižnica, skladište, trgovina)brinući se o normalizaciji podataka.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 3. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK KORISTEĆI NEKI GRAFIČKI MODUL VIZUALIZIRA I GRAFIČKI PRIKAZUJE NEKI PROBLEM IZ SVOJE OKOLINE	Primjenjuje osnovne funkcije odabranoga grafičkog modula u crtanju kompozicija oblika različite složenosti te za prikaz matematičkih funkcija. Vizualizira i grafički prikazuje koji realni problem.	Opisuje i koristi se osnovnim funkcijama odabranoga grafičkog modula za crtanje linija i oblika.	Crta obojane složene kompozicije oblika poput složenijih oblika sastavljenih od pravilno raspoređenih likova.	Grafički prikazuje matematičke funkcije.	Vizualizira i grafički prikazuje koji realan problem.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Crtanje kompozicija različitih složenosti. Eksperimentiranje s mogućnostima prikaza boje. Kako postići animaciju? Animirati kretanje objekta zamišljenom krivuljom, npr. kretanje brodića sinusoidalnom putanjom. Spremanje rezultata izvođenja programa u slikovnu datoteku i ponovno korištenje njima. Pohranjivanje funkcija za crtanje nekih složenijih oblika u svoju biblioteku. Crtanje matematičkih funkcija u različitim koordinatnim sustavima. Realizacija jednostavne igre poput potrage za blagom ili križić-kružića. **Poveznice:** Matematika: B.3.5, B.3.10 .					
B. 3. 2 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RJEŠAVA PROBLEM PRIMJENJUJUĆI SLOŽENE TIPOVE PODATAKA DEFINIRANE ZADANIM PROGRAMSKIM JEZIKOM.	Uočava mogućnost korištenja složenim tipovima podataka u zadanome problemu. Rješava zadani problem primjenjujući metode i funkcije složenoga tipa podataka. Argumentira odabir složenog tipa podataka pri rješavanju zadanog problema.	Navodi probleme u kojima je moguće koristiti pojedine složene tipove podataka.	Unutar zadanoga, njemu nepoznatog, problema uočava mogućnost korištenja složenih tipova podataka. Rješava problem primjenjujući metode i funkcije odabranog složenog tipa podataka.	Analizira mogućnosti primjene različitih složenih tipova podataka za rješavanje zadanog, njemu nepoznatog, problema te rješava problem koristeći odabrani složeni tip podataka.	Analizira efikasnost rješenja ovisno o odabranim složenim tipovima podataka. .
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Koristiti se dostupnim složenim tipovima podataka unutar programskoga jezika (skup, rječnik, *string*, lista, vektor, struktura, datoteka…). Za zadani problem pronaći će neki složeni tip podataka koji je moguće koristiti za rješavanje tog problema. Isti problem riješiti s različitim složenim tipovima i analizirati prednosti i nedostatke primjene pojedinoga tipa u konkretnome problemu. Koristi se datotekama sa svrhom pohrane podataka.					

Učenici samostalno pokušavaju osmisliti problem u kojemu je opravdano koristiti se zadanim složenim tipom podatka. Analizirati zadatke s raznih natjecanja u programiranju.					
B. 3. 3 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RJEŠAVA PROBLEM PRIMJENJUJUĆI REKURZIVNU FUNKCIJU.	Opisuje osnovne elemente rekurzivnoga postupka. Zapisuje matematički opisanu rekurzivnu funkciju u programskome jeziku. Uočava rekurzivnost u danome problemu, određuje rekurzivnu relaciju i uvjet prekida te realizira rekurzivnu funkciju u programskom jeziku. Procjenjuje efikasnost rekurzivnoga rješenja. Ovisno o problemu odabire rekurzivno odnosno induktivno rješenje. Uočava sporost rekurzije u nekim vrstama problema te koristi se mogućnostima pohranjivanja međurezultata (primjenjuje tehniku memoizacije).	Opisuje osnovne elemente rekurzivnog postupka. U programskome jeziku zapisuje zadanu rekurzivnu funkciju.	Uočava rekurziju u jednostavnijem problemu, zapisuje ju u obliku rekurzivne funkcije.	Uočava rekurzivno rješenje u složenim problemima, stvara rekurzivnu relaciju i implementira rješenje u odabranome programskom jeziku.	Procjenjuje efikasnost rekurzivnoga rješenja te ovisno o problemu uočava mogućnost pohranjivanja međurezultata.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenici pronalaze primjere vizualnih rekurzija poput zrcala koja se ogledaju jedno u drugom. Odrediti rekurzivnu relaciju na jednostavnijim problemima kod kojih se lako uočava, primjerice odrediti zbroj prvih n članova reda: 1 – 2 + 3 – 4…. Analizirati neke jednostavne primjere poput Fibonaccijevih brojeva, kamata, zbroja i sl. Skrenuti pozornost na to da u slučaju nekih problema rekurzivni postupci nisu učinkoviti (Fibonaccijevi brojevi). Primijeniti kornjačinu grafiku za crtanje rekurzivnih crteža (fraktali). Korištenje memoizacije u slučaju „sporih” rekurzija (omotači). **Poveznice** Matematika: A.3.2					
B. 3. 4 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK USPOREĐUJE RAZLIČITE ALGORITME SORTIRANJA I PRETRAŽIVANJA PODATAKA.	Opisuje i primjenjuje standardne algoritme sortiranja i pretraživanja podataka. Primjenjuje sortiranje kao dio strategije za rješavanje problema. Argumentira upotrebu bržih algoritama sortiranja i pretraživanja navodeći primjere.	Opisuje jednostavne algoritme sortiranja i pretraživanja.	Zapisuje jednostavne algoritme sortiranja i pretraživanja u zadanome programskom jeziku. Opisuje složenije algoritme sortiranja i binarnog pretraživanja.	Zapisuje složenije algoritme sortiranja i algoritam binarnoga pretraživanja u zadanome programskom jeziku.	Argumentira upotrebu različitih algoritama sortiranja i pretraživanja s obzirom na količinu podataka.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Učenici mogu pokušati samostalno osmisliti koji algoritam za sortiranje podataka. Primijeniti u rješavanju problema različite algoritme sortiranja: sortiranje razmjenom (*exchange sort*), *bubble sort*, sortiranje umetanjem (*insertion sort*), *quick sort*, *merge sort*.					

