GIMNAZIJA POŽEGA
NON PROGREDI EST REGREDI

Zaštita okoliša i održivi razvoj

KURIKUL ZA GIMNAZIJE I DRUGE SREDNJE ŠKOLE

GEL Gimnazijski Ekološki Laboratorij

Ulaganje u budućnost
Europska unija

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda

STRUKTURNI I INVESTICIJSKI FONDOVI

IPA Razvoj ljudskih potencijala

GIMNAZIJA POŽEGA
NON PROGREDI EST REGREDI

Zaštita okoliša i održivi razvoj

Kurikul za gimnazije i druge srednje škole

Program Europske unije za Hrvatsku
IPA IV. Komponenta - Razvoj ljudskih potencijala
"Daljnji razvoj i provedba Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira"

Partneri

PAPUK
Park prirode • Nature park

Zavod za javno zdravstvo Požeško-slavonske županije

Suradnici

HRVATSKE ŠUME
Hrvatske šume d.o.o. UPŠ POŽEGA

HRVATSKE VODE
VGI POŽEGA

RB
Institut Ruđer Bošković

GEL Gimnazijski Ekološki Laboratorij

Europska unija

Ulaganje u budućnost
Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda

STRUKTURNI I INVESTICIJSKI FONDOVI

IPA RAZVOJ LJUDSKIH POTENCIJALA

Naslov	Zaštita okoliša i održivi razvoj
Podnaslov	Kurikul za gimnazije i druge srednje škole
Izdavač	Gimnazija, Dr. Franje Tuđmana 4/a, Požega
Za izdavača	Pavle Bucić
Urednici	Ivo Žanetić, Gea Cetinić, Žarko Bošnjak, Diana Garašić
Autori	Ivo Žanetić, Diana Garašić, Dragutin Kovačević, Žarko Bošnjak, Gea Cetinić, Ljiljana Žanetić, Pavle Bucić, Manuela Zima-Čevapović, Nataša Puljašić, Izabela Ivanović, Anita Savić, Željko Barić-Pilić, Marina Ništ
Suradnici	Laura Rukavina, Marina Farkaš, Jelena Gložinić s. Melita, Violeta Katušić, Dragan Siluković, Stefan Bunjevac, Magdalena Došen, Anamarija Ivčetić, Ivana Kajinić Čenić, Jasmina Nekić, Maja Regić, Antonio Petošić, Silvio Mandek, Željko Andreić, Vanja Radolić, Danijel Vlahović, Suzana Aleksić, Davor Antonić, Marta Barić-Pilić, Iva Barišić, Bruno Bekić, Josipa Blahut, Vladimir Cvjetojević, Teja Čorak, Mirjana Duvnjak, Marijana Đurčević, Dijana Ferković, Tena Gomerčić, Dora Grbavac, Snježana Jakobović, Marijana Kesić, Teo Kifer, Evamaria Klarić, Davorin Krakar, Vlatko Macek, Ivana Majetić, Marijana Marcelja, Marin Maričević, Mateja Matijević, Mato Matijević, Danica Mikšik, Nikola Mikšik, Zdenko Miletić, Anja Navratil, Ana Nekić, Anamarija Obradović, Petra Parac, Antonija Pavlović, Ena Pešić, Karlo Pešić, Marijan Peška, Snježana Pešut-Pilon, Rahela Pranjić, Jelena Radojkov, Mirna Soldo, Miroslav Taborski, Mirko Tomašević, Marija Užar, Terezija Vranić
Lektor i korektor	Nataša Puljašić
Oblikovao naslovnicu i grafički uredio	Tomislav Čenić
Dizajn logotipa projekta	Agencija Točka, Požega
Podatak o izdanju	1. izdanje
Mjesto i godina izdavanja	Požega, 2015.
Naziv tiskare i sjedište	Pin exclusive d.o.o., Požega

Ova publikacija rezultat je projekta „GEL – Gimnazijski ekološki laboratorij“, što ga je s partnerima i suradnicima provela Gimnazija u Požegi od 19. kolovoza 2013. do 18. veljače 2015. godine. Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda, a Gimnazija je dobila sredstva na natječaju: Daljnji razvoj i provedba Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira, IPA BGUE 04 06 – Razvoj ljudskih potencijala – Referentni broj: Europeaid/131254/M/ACT/HR, Lot 1: primjena HKO-a u općem obrazovanju.

Ugovaratelj:
Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih, Odjel za financiranje i ugovaranje EU programa (www.asoo.hr/defco; defco@asoo.hr)
Ugovor broj: IPA4.1.3.1.06.01.c05
Ugovoreni iznos: 196.458,42 eura
Iznos darovnice: 158.286,55 eura
Za više informacija o EU fondovima posjetite www.strukturnifondovi.hr.

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Gimnazije u Požegi.

Ova publikacija dostupna je na hrvatskom jeziku u elektroničkoj formi na internetskoj stranici www.gelnet.hr.

Riječi i pojmovni sklopovi koji imaju rodno značenje, bez obzira jesu li u tekstu korišteni u muškom ili ženskom rodu, odnose se na jednak način na muški i ženski rod.

© Sva prava pridržana. Niti jedan dio ove publikacije ne smije biti objavljen ili pretiskan bez prethodne suglasnosti nakladnika i vlasnika autorskih prava.