Upozoriti na najgore i najbolje slučajeve različitih algoritama sortiranja. Analizirati koju situaciju u kojoj nesvjesno upotrebljavaju binarno pretraživanje, primjerice traženja nekoga pojma u dugačkome popisu pojmova poredanih po abecedi. Samostalno osmisliti algoritam binarnoga traženja.					
B. 3. 5 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK VREDNUJE ALGORITME PREMA NJIHOVOJ VREMENSKOJ SLOŽENOSTI.	Opisuje pojam vremenske složenosti algoritma. Povezuje vrijeme potrebno za izvođenje programa s veličinom ulaznih podataka. Analizira složenost poznatih algoritama. Pri rješavanju problema odabire algoritam s optimalnom vremenskom složenošću.	Uočava da je za izvođenje različitih algoritama korištenih za rješavanje istoga problema potrebno različito vrijeme.	Opisuje i određuje vremensku složenost algoritma kao funkciju ovisnosti vremena izvođenja algoritma o veličini ulaznih podataka.	Za različite, poznate algoritme analizira njihovu vremensku složenost.	Argumentira vremensku složenost algoritma te odabire algoritam s optimalnom vremenskom složenošću.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Opisati vremensku složenost pojedinih poznatih algoritama približnom matematičkom funkcijom. Vizualizirati vremensku složenost korištenjem kornjačinom grafikom ili kojim alatom za vizualizaciju. Ilustrirati složenost algoritma na različitim skupovima ulaznih podataka.					
B. 3. 6 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK OSMIŠLJAVA OBJEKTNI MODEL S PRIPADNIM SLOŽENIM STRUKTURAMA PODATAKA IMPLEMENTIRA GA U ZADANOME PROGRAMSKOM JEZIKU.	Opisuje osnovne pojmove vezane uz objektno usmjereno programiranje (klasa, objekt, svojstvo, metoda...). Unutar zadanoga problema uočava osnovna svojstva i metode te oblikuje pripadnu klasu u konkretnom programskom jeziku. Objašnjava pojam nasljeđivanja klasa. Objektno modelira složeniji problem i implementira u programskome jeziku.	Opisuje osnovne pojmove povezane s objektno usmjerenim programiranjem. Na konkretnome primjeru razlikuje klasu od objekta.	Za zadanu klasu razlikuje svojstva od metoda. Manipulira objektom zadane klase i poziva elemente klase nad napravljenim objektom.	Uočava osnovna svojstva i metode za zadani jednostavni problem, oblikuje klasu te je implementira. Objašnjava pojam nasljeđivanja klasa.	Za složeniji problem uočava osnovne objekte problema, veze među objektima, svojstva i metode. Stvara cjelokupan objektni model te ga implementira.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Napraviti jednostavne klase s pripadnim metodama i svojstvima za neke standardne metode (pravokutnik, trokut, razlomak, kompleksni broj i sl.). Napraviti kompleksni model za složenije probleme. Primjerice, napraviti klasu „datum“, a potom klasu „učenik“ čiji će datum rođenja biti tipa datum. Nadalje je moguće napraviti razred koji će imati svoju oznaku te listu podataka tipa „učenik“ itd. Primijeniti objektno programiranje u kornjačinoj grafici.					

B. 3. 7 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK ANALIZIRA TRADICIONALNE KRIPTOGRAFSKE ALGORITME I OPISUJE OSNOVNU IDEJU MODERNIH KRIPTOGRAFSKIH SUSTAVA.	Opisuje osnovne kriptografske pojmove. Objašnjava neke tradicionalne kriptografske algoritme. Zapisuje tradicionalne kriptografske algoritme u zadanome programskom jeziku. Primjenjuje tradicionalne kriptografske algoritme za rješavanje problema, primjerice kriptoanalizu. Opisuje važnost uporabe modernih kriptografskih sustava u svakodnevnome životu. Objašnjava ideju sustava s tajnim i javnim ključem. Objašnjava težinu probijanja odabranih kriptografskih sustava.	Opisuje postupak kriptiranja te neke tradicionalne kriptografske algoritme.	Zapisuje tradicionalne monoalfabetske kriptografske algoritme u zadanome programskom jeziku. Opisuje važnost uporabe modernih kriptografskih sustava u svakodnevnome životu.	Zapisuje tradicionalne polialfabetske kriptografske algoritme u zadanome programskom jeziku. Objašnjava ideju sustava s tajnim i javnim ključem.	Primjenjuje tradicionalne kriptografske algoritme pri rješavanju problema. Objašnjava težinu probijanja odabranih kriptografskih sustava.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Cilj je dijela toga ishoda ilustrirati implementaciju tradicionalnih algoritama u konkretnome programskom jeziku. Uočiti probleme kriptoanalize jednostavnih kriptografskih algoritama s pomoću računala. Ograničiti se na nekoliko tradicionalnih kriptografskih algoritama: Cezarovo kriptiranje, kriptiranje s pomakom, Afino kriptiranje, Vigenereovo kriptiranje, transpozicijsko kriptiranje. U modernim kriptografskim sustavima zadržati se na analizi ideje, ne treba ići u detalje i implementaciju. Istražiti ulogu kriptografije u pojedinim područjima primjerice bankarstvu, *online* trgovini.					
B. 3. 8 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK DEFINIRA PROBLEM IZ STVARNOGA ŽIVOTA I STVARA PROGRAMSKO RJEŠENJE PROLAZEĆI SVE FAZE PROGRAMIRANJA. PREDSTAVLJA PROGRAMSKO RJEŠENJE I VREDNUJE GA.	Definira problem iz stvarnoga života. Analizira problem i razlaže ga na manje dijelove. Koristi se mogućnostima programskoga jezika za rješavanje konkretnoga problema. Dokumentira programsko rješenje i predstavlja ga ostalima. Zajedno s ostalima vrednuje uspješnost programskoga rješenja.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života uz pomoć učitelja razvija algoritam, testira i dokumentira idejno rješenje.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života uz pomoć učitelja razvija, testira i dokumentira programsko rješenje.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života, samostalno ga rješava prolazeći sve faze programiranja te predstavlja rješenje.	Definira složeniji problem iz stvarnoga života, samostalno ga rješava prolazeći sve faze programiranja, vodeći računa i o siguronosnim aspektima programa te predstavlja i vrednuje rješenje.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Izrada projektnoga zadatka. Učenik za potrebe stvaranja programskoga rješenja može istraživati razna područja unutar programskog jezika, npr. rad s datotekama, biblioteke/module, stvaranje svojih biblioteka/modula. Primjer zadataka za poticanje motivacije učenika su razne igre realizirane s pomoću kornjačine grafike. Za predstavljanje programskoga rješenja može napraviti prezentaciju, kratke upute za korisnike ili *screencast* korištenja programom. Za analizu uspješnosti poželjno je unaprijed izraditi popis osobitosti važnih za zadani problem te prema njemu procijeniti uspješnost.					

DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
C. 3. 1 NAKON TREĆE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI DIGITALNA PISMENOST I KOMUNIKACIJA UČENIK PLANIRA, STVARA, PREDSTAVLJA I VREDNUJE MULTIMEDIJSKI PROJEKT.	Izrađuje scenarij za multimedijski projekt na zadanu temu. Stvara i uređuje digitalne sadržaje. Objedinjuje različite vrste digitalnih sadržaja poput zvuka, fotografije, grafike, teksta ili animacije u cjelinu. Poštuje autorska prava ako se koristi tuđim digitalnim sadržajima. Traži dozvolu za snimanje i objavljivanje digitalnoga sadržaja ako je potrebno. Odabire *Creative Commons* licencu za svoj multimedijski projekt. Predstavlja i u suradnji s drugima vrednuje projekt.	Izrađuje scenarij za multimedijski projekt na zadanu temu.	Stvara i uređuje digitalne sadržaje prema pripremljenome scenariju.	Pripremljene digitalne sadržaje objedinjuje prema scenariju.	Odabire *Creative Commons* licencu za svoj multimedijski projekt. Predstavlja i u suradnji s drugima vrednuje projekt.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Izrada obrazovnoga sadržaja iz različitih predmeta i za različite uzraste, obrada tema značajnih za lokanu i širu zajednicu.

Prijedlog sadržaja iz domene e-Društva: utjecaj računalnih inovacija na kvalitetu života i okoliš, negativan utjecaj pretjerane uporabe informacijske i komunikacijske tehnologije na zdravlje. Poželjno je dio ishoda realizirati timskim radom.

4. RAZRED PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKE GIMNAZIJE (4 X 105 SATI GODIŠNJE)					
INFORMACIJE I DIGITALNE TEHNOLOGIJE					
ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
A. 4. 1 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ISTRAŽUJE MOGUĆNOSTI RAZLIČITIH PROGRAMSKIH JEZIKA.	Razlikuje osnovne vrste aplikacija s obzirom na tehnologiju (internet aplikacije, mobilne, *desktop*, komandne…). Opisuje mogućnosti i ograničenja pojedine tehnologije. Razvija aplikaciju na odabranoj tehnologiji te predstavlja rješenje. Argumentira ograničenja i mogućnosti nadogradnje.	Razlikuje osnovne vrste aplikacija s obzirom na tehnologiju (internet aplikacije, mobilne, *desktop*, komandne…).	Opisuje mogućnosti i ograničenja pojedine tehnologije te odabire pravu tehnologiju za rješenje odabranoga jednostavnog problema. Implementira rješenje u odabranome programskom jeziku.	Analizira mogućnosti i ograničenja pojedine tehnologije te odabire pravu tehnologiju za rješenje odabranoga problema. Implementira rješenje u odabranome programskom jeziku.	U skupini ili samostalno stvara složeniju primjensku aplikaciju predstavlja rješenje, argumentira ograničenja te mogućnosti nadogradnje.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Upoznati se s kojom od mrežnih tehnologija, ukazati na razlike među mrežnim tehnologijama s obzirom na standardne desktop aplikacije te eventualna ograničenja. Rješavati probleme koji se temelje na internetskim aplikacijama koje se koriste resursima poslužitelja (baze podataka). Primjer tehnologija: *php*, *ASP.NET*, *Django*, te ilustrirati povezivanje s bazom podataka. Moguće je eksperimentirati sa stvaranjem programa s grafičkim korisničkim sučeljem. U skupini ili samostalno stvarati složenije primjenske aplikacije na različitim tehnologijama, predstaviti i vrednovati rješenje.					
A. 4. 2 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI INFORMACIJE I DIGITALNA TEHNOLOGIJA UČENIK ISTRAŽUJE MODERNE KRIPTOGRAFSKE SUSTAVE.	Opisuje važnost uporabe modernih kriptografskih sustava u svakodnevnome životu. Objašnjava princip rada kojih dvaju modernih sustava za kriptiranje: sustav s tajnim i javnim ključem. Objašnjava težinu probijanja odabranih kriptografskih sustava. Argumentirati odabir kriptografskoga sustava s obzirom na vrstu problema koji se rješava. U odabranome programskom jeziku implementira, do određene mjere pojednostavljen, koji od modernih algoritama za kriptiranje.	Opisuje važnost uporabe modernih kriptografskih sustava u svakodnevnome životu.	Objašnjava princip rada kojih dvaju modernim sustava za kriptiranje: sustav s tajnim i javnim ključem.	Opisuje težinu probijanja kojih modernih kriptografskih sustava.	Argumentira odabir kriptografskoga sustava ovisno o količini podataka koju treba kriptirati te prirodi problema.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Odabrati koja dva moderna algoritma za kriptiranje od kojih je jedan s tajnim, a drugi s javnim ključem, primjerice *DES* i *RSA*.					

Učenici s naprednijim znanjem programiranja mogu implementirati koji dio ili pojednostavljeni moderni algoritam za kriptiranje u kojemu programskom jeziku.
Istražiti ulogu kriptografije u pojedinim područjima, primjerice bankarstvu, *online* trgovini.

RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE

ISHOD	RAZRADA ISHODA	RAZINE USVOJENOSTI			
		ZADOVOLJAVAJUĆA	DOBRA	VRLO DOBRA	IZNIMNA
B. 4. 1 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK RJEŠAVA PROBLEM KORISTEĆI SE APSTRAKTNIM STRUKTURAMA PODATAKA.	Opisuje svojim riječima standardne apstraktne strukture podataka (red, stog, stablo, graf) te standardne postupke nad tim strukturama. Primjenjuje standardne algoritme nad apstraktnim strukturama podataka u zadanom programskome jeziku. Rješava problem koristeći se apstraktnim strukturama podataka.	Opisuje svojim riječima standardne apstraktne strukture podataka te osnovne postupke nad njima.	Primjenjuje standardne algoritme nad apstraktnim strukturama podataka.	Zapisuje standardne algoritme nad apstraktnim strukturama podataka u zadanome programskom jeziku.	U konkretnome problemu uočava mogućnost korištenja standardnim apstraktnim strukturama podataka te implementira rješenje problema u zadanome programskom jeziku.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Standardne strukture podataka mogu se implementirati kao klase pa se za njih definiraju standardni postupci kao metode.
Stog: metode (*push*, *pop*), korištenje stogom za računanje vrijednosti izraza u *postfix* notaciji
Red: *enqueue*, *dequeue*
Binarno stablo: obilasci (*preorder*, *postorder*, *inorder*), binarno stablo traženja, binarna hrpa i sl.
Graf: obilazak grafa *bsf* i *dsf* , minimalno razapinjuće stablo, najkraća udaljenost od nekoga čvora do svih ostalih čvorova, topološko sortiranje...

B. 4. 2 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK STVARA APLIKACIJU S GRAFIČKIM KORISNIČKIM SUČELJEM ZA PROBLEM IZ STVARNOGA ŽIVOTA.	Objašnjava osnovni koncept rada programa s GUI-jem te osnovne elemente sučelja. Dizajnira sučelje koristeći jednostavne elemente GUI-ja. Objašnjava osnovne vrste događaja nad elementima sučelja. Analizira problem iz stvarnoga života te stvara aplikaciju za njegovo rješenje.	Objašnjava osnovni koncept rada programa s GUI-jem te osnovne elemente sučelja. Dizajnira sučelje koristeći se jednostavnim elementima GUI-ija.	Objašnjava osnovne vrste događaja nad elementima sučelja. Za zadani problem stvara aplikaciju s grafičkim korisničkim sučeljem unutar koje se obrađuju jednostavni događaji.	Za zadani problem stvara aplikaciju sa složenim elementima sučelja.	Analizira problem iz stvarnog života te stvara aplikaciju za njegovo rješenje, vodeći računa i o siguronosnim aspektima programa.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA

Preporuča se koristiti neki od programskih jezika unutar kojega se sučelje stvara na način da se elementi dodaju na sučelje pisanjem programskog kôda, a ne grafički.
Stvara jednostavan program s osnovnim elementima sučelja (gumb, okvir za unos teksta, naljepnica...).
Obrađuje jednostavne događaje na programu (npr. klik mišem na gumb). Obrada događa temelji se na dohvaćanju vrijednosti s jednoga ili više elemenata sučelja, obrada podataka te prikaz rezultata na elementu sučelja.
Koristi se složenijim elementima sučelja (padajuća lista, izbornici, područje za tekst, područje za crtanje i sl.).

Stvaranje i obrada složenijih događaja (klik na desni gumb miša, pritisak tipke na tipkovnici, *drag and drop*...).					
B. 4. 3 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK SE KORISTI MODELIRANJEM I SIMULACIJOM ZA PREDSTAVLJANJE I RAZUMIJEVANJE PRIRODNIH FENOMENA.	Uočava mogućnost računalnoga simuliranja i modeliranja nekoga prirodnog fenomena te argumentira smisao takva modela odnosno simulacije. Implementira model odnosno simulaciju nekoga fenomena te analizira rješenje.	Uočava da se neki prirodni fenomeni mogu uspješno modelirati i simulirati računalom.	Za konkretne, jednostavne prirodne fenomene opisuje mogućnosti računalnoga simuliranja i modeliranja rješenja.	U odabranome programskom jeziku implementira model odnosno simulaciju za rješenje zadanoga prirodnog fenomena te analizira rješenje.	Za problem argumentira mogućnost modeliranja i simuliranja s pomoću računala. Implementira model ili simulaciju.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Kombinatorni problemi: permutacije, kombinacije, interpretacije, particije i sl. Prirodni problemi: fizikalni, kemijski, biološki Društveni i ekonomski procesi i trendovi. Rješavanje matematičkih problema numeričkim metodama (numeričko integriranje, rješavanje sustava linearnih jednadžbi, iterativni postupci, interpolacijski polinom...).					
B. 4. 4 NAKON ČETVRTE GODINE UČEN JA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK SE KORISTI RAZLIČITIM PROGRAMSKIM PARADIGMAMA ZA RJEŠAVANJE PROBLEMA IZ STVARNOGA ŽIVOTA.	Opisati zadanu programsku paradigmu te navesti probleme za čije rješenje je ona pogodna te argumentirati odabir. Primjenjivati odabranu paradigmu za rješavanje konkretnoga problema. Za dane probleme pronalaziti efikasnija rješenja uz korištenje odabranim programskim paradigmama.	Opisuje zadanu programsku paradigmu.	Opisuje neke probleme za čije je rješenje pogodna zadana programska paradigma.	U konkretnom programskom jeziku rješava jednostavan problem koristeći se zadanom programskom paradigmom.	Istražuje stvarne probleme te nudi rješenja koristeći se zadanom programskom paradigmom.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Neki od primjera paradigmi koje se mogu primjenjivati: ● mrežno programiranje ○ svrha i mogućnosti korištenja mrežnim programiranjem ○ osnovni pojmovi o mrežnome programiranju ○ postojeće programske funkcije (klase i metode) za realizaciju mrežnoga programiranja u kojemu programskom jeziku ○ izgradnja aplikacija koje omogućavaju razmjenu poruka mrežom (aplikacija *chat*, razmjena datoteka, stvaranje mrežnih igara, npr. križić kružić i sl.) ○ ustanoviti probleme da se različiti dijelovi programa trebaju izvoditi istovremeno (primjerice na poslužitelju čekamo da se na *chat* spoji novi klijent, a istovremeno s tim za svakoga spojenog klijenta čekamo da pošalje poruku te tu poruku prosljeđujemo svim ostalim klijentima) ● paralelno programiranje ○ svrha i mogućnosti paralelnoga programiranja					

○ rad na istome zadatku ○ istovremeno obavljanje različitih zadataka ○ uvidjeti razlike u brzini izvođenja standardnoga programa i programa u kojemu više procesa paralelno obavlja isti posao – moguće je ilustrirati na primjeru brojanja prostih brojeva na kojemu velikom intervalu.					
B. 4. 5 NAKON ČETVRTE GODINE UČENJA PREDMETA INFORMATIKA U DOMENI RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE I PROGRAMIRANJE UČENIK DEFINIRA PROBLEM IZ STVARNOGA ŽIVOTA I STVARA PROGRAMSKO RJEŠENJE PROLAZEĆI SVE FAZE PROGRAMIRANJA. PREDSTAVLJA PROGRAMSKO RJEŠENJE I VREDNUJE GA.	Definira problem iz stvarnoga života. Analizira problem i razlaže ga na manje dijelove. Koristi se mogućnostima programskoga jezika za rješavanje konkretnoga problema. Dokumentira programsko rješenje i predstavlja ga ostalima. Zajedno s ostalima vrednuje uspješnost programskoga rješenja.	Definira jednostavan problem iz stvarnog života uz pomoć učitelja razvija algoritam, testira i dokumentira idejno rješenje.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života uz pomoć učitelja razvija, testira i dokumentira programsko rješenje.	Definira jednostavan problem iz stvarnoga života, samostalno ga rješava prolazeći sve faze programiranja te predstavlja rješenje.	Definira složeniji problem iz stvarnoga života, samostalno ga rješava prolazeći sve faze programiranja, vodeći računa i o siguronosnim aspektima programa te predstavlja i vrednuje rješenje.
PREPORUKE ZA OSTVARENJE ODGOJNO-OBRAZOVNIH ISHODA Izrada samostalnoga ili timskoga projektnog zadatka. Učenik za potrebe stvaranja programskoga rješenja može istraživati dodatna područja unutar programskoga jezika. Za predstavljanje programskoga rješenja može napraviti prezentaciju, kratke upute za korisnike ili *sreencast* korištenja programom. Za analizu uspješnosti poželjno je unaprijed izraditi popis osobitosti važnih za zadani problem te prema njemu procijeniti uspješnost.					

Popis izvora i literature uz kurikulum predmeta Informatika

- *Australia Curriculum Assessment and Reporting Authority*. ACARA. http://www.australiancurriculum.edu.au/overview/structure. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Computer Science Curricula 2013, Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science, Computing Curricula Association for Computing Machinery (ACM) IEEE Computer Society*. 2013. ACM. http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Standards for the 21st Century Learner*. 2007. American Association of School Libraries. http://www.ala.org/aasl/sites/ala.org.aasl/files/content/guidelinesandstandards/learningstandards/AASL_LearningStandards.pdf Pristupljeno, rujan 2015.
- *Information literacy competency standard*. 2004. American Library Association.http://www.ala.org/acrl/standards/informationliteracycompetency#ilassess Pristupljeno, rujan 2015.
- *Obrazovni programi u strukovnom obrazovanju.* ASOO. http://www.asoo.hr/default.aspx?id=1345. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Strukovni kurikulumi u eksperimentanoj provedbi od 2013./14.* 2013. ASOO. http://www.asoo.hr/default.aspx?ID=1374.
- *Australian and New Zealand Information Literacy Framework Principles, standards and practice*. 2004. Australian and New Zealand Institute for Information Literacy. Adelaide.http://www.caul.edu.au/content/upload/files/info-literacy/InfoLiteracyFramework.pdf Pristupljeno, rujan 2015.
- Barr, Valerie; Stephenson, Chris. 2011. *Bringing Computational Thinking to K-12: What is Involved and What is the Role of the Computer Science Education Community?* ACM Inroads. Vol. 2, br. 1. https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/BarrStephensonInroadsArticle.pdf. Pristupljeno, rujan 2015.
- Bates, Tony A. W. 2015. *Teaching in a Digital Age* http://www.tonybates.ca/teaching-in-a-digital-age/ Pristupljeno, rujan 2015.
- Bell,Timothy C; Witten, Ian; Fellows, Michael. *2015. CS* unplugged - *An enrichment and extension programme for primary aged students.* http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf. Pristupljeno, rujan 2015.
- Bixler, Brett. *The ABCDs of Writing Instructional Objectives*http://www.personal.psu.edu/bxb11/Objectives/ActionVerbsforObjectives.pdf Pristupljeno, rujan 2015.
- Bognar, Branko. 2010. *Škola koja razvija kreativnost*www.kreativnost.pedagogija.net Pristupljeno, rujan 2015.
- *K–12 Computer Science Standards, Revised 2011. The CSTA Standards Task Force.* 2011. CSTA. https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA_K-12_CSS.pdf. Pristupljeno, rujan 2015.
- *National Curriculum in England: Computing Programmes of Study.* 2013. Department for Education. https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study Pristupljeno, rujan 2015.
- *Creativity and ICT*. 2011. FET Consultation Workshop. European Commission. Brussels. http://cordis.europa.eu/fp7/ict/fet-proactive/docs/shapefetip-wp2013-01_en.pdf Pristupljeno, rujan 2015.
- *Online Findings, methods, recommendations*. 2014. EU Kids *Online*. http://lsedesignunit.com/EUKids*Online*/index.html?r=64 Pristupljeno, rujan 2015.
- *Computing our future: Computer programming and Coding - Priorities, school curricula and initiatives across Europe*. 2015. European Schoolnet. EUN. http://www.eun.org/publications/detail?publicationID=661. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Recommendation of the European Parliament and of the Council on Key Competences for Lifelong Learning*. 2006. European Council. http://keyconet.eun.org/eu-policy. Pristupljeno, rujan 2015.
- Digital Agenda for Europe Scoreboard 2012. *Digital Competences in the Digital Agenda*. 2012. Europska komisija. DG CONNECT. http://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/KKAH12001ENN-PDFWEB_1.pdf. Pristupljeno, rujan 2015.
- Ferrari, Anusca. 2013. *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*.Publications Office of the European Union. Luxembourg. http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC83167.pdf Pristupljeno, rujan 2015.
- *Smjernice za informacijsku pismenost u cjeloživotnom učenju*. 2011. Hrvatsko knjižničarsko društvo. Zagreb.
- Koltay, Tibor. 2011. *The media and the literacies: media literacy, information literacy, digital literacy, Media Culture & Society*. Vol. 33, No. 2, 2011, 211-221. http://mcs.sagepub.com/content/33/2/211.abstract Pristupljeno, rujan 2015.