Sadržaj

1. POLAZIŠTE 5
1.1 Svrha projekta Gimnazijskog ekološkog laboratorija - GEL-a 5
1.2 Doprinos projekta GEL održivom razvoju 6
1.3 Glavni dionici u projektu GEL 7

2. METODOLOGIJA I STRUKTURA 8
2.1 Ekspertni tim za podršku u izradi kurikula 8
2.2 Uporišta za izradu Kurikula 9
2.3 Instrumentarij HKO-a za izradu kurikula ZOOR 9
2.4 Postupak izrade kurikula 11
2.5 Kompetencije za zaštitu okoliša i održivi razvoj – naš pristup 11
2.6 Kompetencije za zaštitu okoliša i održivi razvoj u kontekstu međupredmetnih tema NOK-a 12
2.7 Područja kurikula zaštite okoliša i održivog razvoja (tematske cjeline ili moduli*) 13
2.8 Pisanje skupova ishoda učenja 14
2.8.1 Pravila jasnog zapisivanja ishoda učenja 14
2.8.2 Preporučeni aktivni glagoli za pisanje ishoda učenja 14
2.9 Sastavnice skupa ishoda učenja (SIU-a) 15
2.10 Sastavnice kurikula zaštite okoliša i održivog razvoja 16

3. NAČELA 19

4. CILJEVI 21
4.1 Opći cilj 21
4.2 Posebni ciljevi 21

5. PODRUČJA I TEME 23
5.1 Određenje područja zaštite okoliša i održivog razvoja (ZOOR-a) – Modul A 23
5.2 Opća metodologija istraživanja – Modul B 24
5.3 Istraživanje sastavnica održivog razvoja – Modul C (istraživački praktikumi) 24
5.4 Strategije rješavanja problema zaštite okoliša i održivog razvoja – Modul D 26
5.5 Društvene akcije za rješavanje problema zaštite okoliša i održivog razvoja – Modul E 26

6. SKUPOVI ISHODA UČENJA 27
6.1 Obvezni skupovi ishoda učenja – moduli A, B, D i E 27
SIU A.1 - Osnovni pojmovi zaštite okoliša i održivog razvoja 27
SIU B.1 – Osnove istraživanja, rada na terenu i izvještavanja 29
SIU D.1 – Analiza problema te izbor strategije za njihovo rješavanje 31
SIU E.1 – Društvena akcija za rješavanje problema održivog razvoja 32
6.2 Izborni skupovi ishoda učenja – modul C 34
SIU C.1 - Istraživanje pokrova zemljišta 34
SIU C.2 - Istraživanje tla 35
SIU C.3 - Istraživanje vode 36
SIU C.4 - Istraživanje buke 37
SIU C.5 – Istraživanje neionizirajućeg zračenja 39
SIU C.6 – Istraživanje radioaktivnosti 40
SIU C.7 - Istraživanje svjetlosnog onečišćenja 42
SIU C.8 – Meteorološka motrenja i mjerenja 44
SIU C.9 – Osnove statističke obrade podataka pomoću računala 46
SIU C.10 – Istraživanje zbrinjavanja otpada 49
SIU C.11 – Analiza sadržaja medija o temama zaštite okoliša 51
SIU C.12 – Istraživanje kvalitete življenja 53
SIU C.13 – Istraživanje kretanja kao biotičke potrebe 55

7. DIDAKTIČKO-METODIČKE ODREDNICE **57**
7.1 „Zaštita okoliša i održivi razvoj: priručnik za učenike“ 58
7.2 „Zaštita okoliša i održivi razvoj: priručnik za nastavnike“ 60
8. VREDNOVANJE **63**
8.1 Vrednovanje učenika 63
8.2 Kriteriji kvalitete za škole koje odgajaju i obrazuju za održivi razvoj (OOR škole) 64
9. LITERATURA ZA NASTAVNIKE I UČENIKE **65**
9.1 Knjige 65
9.2 Znanstveni i stručni radovi 67
9.3 Internetski izvori 67
10. IZVORI **71**
11. SUDIONICI U PROJEKTU GEL I STVARANJU KURIKULA **73**

1. POLAZIŠTE

Kurikul „Zaštita okoliša i održivi razvoj za gimnazije i druge srednje škole“ razvijen je u okviru projekta „GEL – Gimnazijski ekološki laboratorij“, što ga je s partnerima i suradnicima provela Gimnazija u Požegi od 19. kolovoza 2013. do 18. veljače 2015. godine. Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda, a Gimnazija je dobila sredstva na natječaju: Daljnji razvoj i provedba Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira, IPA BGUE 04 06 – Razvoj ljudskih potencijala – Referentni broj: Europeaid/131254/M/ACT/HR, Lot 1: primjena HKO-a u općem obrazovanju. Kurikul razrađuje odgovarajući dio međupredmetne teme „Zdravlje, sigurnost i zaštita okoliša“ iz Nacionalnog okvirnog kurikuluma – NOK (2010.) za gimnazije i druge srednje škole. Zasnovan je na ishodima učenja te izrađen prema principima Hrvatskog kvalifikacijskog okvira (Zakon o HKO-u, MZOS 2013.), čime izravno doprinosi njegovom daljnjem razvoju i provedbi. Kurikul su suradnički izrađivali učenici, nastavnici i eksperti u području zaštite okoliša i održivog razvoja kroz aktivnost Gimnazijskog ekološkog laboratorija kao novog organizacijskog oblika učenja i poučavanja u požeškoj Gimnaziji. Uz kurikul su izrađeni prateći materijali za učenje i poučavanje: priručnik za nastavnike, priručnik za učenike, Ekološki leksikon Požeško-slavonske županije, interaktivna mrežna stranica s multimedijskim obrazovnim sadržajima o zaštiti okoliša i održivom razvoju zavičaja (www.gelnet.hr) i promidžbena knjižica.

1.1 Svrha projekta Gimnazijskog ekološkog laboratorija - GEL-a

Polazište za oblikovanje projekta „GEL - Gimnazijski ekološki laboratorij“ bile su sljedeće potrebe, izazovi i problemi što ih je nakon pomne analize utvrdila radna skupina Gimnazije u Požegi:

- Preseljenje u novu zgradu, opremljenu suvremenom nastavnom opremom i informacijsko-komunikacijskom tehnologijom u rujnu 2009. godine, ističe potrebu za osmišljavanjem novih pristupa poučavanju i učenju te snažnijeg javnog djelovanja Gimnazije u Požegi.
- Nacionalni okvirni kurikulum - NOK (2010.) obvezuje škole na ostvarivanje različitih međupredmetnih tema ili interdisciplinarnih sadržaja, što zahtijeva njihovo primjereno uključivanje u sadržaj i aktivnosti školskog kurikula, a područje zaštite okoliša i održivog razvoja jedno je od najpogodnijih za osuvremenjivanje cjelokupnog odgojno-obrazovnog procesa te jačanje aktivne uloge naše Gimnazije u lokalnoj zajednici.
- Sadašnjom razinom crpljenja, zagađivanja i uništavanja resursa čovjek bitno ugrožava prirodu, kakvoću življenja i vlastitu opstojnost, dakle sigurnu i prosperitetnu budućnost, što probleme zaštite okoliša i održivosti razvoja nameće kao prioritetne civilizacijske probleme. Republika Hrvatska potpisnica je međunarodnih konvencija o zaštiti okoliša (najvažnija je Agenda 21, Rio de Janeiro (UNCED 1992.). Očuvanje prirode i okoliša svrstani su u kategoriju najviših vrednota ustavnoga poretka RH (Ustav RH, NN 56/90; Deklaracija o zaštiti okoliša u RH, 1992.). U Republici Hrvatskoj je stotinjak propisa koji reguliraju ovo područje, no trenutačno stanje uspostavljenosti sustava zaštite okoliša daleko je od zakonom određenog oblika.
- Prema anketama za izbornu nastavu, učenice i učenici pokazuju relativno veliko zanimanje za područje ekologije (oko 15 % od ukupnog broja ispitanih), ali ekološke aktivnosti u školskom kurikulu nisu razvijene sukladno tom zanimanju, niti su primjerene suvremenoj ulozi Gimnazije koja u zaštiti okoliša i pitanjima održivosti razvoja treba igrati važniju ulogu na mjesnoj i nacionalnoj razini.
- Područje prirodnih i biomedicinskih znanosti upisuje svake godine 20-25 % naših završenih gimnazijalaca. Međutim, rezultati PISA projekta za Gimnaziju u Požegi pokazali su relativno slabiju razvijenost prirodoslovne i matematičke pismenosti (PISA 2006 i PISA 2009) pa postoji potreba za pojačanim odgojno-obrazovnim radom u prirodoslovnom i matematičkom području. Učeničke kompetencije u prirodoslovlju i tehnologiji nisu dovoljno razvijene, osobito sposobnost upotrebe

znanja i metodologije za objašnjavanje svijeta prirode te razumijevanje promjena nastalih ljudskom aktivnošću i odgovornosti svakog pojedinca kao građanina (NOK, 2010.).

- Učenici često nisu sposobni povezati znanja iz različitih nastavnih predmeta ili to čine površno i nesustavno. Znanja stečena u gimnazijskom nastavnom procesu pretežito su teorijska i udaljena od neposredne životne zbilje. Stoga se nameće potreba za povezivanjem škole i života, znanja i vrijednosti, znanstvenih spoznaja i prakse, a problemi zaštite okoliša i održivog razvoja upravo to omogućuju i zahtijevaju.
- Nastavni sadržaji većinom se bave prošlošću, malo sadašnjošću i zanemarivo ili nimalo budućnošću, a odgoj i obrazovanje za održivi razvoj traži sustavno, temeljito, osmišljeno i ozbiljno pripremanje učenika za budućnost. To podrazumijeva stalno kritičko propitivanje sadašnjosti i vrijednosti nastavnih sadržaja za nastavak školovanja i život u budućnosti.
- Posljednjih godina učinjene su značajne promjene u smjeru poboljšanja hrvatskog obrazovnog sustava u predškolskom i osnovnoškolskom sektoru (HNOS, NOK), srednjem školstvu (reforma strukovnog obrazovanja, državna matura, NOK) i visokom školstvu (Bologna proces), a razvija se i Hrvatski kvalifikacijski okvir (HKO), sukladno Europskom kvalifikacijskom okviru (EQF). Međutim, gimnazijski kurikul nije značajno strukturno promijenjen već pedesetak godina. Aktualni nastavni programi za gimnazije su iz 1994. i 1995., a nastavni planovi iz 1995. godine te nisu zasnovani na ishodima učenja prema instrumentariju Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira. Predmetna su područja slabo povezana, iako HKO i NOK omogućuju te potiču smisleno povezivanje svih sastavnica sustava u skladnu cjelinu. Nedostatno su zastupljeni novi oblici učenja i poučavanja, a osobito primjerena upotreba suvremenih tehnologija u poučavanju i učenju.
- Područje ekologije te problemi zaštite okoliša i održivog razvoja paradigmatski su primjer u smislu potrebe međupredmetnog povezivanja i timskog nastavnog rada, a sustavna skrb za okoliš i održivi razvoj u gimnazijskom i općeobrazovnom dijelu ostalih srednjoškolskih kurikula nedovoljno je zastupljena.
- Tijekom 2011. godine raspisan je natječaj za dodjelu sredstava Europske unije iz Europskog socijalnog fonda „Daljnji razvoj i provedba Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira“ na kojem se Gimnaziji ukazala prilika sudjelovati razvojem novog kurikula i pripadajućih nastavnih materijala. Kurikul treba biti zasnovan na ishodima učenja i izrađen prema principima EQF-a (European Qualifikation Framework, Preporuka Europskog parlamenta i Vijeća EU od 23. travnja 2008.) i HKO-a (Osnove za Hrvatski kvalifikacijski okvir, MZOŠ 2009.) te doprinijeti daljnjem razvoju i provedbi Hrvatskog kvalifikacijskog okvira.

Teme zaštite okoliša i održivosti razvoja nametnule su se kao ključna poveznica navedenih problema, izazova i potreba na sadržajnoj, metodičkoj i vrijednosnoj razini. Prostor što ga obitavamo temeljni je životni resurs, a građani i ustanove moraju znalački, vješto i odgovorno odlučivati o njegovom korištenju, štiteći i poboljšavajući životne uvjete te ukupnu kakvoću življenja. Kakva je u tome uloga škole, posebice naše Gimnazije, te što i kako u tom kontekstu trebaju na općeobrazovnoj razini naučiti, koje vještine usvojiti i koliko odgovornosti preuzeti srednjoškolci, osobito gimnazijalke i gimnazijalci, tijekom srednjoškolskog obrazovanja kako bi postali svjesni i savjesni građani?

Na ova složena pitanja odgovaramo projektom GEL na tri razine:

- Programski – izradom novoga kurikula „Zaštita okoliša i održivi razvoj za gimnazije i druge srednje škole“ prema instrumentariju Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira.
- Organizacijski – ustrojem i djelovanjem Gimnazijskog ekološkog laboratorija kao društveno odgovorne srednjoškolske istraživačke zajednice, novog organizacijskog oblika odgojno-obrazovnog rada u okviru školskog kurikula.
- Vrijednosno – aktiviranjem Gimnazije kao važne nositeljice zaštite okoliša i održivoga razvoja zavičaja.