- *The International Computer and Information Literacy Study, ICILS, 2013*.2013. IAE. http://www.iea.nl/icils_2013.html. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Interdisciplinary Computational Thinking*. University of London i Hertford College. Oxford.http://teachinglondoncomputing.org/interdisciplinary-computational-thinking. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Izvješće o okruglom stolu Nastava informatike u hrvatskom obrazovnom sustavu*. Svibanj 2015.http://www.fer.unizg.hr/_download/repository/Preporuke_okruglog_stola_o_inormatici_od_14_04_15.pdf. Pristupljeno, rujan 2015.
- Lau, Jasús. 2015. *IFLA Guidelines On Information Literacy For Lifelong Learning* http://www.ifla.org/publications/guidelines-on-information-literacy-for-lifelong-learning Pristupljeno, rujan 2015.
- Lasić-Lazić, Jadranka; Špiranec, Sonja; Banek, Zorica Mihaela. 2012. *Izgubljeni u novim obrazovnim okruženjima – pronađeni u informacijskom opismenjivanju*. Medijska istraživanja.god. 18, br. 1 (125-142)
- Livingstone, Sonia i dr. 2011. *Risks and safety on the internet: The perspective of European children, Full Findings.* EU Kids *Online*.LSE. London. http://www.lse.ac.uk/media@lse/research/EUKids*Online*/EU%20Kids%20*Online*%20reports.aspx. Pristupljeno, rujan 2015.
- Loveless, Avril; Burton, Jeremy; Turvey, Keith. 2006. *Developing conceptual frameworks for creativity, ICT and teacher education*.http://eric.ed.gov/?id=EJ800729 Pristupljeno, rujan 2015.
- Miljković, Dubravka i dr. 2014. *Psihologija obrazovanja*. IEP. Zagreb.
- Nastavni program za gimnazije. *Informatika: str169 - 173*.1994. Glasnik Ministarstva kulture i prosvjete Republike Hrvatske. Ministarstvo kulture i prosvjete RH. Zagreb. http://dokumenti.ncvvo.hr/Nastavni_plan/gimnazije/obvezni/informatika.pdf. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Learning Outcomes Framework*. 2004. Ministry for Education and Employment. Malta.http://www.schoolslearningoutcomes.edu.mt/en/subjects/ict Pristupljeno, rujan 2015.
- *Preporuke za preobrazbu nastave informatike u hrvatskom obrazovnom sustavu sa okruglog stola održanog na 37. međunarodnom skupu MIPRO*. 2014. Opatija.http://www.ieee.hr/_download/repository/MIPRO_IEEE_ACM_HDPIO_preporuke_20140715.pdf. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjojškolsko obrazovanje*. 2014. MZOS. http://public.mzos.hr/Default.aspx?sec=2685. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Nastavni plan i program izborne nastave iz nastavnog predmeta Informatika u II., III. i IV. razredu obrazovnog programa opće gimnazije.* 2015. MZOS. http://public.mzos.hr/Default.aspx?sec=3489. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Nastavni plan i program za osnovnu školu, HNOS.* 2006. MZOS. http://public.mzos.hr/Default.aspx?sec=2197. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Nastavni plan i program za osnovnu školu.* 2013. MZOS. http://public.mzos.hr/Default.aspx?art=12662&sec=2194.
- *Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije*. 2014. MZOS. http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_10_124_2364.html. Pristupljeno, rujan 2015.
- *The primary school curriculum*. 1999. National Council for Curriculum. Ireland. http://www.ncca.ie/uploadedfiles/Curriculum/Intro_Eng.pdf Pristupljeno, rujan 2015.
- *Irski kurikulum*. National Council for Curricuum and Assessment. NCAA. http://www.curriculum*online*.ie. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Priopćenje za medije o istraživanju ICILS*. 2014. NCVVO.http://dokumenti.ncvvo.hr/ICILS/2014-11-20/priopcenje_za_medije.pdf Pristupljeno, rujan 2015.
- *ICILS 2013 izvještaj za Hrvatsku.* 2014. NCVVO. http://dokumenti.ncvvo.hr/ICILS/2014-11-20/priopcenje_za_medije.pdf. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Ispitni katalog za državnu maturu u školskoj godini 2015./16., Informatika*. 2015. NCVVO. http://dokumenti.ncvvo.hr/Ispitni_katalozi_15-16/Hrvatski/INF_IK_16.pdf. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Digital and Information Literacy Framework*. Open University. http://www.open.ac.uk/libraryservices/pages/dilframework.
- Pastuović, Nikola. 1999. *Edukologija: integrativna znanost o sustavu cjeloživotnog obrazovanja i odgoja*. Znamen. Zagreb.
- Pregrad, Jasenka i dr. 2011. *Iskustva i stavovi djece, roditelja i učitelja prema elektroničkim medijima*. Ured UNICEF-a za Hrvatsku. http://www.unicef.hr/upload/file/353/176706/FILENAME/Izvjestaj_-_Iskustva_i_stavovi_djece_roditelja_i_ucitelja_prema_elektronickim_medijima.pdf. Pristupljeno, rujan 2015.
- *Pet za NetPet za Net kurikulum*. 2014. Projekt Sigurnost djece na internetu http://www.petzanet.hr/Kurikulum. Pristupljeno, rujan 2015.

- Reardon, Kathleen K. 1998. *Interpersonalna komunikacija - gdje se misli susreću*. Alineja. Zagreb.
- Solomon, Amy; Wilson, Gwenn; Taylor, Terry. 2012. *100% Information Literacy Success*, Cengage Learning. Wadsworth.
- Špiranec, Sonja; Banek, Zorica Mihaela. 2008. *Informacijska pismenost: teorijski okvir i polazišta*. Zavod za informacijske studije. Zagreb.
- *ICILS izvještaj*. 2013.The International Computer and Information Literacy Study (ICILS). http://www.iea.nl/icils_2013.html Pristupljeno, rujan 2015.
- *Digital and Information Literacy Framework.* The Open University. http://www.open.ac.uk/libraryservices/subsites/dilframework/index Pristupljeno, rujan 2015.
- (2008.) *Curriculum for exellence, a framework for learning and teaching. 2008.* The Scottish Government. https://www.educationscotland.gov.uk/Images/building_the_curriculum_3_jms3_tcm4-489454.pdf Pristupljeno, rujan 2015.
- *Media and Information Literacy: Policy and Strategy Guidelines*. 2013. UNESCO. Paris. http://milunesco.unaoc.org/wp-content/uploads/2012/05/mil-policyguidelines.pdf Pristupljeno, rujan 2015.
- Van Asche, Frans i dr. 2015. *Re/engineering the Uptake of ICT in Schools* Springer Open.
- Vander Ark, Tom. 2014. *The Future of Learning: Personalized, Adapted and Competency-Based, DreamBox Learning*
- *Western Australian Curriculum* http://k10outline.scsa.wa.edu.au/home/p-10-curriculum/curriculum-browser Pristupljeno, rujan 2015.