Sukladno tome, glavni je cilj projekta unaprijediti Hrvatski kvalifikacijski okvir kreiranjem i provedbom međupredmetnog kurikula za gimnazije u području zaštite okoliša i održivog razvoja zasnovanog na ishodima učenja te izrađenog prema instrumentariju Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira (HKO-a), a specifični cilj osposobiti učenike i nastavnike za praktičnu primjenu znanja i vještina te za argumentirano društveno djelovanje u zaštiti okoliša i promicanju održivog razvoja sukladno tom novom kurikulu.

1.2 Doprinos projekta GEL održivom razvoju

Projekt podupire ostvarenje ciljeva nacionalnih i regionalnih razvojnih strategija i operativnih programa. Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske kao krovni dokument održivog razvoja države, donesen 20. veljače 2009. godine, pretpostavlja ostvarivanje tri opća cilja: stabilnoga gospodarskog razvoja, pravedne raspodjele socijalnih mogućnosti i zaštite okoliša. Ti se ciljevi, uz uvažavanje odgovornosti države na međunarodnoj razini za globalna pitanja, mogu ostvariti jedino u suradnji svih dionika. Među općim načelima Strategije su zaštita zdravlja ljudi, uključivanje građana u odlučivanje te obrazovanje za održivi razvoj, a ključne pretpostavke za njenu provedbu su provesti reforme i nastaviti izgrađivati učinkovitu državu, podići obrazovnu razinu svih građana i graditi društvo temeljeno na znanju, podupirati kulturu istraživanja i ulaganja u razvitak te se prilagoditi klimatskim promjenama. Obrazovanje za održivi razvoj treba provoditi putem formalnog obrazovanja u obrazovnim ustanovama i izvan njih (primjerice, putem aktivnosti nevladinih organizacija) te putem medija (novina, televizije, radija, interneta), kako bi obrazovanje za održivi razvoj postalo sastavni dio svakodnevnog života i cjeloživotnog obrazovanja. Dakle, uspjeh u zaokretu prema održivom razvoju države i društva uvelike ovisi o kvaliteti obrazovanja za održivi razvoj, i to na svim razinama obrazovnog sustava, a

projekt GEL doprinosi upravo tome. Jednako, značajno doprinosi ostvarenju jednog od osnovnih strateških ciljeva Razvojne strategije Požeško-slavonske županije 2011.-2013. (produljena do 2015.): „unaprijediti fizičku, gospodarsku i socijalnu infrastrukturu te umanjiti negativne utjecaje populacije na okoliš".

1.3 Glavni dionici u projektu GEL

Ciljna skupina u projektu su učenici i nastavnici Gimnazije u Požegi. Predviđeno je uključivanje 60 darovitih, marljivih i uspješnih učenika koji pokazuju jako zanimanje za područje zaštite okoliša i održivog razvoja te 15 dobro motiviranih nastavnika, uključujući i ravnatelja. Učenici mogu zadovoljiti potrebu za povezivanjem stečenih znanja i razvojem vlastitih potencijala i kompetencija putem praktičnog bavljenja znanošću te društvenog djelovanja zasnovanog na rezultatima izvornih znanstvenih i stručnih istraživanja i motrenja. Nastavnici dobivaju priliku istraživati i pisati stručne radove u svom području te usavršavati osobne stručne kompetencije, suradničke vještine u timskom radu, primjenu višepredmetne timske nastave i autoritativno djelovati u zajednici.

Partneri u projektu su Zavod za javno zdravstvo Požeško-slavonske županije i Javna ustanova Park prirode Papuk, javne ustanove s obuhvatnim i snažnim djelovanjem u području zaštite okoliša, mjerenja i snimanja sastavnica okoliša te provođenja različitih javnih akcija.

Suradnici su Hrvatske šume - Uprava šuma Podružnica Požega, Hrvatske vode - Vodnogospodarska ispostava za mali sliv „Orljava-Londža" sa sjedištem u Požegi te Institut Ruđer Bošković, koji podržavaju projekt ekspertnom i tehničkom potporom.

Krajnji korisnici rezultata projekta i njihove moguće dobrobiti su mnogobrojne. Projektom GEL, Gimnazija u Požegi jača vlastite ekološke potencijale te učvršćuje položaj i ugled napredne odgojno-obrazovne ustanove, poboljšava i inovira praksu izvannastavnoga rada, terensku nastavu te istraživački rad relevantan za život lokalne zajednice. Ujedno unapređuje postojeću suradnju i sinergijsko djelovanje u partnerstvu s mnogim lokalnim i nacionalnim ustanovama i poduzećima. Sve osnovne i srednje škole u Županiji, njih 22, ali i druge škole u Republici Hrvatskoj, mogu koristiti metodička i metodološka rješenja, rezultate istraživanja i obrazovne sadržaje proizvedene u gimnazijskom ekološkom laboratoriju u vlastitom odgojno-obrazovnom radu. Učenici i nastavnici u gimnazijama i drugim školama mogu primjenom kurikula prema organizacijskom modelu GEL-a razvijati kompetencije upotrebe znanja i metodologije za objašnjavanje svijeta prirode te razumijevanje promjena nastalih ljudskom aktivnošću i odgovornosti svakog pojedinca kao građanina. Tijela lokalne uprave i samouprave (Županija i 10 gradova i općina) mogu koristiti rezultate rada gimnazijskog ekološkog laboratorija u pripremi i praćenju provedbe odluka u području zaštite i gospodarenja okolišem. Udruge u području skrbi o okolišu mogu koristiti rezultate rada GEL-a u pripremi, provedbi i vrednovanju vlastitih aktivnosti u zaštiti okoliša i promicanju održivog razvoja, a građanima s područja Požeške doline i šireg ti rezultati omogućuju sustavno i točno informiranje o pitanjima i problemima stanja okoliša.