Prilog 2. Kurikuluma nastavnog predmeta Informatika

Prikaz godišnjeg broja sati i oblika izvođenja nastavnoga predmeta Informatike u osnovnoj školi i gimnazijama

Prikaz godišnjeg broja sati i oblika izvođenja predmeta Informatika u gimnazijama

	1. razred	2. razred	3. razred	4. razred
Opća	70 obvezno	70 izborno	70 izborno	70 (64) izborno
Jezična	70 izborno	70 obvezno	70 izborno	70 (64) izborno
Klasična	70 izborno	70 obvezno	70 izborno	70 (64) izborno
Prirodoslovna	70 obvezno	70 obvezno	70 izborno	70 (64) izborno
Prirodoslovno-matematička A program	70 obvezno	70 obvezno	70 obvezno	70 (64) obvezno
Prirodoslovno-matematička B program	105 obvezno	105 obvezno	105 obvezno	105 (96) obvezno

Prikaz godišnjeg broja sati i oblika izvođenja predmeta Informatika u osnovnoj školi

Razred	Broj sati
1. razred	70 izborno *
2. razred	70 izborno *
3. razred	70 izborno *
4. razred	70 izborno *
5. razred	70 obavezno
6. razred	70 obavezno
7. razred	70 izborno
8. razred	70 izborno

* od školske godine 2020./21.

Prilog 3. Kurikuluma nastavnog predmeta Informatika

Popis preporučenih kvalifikacija za učitelje i nastavnike Informatike

Odgovarajućom vrstom obrazovanja, u smislu ovoga popisa smatra se studijski program odgovarajuće razine i vrste te smjera, bez obzira je li završen jednopredmetni ili dvopredmetni studij ili smjer.

Dokaz o odgovarajućoj vrsti obrazovanja je potvrda, svjedodžba, diploma o završenom studiju ili diploma o završenom studiju uz dopunsku ispravu o studiju.

U skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, Zakona o akademskim i stručnim nazivima i akademskom stupnju te Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi preporučene kvalifikacije iz ovoga popisa ispunjavaju i sve druge osobe koje su završile studije po ranijim propisima.

Za učitelje Informatike u osnovnim školama preporučujemo sljedeće vrste i razine obrazovanja sukladno članku 105. stavku 6. Zakona o odgoju i obrazovanju.

STUDIJSKI PROGRAM I SMJER		VRSTA I RAZINA STUDIJA	STEČENI AKADEMSKI NAZIV
a)	Informatika *smjer: nastavnički*	- diplomski sveučilišni studij	- *magistar edukacije informatike*
		- sveučilišni dodiplomski studij	- *profesor informatike*
	Fizika i informatika *smjer: nastavnički*	- integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij - diplomski sveučilišni studij	- *magistar edukacije fizike i informatike*
		- sveučilišni dodiplomski studij	- *profesor fizike i informatike* - *profesor fizike i tehničke kulture s informatikom* - *profesor fizike i tehnike s informatikom*
	Informatika u obrazovanju	- diplomski sveučilišni studij	- *magistar edukacije informatike*

	Informatika i tehnika *smjer: nastavnički*	- diplomski sveučilišni studij	- *magistar edukacije informatike i tehnike*
		- sveučilišni dodiplomski studij	- *profesor informatike i tehničke kulture*
	Politehnika i informatika *smjer: nastavnički*	- diplomski sveučilišni studij	- *magistar edukacije politehnike i informatike*
	Informacijske znanosti *smjer: nastavnički*	- diplomski sveučilišni studij	- *magistar edukacije informacijskih znanost*
	Matematika i informatika smjer: nastavnički	- integrirani preddiplomski i diplomski - diplomski sveučilišni studij	- *magistar edukacije matematike i informatike*
		- sveučilišni dodiplomski studij	- *profesor matematike i informatike* - *profesor matematike (usmjerenje informatika)*
	Učiteljski studij	- integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij	- *magistar primarnog obrazovanja (Modul Informatike je razvidan iz Dopunske isprave o studiju)*
		- četverogodišnji dodiplomski stručni studij	- *diplomirani učitelj razredne nastave s pojačanim programom iz nastavnog predmeta Informatika*
b)	Informatika	- diplomski sveučilišni studij	- *magistar informatike*
		- sveučilišni dodiplomski studij	- *diplomirani informatičar*
	Informacijske znanosti smjerovi: Informatika (istraživački), Informatologija	- diplomski sveučilišni studij	- *magistar informacijskih znanost*

Informacijsko i programsko inženjerstvo	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar informatike*
Baze podataka i baze znanja	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar informatike*
Informatologija	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar informatologije*
Računarstvo i matematika	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar računarstva i matematike*
	- sveučilišni dodiplomski studij	-	*diplomirani inženjer matematike, usmjerenje Računarstvo*
Matematika *smjerovi:* *Matematika i računarstvo, Računarski*	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar matematike*
	- sveučilišni dodiplomski studij	-	*diplomirani inženjer matematike (sva usmjerenja osim teorijske matematike)*
Računarstvo	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar inženjer računarstva*
Informacijska i komunikacijska tehnologija	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar inženjer informacijske i komunikacijske tehnologije*
	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar informacijske tehnologije*
Organizacija poslovnih sustava	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar informatike*
Politehnika i informatika	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar politehnike i informatike*
	- sveučilišni dodiplomski studij	-	*profesor politehnike* - *profesor PTO*
Elektrotehnika i informacijska tehnologija	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije*
Elektrotehnika	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar inženjer elektrotehnike*