Ciljne skupine, učenici i nastavnici, aktivno sudjeluju u kreiranju, planiranju, programiranju, pripremi, provedbi i vrednovanju svih aktivnosti, sukladno vlastitim interesima i kompetencijama te u okviru projektne logike. Svi krajnji korisnici redovito dobivaju obavijesti o aktivnostima i rezultatima rada Gimnazijskog ekološkog laboratorija i dostupni su im svi obrazovni i drugi proizvedeni materijali, a mogu sustavno i kontinuirano javno procjenjivati i ocjenjivati učinke GEL-a te predlagati svoje inicijative u njegovom djelokrugu.

2. METODOLOGIJA I STRUKTURA

Međupredmetni (integrirani) kurikul za gimnazije i druge srednje škole „Zaštita okoliša i održivi razvoj“ (ZOOR) zasnovan je na ishodima učenja i izrađen prema instrumentariju Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira (HKO-a). Sadržajno i metodički primjeren je za primjenu u različitim i raznovrsnim oblicima rada u projektnoj i timskoj nastavi, nastavi u prirodi, izvannastavnim aktivnostima, izbornoj i fakultativnoj nastavi, satima razredne zajednice, ali i u redovnoj nastavi te u cjeloživotnom učenju. Obujam kurikula u jednoj školskoj godini (ciklusu učenja) je 5 HROO bodova na 4. razini Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira. Kurikul su izradili nastavnici, učenici i eksperti u području zaštite okoliša i održivog razvoja kroz ciljane edukacije, radne sastanke i istraživačke aktivnosti Gimnazijskog ekološkog laboratorija, kao novog organizacijskog oblika učenja i poučavanja u požeškoj Gimnaziji.

2.1 Ekspertni tim za podršku u izradi kurikula

Za podršku nastavnicima i učenicima u koncipiranju te izradi novoga kurikula i pratećih priručnika angažirali smo eksperte koji:

- odlično poznaju područje zaštite okoliša i održivog razvoja te visoke standarde što ih u tom području određuje Hrvatska, ali i Europska unija svojim direktivama
- odlično vladaju standardima Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira i izradom kurikula zasnovanog na ishodima učenja sukladno HKO-u
- umiju kompetentno kreirati i provoditi edukacije nastavnika i učenika potrebne za ostvarenje projektnih ciljeva te ih autoritativno i suradnički voditi u izradi kurikula i pratećih priručnika.

U ovom timu bili su:

Ime i prezime	Područje ekspertize
Žarko Bošnjak, prof.	Hrvatski kvalifikacijski okvir, tehnička kultura
mr. sc. Gea Cetinić	Razvoj kurikula, novi pristupi vrednovanju postignuća učenika, ECVET
dr. sc. Diana Garašić	Program GLOBE, odgoj i obrazovanje za okoliš, zdravstveni odgoj, PISA projekt, ECVET
Marina Ništ, dipl. ing., prof.	GLOBE program, odgoj i obrazovanje za okoliš, školski ekološki projekti, biologija

Novi kurikul nastao je u skladnoj interakciji navedenih eksperata s uključenim dionicima uspješnom provedbom narednih aktivnosti:

- Dvodnevnog tečaja za nastavnike „Kreiranje kurikula temeljenog na ishodima učenja sukladno HKO-u“.
- Zajedničkog razvoja koncepta kurikula „Zaštita okoliša i održivi razvoj za gimnazije i druge srednje škole“ (ZOOR) tijekom pet poludnevnih radnih sastanaka eksperata s nastavnicima, učenicima i vanjskim stručnjacima iz partnerskih i suradničkih ustanova te drugih zainteresiranih dionika.
- Četverodnevnog tečaja za nastavnike i učenike „Zaštita okoliša i održivi razvoj“.
- Jednodnevnog tečaja o osnovama rada na terenu za nastavnike i učenike.
- Višemjesečne suradnje svih članova radne skupine u kompiliranju dokumentacije i materijala za dizajniranje kurikula ZOOR svih članova radne skupine.
- Višemjesečne razmjene materijala i suradnje u kreiranju Priručnika za nastavnike za kurikul ZOOR.
- Višemjesečne razmjene materijala i suradnje u kreiranju Priručnika za učenike za kurikul ZOOR.

Tako su članovi ekspertnog tima, u konačnici, postali urednici i koautori kurikula ZOOR i pripadajućih priručnika za učenje i poučavanje.

2.2 Uporišta za izradu Kurikula

- Prethodno opisano Polazište za oblikovanje projekta „GEL - Gimnazijski ekološki laboratorij“ te cjelovita projektna dokumentacija što ju je izradila radna skupina Gimnazije u Požegi.
- Načela i ciljevi HKO-a s pripadajućim instrumentarijem relevantnim za izradu skupova ishoda učenja i kurikula u cjelini (Zakon o HKO-u, MZOS, 2013.).
- Društveno-kulturne i odgojno-obrazovne vrijednosti te odgojno-obrazovni ciljevi i načela Nacionalnog okvirnog kurikuluma te odrednice za oblikovanje međupredmetne teme „Zdravlje, sigurnost i zaštita okoliša“ (MZOŠ, 2010.).
- Građanski odgoj, izrađen sukladno odrednicama međupredmetne teme Građanski odgoj i obrazovanje NOK-a (MZOS, 2012.).
- Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske iz 2009. godine.
- Razvojna strategija Požeško-slavonske županije 2011.-2013. - produljena do 2015. (PANORA, 2015.).
- Aktualni nastavni planovi i programi gimnazija i općeobrazovnih predmeta u strukovnom obrazovanju (NCVVO, 2015.).
- Spoznaje i očekivanja stručnjaka, nastavnika, učenika i drugih zainteresiranih dionika u radnoj skupini, uključujući njihovo poznavanje znanstvenih disciplina i struke te različito životno iskustvo i uloge.

Tako smo ostvarili pretpostavke za dva pristupa izboru tema u kurikul, odnosno za određenje postupaka poučavanja i aktivnosti učenja: pristup odozgo, ili deduktivni (disciplinski) pristup, kojim znanstvenici i stručnjaci u nekom primijenjenom području dijelove znanstvenih disciplina didaktičko-metodičkim zahvatima preoblikuju u nastavne sadržaje te pristup odozdo, ili induktivni (empirijski) pristup, kojim se sadržaji i aktivnosti učenja i poučavanja biraju prema potrebama stvarnoga života, iz perspektive životnih uloga i iskustava sudionika u postupku stvaranja kurikula. Pritom smo nastojali izraditi integrirani kurikul: povezivanjem i usklađivanjem općih i posebnih sadržaja, usmjerenošću na učenike kao cjelovite osobe, na njihovu osposobljenost i potencijale u intelektualnom, afektivnom i psihomotoričkom području te njihova ukupna iskustva i kulturni kontekst u kojem se razvijaju. Težili smo poštivati kompleksnost znanja i njegove primjene u različitim okolnostima i problemskim situacijama te omogućiti iskustveno učenje. Konačno, izradu kurikula dosljedno smo temeljili na ishodima učenja prema instrumentariju HKO-a.

2.3 Instrumentarij HKO-a za izradu kurikula ZOOR

(Zakon o HKO-u, MZOS, 2013.)

Hrvatski kvalifikacijski okvir instrument je uređenja sustava kvalifikacija u Republici Hrvatskoj koji osigurava jasnoću, pristupanje stjecanju, utemeljeno stjecanje, prohodnost i kvalitetu kvalifikacija, kao i povezivanje razina kvalifikacija u Republici Hrvatskoj s razinama kvalifikacija Europskog kvalifikacijskog okvira i Kvalifikacijskog okvira Europskog prostora visokog obrazovanja te posredno s razinama kvalifikacija kvalifikacijskih okvira u drugim zemljama.

Kvalifikacija (engl. *Qualification*) je naziv za objedinjene skupove ishoda učenja određenih razina, obujma, profila, vrste i kvalitete. Dokazuje se svjedodžbom, diplomom ili drugom javnom ispravom koju izdaje ovlaštena pravna osoba.

Kompetencije (engl. *Competences*) su znanja i vještine te pripadajuća samostalnost i odgovornost. Jednostavno rečeno, znanje je skup stečenih i povezanih informacija, a HKO razlikuje činjenično znanje kao skup stečenih zasebnih informacija (npr. pojmovi, definicije…) i teorijsko znanje kao skup stečenih poveznica zasebnih informacija (npr. teorije, modeli…). Pod vještinama se podrazumijevaju skupovi primjene znanja i upotrebe unaprijed poznatih radnih postupaka (procedura) u izvršenju zadaća i rješavanju problema. HKO ih dijeli na spoznajne (logičko i kreativno razmišljanje), psihomotoričke (fizičku spretnost u izvođenju radnji te upotrebi instrumenata, alata i materijala) i socijalne (uspostavljanje i razvijanje kvalitetnih međuljudskih odnosa). Samostalnost i odgovornost označavaju postignutu mogućnost primjene znanja i vještina, u skladu sa zadanim standardima. Samostalnost označava mogućnost i pravo na vlastito upravljanje radom i osnova je za određivanje odgovornosti, a odgovornost označava mogućnost preuzimanja i izvršenja preuzetih zadaća, u skladu s pripadajućom samostalnošću izvršenja i upravljanja.

Ishodi učenja (engl. *Learning Outcomes*) su kompetencije koje je osoba stekla učenjem i dokazala nakon postupka učenja. Ishodi učenja u HKO-u prikazuju se kroz znanja, spoznajne vještine, psihomotoričke vještine, socijalne vještine te pripadajuću samostalnost i odgovornost. **Skup ishoda učenja** (engl. *Unit of Learning Outcomes*) je najmanji cjelovit skup povezanih ishoda učenja iste razine, obujma i profila. Prema Pravilniku o registru HKO-a (MZOS, 2014.), **skup ishoda učenja** sadrži sljedeće elemente:
šifru skupa ishoda učenja

1. šifru standarda kvalifikacije kojemu skup ishoda učenja pripada
2. naziv skupa ishoda učenja
3. razinu koju skup ishoda učenja ima u HKO-u
4. prijedlog obujma skupa ishoda učenja
5. popis ishoda učenja
6. uvjete za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja
7. materijalne i kadrovske uvjete potrebne za stjecanje skupa ishoda učenja
8. materijalne i kadrovske uvjete potrebne za vrednovanje skupa ishoda učenja
9. postupak i primjere vrednovanja svih ishoda učenja unutar predloženog skupa ishoda učenja.

Za svaku kvalifikaciju i skup ishoda učenja određuje se **obujam**, odnosno prosječno ukupno utrošeno vrijeme

potrebno za stjecanje te kvalifikacije, odnosno tog skupa ishoda učenja. Prosječno ukupno utrošeno vrijeme iskazuje se u ECTS (Europski sustav prijenosa i prikupljanja bodova/European Credit Transfer and Accumulation System) bodovima u visokom obrazovanju, ECVET (Europski sustav bodova strukovnog obrazovanja/European Credit System for Vocational Education and Training) bodovima u strukovnom obrazovanju i HROO (Hrvatski sustav bodova općeg obrazovanja/Croatian Credit System for General Education) bodovima u općem obrazovanju i u općeobrazovnim sadržajima strukovnih kvalifikacija. **Jedan HROO bod** obuhvaća od 15 do 25 radnih sati u trajanju od 60 minuta potrebnih za stjecanje odgovarajućih ishoda učenja. **Minimalni obujam** jednog skupa ishoda učenja je 1 HROO, ECVET ili ECTS bod.