		- sveučilišni dodiplomski studij	- *diplomirani inženjer elektrotehnike*
	smjer: Informatika i komunikacije	- diplomski sveučilišni studij	- *magistar inženjer elektrotehnike*
	Primijenjena matematika	- diplomski sveučilišni studij	- *magistar matematike*
	Matematička statistika	- diplomski sveučilišni studij	- *magistar matematike*
	Informacijski sustavi	- specijalistički diplomski stručni studij	- *stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija*
	Politehnika *smjer: Informatika*	- specijalistički diplomski stručni studij	- *stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija*
	Primijenjeno računarstvo	- specijalistički diplomski stručni studij	- *stručni specijalist inženjer računarstva*
	Politehnika *smjer: Informacijske tehnologije*	- specijalistički diplomski stručni studij	- *stručni specijalist inženjer politehnike*
	Informacijska tehnologija u poslovnim sustavima	- specijalistički diplomski stručni studij	- *stručni specijalist poslovnih informacijskih sustava*
	IT menadžment	- specijalistički diplomski stručni studij	- *stručni specijalist IT managementa*
c)	Informatika	- preddiplomski sveučilišni studij	- *sveučilišni prvostupnik (baccalaureus) informatike*
	Informacijske znanosti	- preddiplomski sveučilišni studij	- *sveučilišni prvostupnik (baccalaureus) informacijskih znanosti*
	Informacijski sustavi	- preddiplomski sveučilišni studij	- *sveučilišni prvostupnik (baccalaureus) informatike*
	Računarstvo	- preddiplomski sveučilišni studij	- *sveučilišni prvostupnik (baccalaureus) računarstva*
	Matematika i informatika	- preddiplomski sveučilišni studij	- *sveučilišni prvostupnik (baccalaureus) matematike i informatike*

Matematika i računarstvo	- preddiplomski sveučilišni studij	- *sveučilišni prvostupnik (baccalaureus) matematike i računarstva*
Fizika i informatika	- preddiplomski sveučilišni studij	- *sveučilišni prvostupnik (baccalaureus) fizike i informatike*
Elektrotehnika i informacijska tehnologija	- preddiplomski sveučilišni studij	- *sveučilišni prvostupnik (baccalaureus) elektrotehnike i informacijske tehnologije*

Za nastavnike Informatike u srednjim školama preporučujemo sljedeće vrste i razine obrazovanja sukladno članku 105. stavku 7. Zakona o odgoju i obrazovanju.

STUDIJSKI PROGRAM I SMJER	VRSTA I RAZINA STUDIJA	STEČENI AKADEMSKI NAZIV
Informatika *smjer: nastavnički*	- diplomski sveučilišni studij	- *magistar edukacije informatike*
	- sveučilišni dodiplomski studij	- *profesor informatike*
Fizika i informatika *smjer: nastavnički*	- integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij - diplomski sveučilišni studij	- *magistar edukacije fizike i informatike*
	- sveučilišni dodiplomski studij	- *profesor fizike i informatike* - *profesor fizike i tehničke kulture s informatikom* - *profesor fizike i tehnike s informatikom*
Informatika u obrazovanju	- diplomski sveučilišni studij	- *magistar edukacije informatike*
Informatika i tehnika *smjer: nastavnički*	- diplomski sveučilišni studij	- *magistar edukacije informatike i tehnike*

		- sveučilišni dodiplomski studij	-	*profesor informatike i tehničke kulture*
	Politehnika i informatika *smjer: nastavnički*	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar edukacije politehnike i informatike*
	Informacijske znanosti *smjer: nastavnički*	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar edukacije informacijskih znanost*
	Matematika i informatika smjer: nastavnički	- integrirani preddiplomski i diplomski - diplomski sveučilišni studij	-	*magistar edukacije matematike i informatike*
		- sveučilišni dodiplomski studij	- *profesor matematike i informatike* - *profesor matematike (usmjerenje informatika)*	
	Informatika	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar informatike*
		- sveučilišni dodiplomski studij	-	*diplomirani informatičar*
	Informacijske znanosti smjerovi: Informatika (istraživački), Informatologija	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar informacijskih znanost*
	Informacijsko i programsko inženjerstvo	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar informatike*
	Baze podataka i baze znanja	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar informatike*
	Informatologija	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar informatologije**
		- sveučilišni dodiplomski studij	-	*profesor informatologije**
	Računarstvo i matematika	- diplomski sveučilišni studij	-	*magistar računarstva i matematike*

	-	sveučilišni dodiplomski studij	- *diplomirani inženjer matematike, usmjerenje Računarstvo*
Matematika *smjerovi:*	-	diplomski sveučilišni studij	- *magistar matematike*
Matematika i računarstvo, Računarski	-	sveučilišni dodiplomski studij	- *diplomirani inženjer matematike (sva usmjerenja osim teorijske matematike)*
Računarstvo	-	diplomski sveučilišni studij	- *magistar inženjer računarstva*
Informacijska i komunikacijska tehnologija	-	diplomski sveučilišni studij	- *magistar inženjer informacijske i komunikacijske tehnologije*
Organizacija poslovnih sustava	-	diplomski sveučilišni studij	- *magistar informatike*
Politehnika i informatika	-	diplomski sveučilišni studij	- *magistar politehnike i informatike*
Elektrotehnika i informacijska tehnologija	-	diplomski sveučilišni studij	- *magistar inženjer elektrotehnike i informacijske tehnologije*
Elektrotehnika	-	diplomski sveučilišni studij	- *magistar inženjer elektrotehnike*
	-	sveučilišni dodiplomski studij	- *diplomirani inženjer elektrotehnike*
smjer: Informatika i komunikacije	-	diplomski sveučilišni studij	- *magistar inženjer elektrotehnike*
Primijenjena matematika	-	diplomski sveučilišni studij	- *magistar matematike*
Matematička statistika	-	diplomski sveučilišni studij	- *magistar matematike*
Informacijski sustavi	-	specijalistički diplomski stručni studij	- *stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija*
Politehnika *smjer: Informatika*	-	specijalistički diplomski stručni studij	- *stručni specijalist inženjer informacijskih tehnologija*
Primijenjeno računarstvo	-	specijalistički diplomski stručni studij	- *stručni specijalist inženjer računarstva*

Politehnika *smjer: Informacijske tehnologije*	-	specijalistički stručni studij	diplomski	- *stručni specijalist inženjer politehnike*
Informacijska tehnologija u poslovnim sustavima	-	specijalistički stručni studij	diplomski	- *stručni specijalist poslovnih informacijskih sustava*
IT menadžment	-	specijalistički stručni studij	diplomski	- *stručni specijalist IT managementa*

* Osim u Prirodoslovno-matematičkim gimnazijama