Složenost ili doseg stečenih kompetencija, odnosno ishoda učenja, prikazujemo **razinom**, pa unutar istog područja rada i/ili učenja (profila) ishode učenja možemo razlikovati po složenosti. Postignutu razinu ishoda učenja u HKO-u određujemo korištenjem mjerljivih pokazatelja ili **opisnica** razine. Opisnice su napisane tako da obuhvaćaju širok raspon ishoda učenja, od osnovne škole do doktorata znanosti, te različite aktivnosti i oblike učenja, uključujući i cjeloživotno učenje. U opisivanju razine složenosti nekog ishoda učenja, opisnice odražavaju njegovu općenitost i posebnost. To su pozitivni iskazi izrečeni pojmovima jasnim i razumljivim široj zajednici, tako da svatko može lako i nedvojbeno razlikovati razine te uočiti kako više razine ishoda učenja uključuju niže razine i kako se pokazatelji razina razlikuju od razine do razine. Svaka od 8 razina sadrži sažet opis ishoda učenja, odnosno pojedinih sastavnica kompetencija koje je osoba stekla i dokazala nakon postupka učenja, a mjerljivi pokazatelji razina ishoda učenja pokazuju se složenošću kompetencija: znanja (činjeničnih, teorijskih), vještina (spoznajnih, psihomotoričkih i socijalnih) te pripadajuće samostalnosti i odgovornosti. Pritom, redoslijed prikaza različitih kompetencija u tablici opisnica ne ukazuje na njihovu važnost ili vrijednost, jer su sve vrste kompetencija, po sebi, jednako vrijedne. Jedino u kontekstu određene kvalifikacije neka kompetencija može biti važnija, bilo na svim ili samo nekim razinama. Pojedine kompetencije mogu biti posredno zastupljene u samostalnosti i odgovornosti, odnosno znanjima i vještinama, ali ključne kompetencije trebaju biti izravno uključene u kvalifikaciju kojoj nužno pripadaju. U HKO-u se uspostavlja **osam razina skupova ishoda učenja** čije opisnice predstavljaju minimalne uvjete za smještanje skupova ishoda učenja na pripadajuće razine HKO-a. Više razine skupova ishoda učenja uključuju niže razine u odgovarajućem profilu. Za naše potrebe, ovdje izdvajamo opisnice 4. razine, na kojoj trebamo izraditi kurikul zaštite okoliša i održivog razvoja za gimnazije i druge srednje škole.

Opisnice 4. razine HKO-a

RAZ.	ZNANJA	VJEŠTINE			SAMOSTALNOST	ODGOVORNOST
		SPOZNAJNE VJEŠTINE	PSIHOMOTORIČKE VJEŠTINE	SOCIJALNE VJEŠTINE		
4.	Analiziranje širokog spektra činjenica, pojmova, postupaka, načela i teorija, vrednovanje unutar područja rada i/ili učenja.	Jednostavni apstraktni misaoni procesi analize dostupnih činjenica, pojmova i postupaka za izradu rješenja složenih zadataka unutar područja rada i/ili učenja u promjenjivim uvjetima.	Izvođenje složenih radnji te primjena složenih metoda, instrumenata, alata i materijala (u izvršenju skupa specifičnih zadataka) u promjenjivim uvjetima.	Primjena složene komunikacije u interakciji s pojedincima i mogućnost suradnje u skupini u promjenjivim socijalnim situacijama.	Izvršenje složenih zadataka i prilagođavanje vlastitog ponašanja unutar zadanih smjernica u promjenjivim uvjetima.	Preuzimanje odgovornosti za vrednovanje i unapređenje aktivnosti u promjenjivim uvjetima.

Primjeri razrade opisnica skupova ishoda učenja u području zaštite okoliša i održivog razvoja za njihovo smještanje na 4. razinu HKO-a:

ZNANJE – analiziranje širokog spektra činjenica, pojmova, postupaka, načela i teorija te njihovo vrednovanje unutar područja zaštite okoliša i održivog razvoja na lokalnoj i globalnoj razini: osnovnih ekoloških pojmova i njihovih međusobnih odnosa, onečišćenja i poremećaja u okolišu te njihovog utjecaja na zdravlje ljudi, ekološkog otiska, sastavnica održivog razvoja (okoliša, društva i gospodarstva), problemskih društvenih situacija u području održivog razvoja, održive potrošnje i proizvodnje, povijesti razvoja ideje o održivom razvoju, zakonske regulative u zaštiti okoliša i prirode te ponašanja prijatelja okoliša.

SOCIJALNE VJEŠTINE- Primjena složene komunikacije u interakciji s pojedincima i mogućnost suradnje u skupini u promjenjivim socijalnim situacijama prilikom analiza problemskih društvenih situacija u području održivog razvoja te pojave neprihvatljivog ponašanja prema prirodi i okolišu.

SAMOSTALNOST - Izvršenje složenih zadataka i prilagođavanje vlastitog ponašanja unutar zadanih smjernica u promjenjivim uvjetima u području prijateljskog ponašanja prema okolišu na osobnoj razini i u okviru vlastitih društvenih uloga.

Vrednovanje skupova ishoda učenja (engl. *Validation of Units of Learning Outcomes*) je ocjenjivanje stečenih kompetencija, uključujući izdavanje potvrde ovlaštene

pravne ili fizičke osobe, u skladu s unaprijed utvrđenim i prihvaćenim kriterijima i standardima. Pri utvrđivanju kriterija ocjenjivanja, orijentacija prema opisnicama razina i razlikama u razinama ishoda učenja može uvelike doprinijeti ključnim mjernim karakteristikama ocjene: objektivnosti, valjanosti, pouzdanosti i osjetljivosti.

2.4 Postupak izrade kurikula

Sukladno prethodno opisanim odrednicama HKO-a, radna skupina za izradu međupredmetnoga kurikula „Zaštita okoliša i održivi razvoj za gimnazije i druge srednje škole“ trebala je odgovoriti na sljedeća ključna pitanja:

1. Što u okviru općeg obrazovanja i u općeobrazovnim sadržajima strukovnih kvalifikacija na 4. razini HKO-a trebaju znati, koje vještine usvojiti te kakvu pripadajuću samostalnost i odgovornost iskazivati srednjoškolci, osobito gimnazijalke i gimnazijalci, u zaštiti okoliša i održivom razvoju kao području rada i/ili učenja? Odgovorom na ovo pitanje određen je profil kompetencija koje će učenici stjecati učenjem i dokazivati nakon postupka učenja, dakle skupovi ishoda učenja.
2. Koliko vremena trebaju učenici utrošiti za stjecanje tih skupova ishoda učenja, što uključuje rad s nastavnikom, samostalan rad i vrijeme potrebno za vrednovanje? Tako je određen obujam pojedinog skupa i/ili modula te cijeloga kurikula.
3. Kojim aktivnostima učenja i poučavanja će učenici najbolje steći skupove ishoda učenja? Time su određeni poželjni didaktičko-metodički postupci i strategije što jamče učenički uspjeh.
4. Kojim postupcima vrednovanja, u kojim uvjetima te po kojim kriterijima i standardima će učenik dokazivati stečene kompetencije? Tako su određeni postupci i kriteriji vrednovanja ishoda učenja.
5. Kakve kadrovske i materijalne uvjete valja ostvariti za optimalan uspjeh u učenju i poučavanju pojedinog skupa ishoda učenja i kurikula u cjelini? Time je određena organizacijska podrška provedbi kurikula.
6. Kakve kadrovske i materijalne uvjete valja zadovoljiti za vrednovanje skupa ishoda učenja? Time je određena organizacijska podrška za kvalitetno ocjenjivanje stečenih kompetencija, uključujući izdavanje odgovarajuće potvrde ovlaštene pravne ili fizičke osobe.

Članovi radne skupine sustavno su tražili najbolje odgovore na prethodna pitanja samostalnim studijskim radom te suradničkom razmjenom i kritičkom raspravom iskustava, spoznaja i uvjerenja na edukacijama i tijekom pet radnih sastanaka. Osim bilježenja prijedloga i osvrta pisanjem zapisnika na sastancima, na dva smo načina dobili početni sadržaj za odgovor na prvo prethodno navedeno pitanje:

1. Na prvom sastanku svatko je samostalno na jednostavan obrazac napisao **teme** koje po njegovom mišljenu treba obuhvatiti kurikul ZOOR.
2. Na trećem sastanku svatko je samostalno, u tablicu s tri stupca, upisao koja **osnovna znanja, vještine i navike** u području Zaštite okoliša i održivog razvoja na općeobrazovnoj razini trebaju steći naši učenici i učenice završetkom gimnazije, kako bi postali kompetentni, samostalni i odgovorni građani u zaštiti okoliša i promicanju održivog razvoja.

Poseban radni tim pregledao je sve prijedloge (uključujući i one zabilježene na sastancima), klasificirao ih po tematskim područjima i cjelinama te rangirao po broju puta koliko su zastupljeni u prijedlozima članova radne skupine i prikazao u jedinstvenom preglednom popisu prijedloga tema i kompetencija. Taj popis poslužio je za daljnju pomnu analizu i raspravu iz koje je konačno nastao cjelovit opis ciljanoga profila kompetencija, odnosno popis skupova ishoda učenja novoga kurikula.

2.5 Kompetencije za zaštitu okoliša i održivi razvoj – naš pristup

Radna skupina zaključila je da su u demokratskom društvu glavni nositelji zaštite okoliša i održivog razvoja dobro obaviješteni, odgovorni i aktivni građani. Stoga njihove kompetencije treba tako oblikovati tijekom srednjoškolskoga, posebice gimnazijskog školovanja da postanu „5 Z“:

- **Znalci** osnova ekologije koji istražuju i dobro poznaju prostor gdje žive, razumiju osnove prirodnih, društvenih i gospodarskih procesa na lokalnoj i globalnoj razini te mogu i umiju argumentirati svoj stav znanstvenim, stručnim i iskustveno provjerenim činjenicama.
- **Zaljubljenici** u raznolikost zavičajne, nacionalne i svjetske prirode i kulture.
- **Zaštitnici** ugroženog oblika života i kulturnog dobra, neobnovljivog životnog resursa i prava svakog čovjeka na zdravlje kao stanje potpunog fizičkog, psihičkog i socijalnog blagostanja, a ne samo odsustvo bolesti.
- **Zagovornici** održivog razvoja u svakom vidu osobnog, obiteljskog i društvenog života.
- **Začetnici** pozitivnih društvenih promjena u smjeru održivoga razvoja pravednoga društva znanja te vrlina čovjekoljublja i domoljublja, pri čemu je dom u najširem smislu jedinstven zajednički planet Zemlja.

Dakle, oni koji poznaju i razumiju život i životne uvjete u zavičaju kao sastavni dio jedinstvenog i nedjeljivog sustava planeta Zemlje te žele i mogu uspješno aktivno utjecati na intervencije u životnom prostoru te održivo iskorištavanje resursa. Jednom će to biti zaštita prirode od nesavjesnog čovjekovog djelovanja, primjerice napuštenih ruševnih zdanja ili divljeg odlaganja smeća, a drugi put zaštita vrijednih djela ljudskih ruku, primjerice suhozida u Dalmaciji. Naravno, valja uvijek dobro odmjeriti stupanj i način zaštite neke vrste ili područja jer su moguće neželjene posljedice takve zaštite. Tako

zabrana ikakvog ljudskog djelovanja u strogom prirodnom rezervatu kao vrijednom krajobrazu nastalom suživotom čovjeka i prirode može taj krajobraz toliko promijeniti da izgubi značajke zbog kojih je zaštićen. Primjerice, u zaštićenom području tek se lovom može držati pod kontrolom brojnost jedinki neke vrste ili se tek sustavnom sječom grmlja može otvoriti prostor za život neke ugrožene vrste koju želimo zaštiti. Posebno su složeni problemi kad je nužno „od dva zla izabrati manje", primjerice zahvatom u prostoru uništiti ugroženu vrstu ili čuvanjem ugrožene vrste zapriječiti zahvat kojim se kvalitetno i trajno rješava zaštita od poplava i vodoopskrba nekog naseljenog područja.

Današnje učenice i učenici budući su aktivni članovi društva, roditelji, nositelji različitih društvenih uloga i odgovornosti na različitim razinama. Netko od njih buduća je gradonačelnica ili političar na visokom položaju pa će znanja i vrijednosti oblikovane tijekom školovanja usmjeravati odluke s mogućim dalekosežnim posljedicama što će ih donositi s tog društveno utjecajnog položaja. Međutim, svatko od njih jednako će biti odgovoran za osobno ponašanje i postupke, kao i za mogući širi utjecaj na održivi razvoj putem institucija i instrumenata demokratskoga društva. To podrazumijeva da se tijekom školovanja trebaju sustavno, temeljito, osmišljeno i ozbiljno pripremati za budućnost stalnim kritičkim propitivanjem sadašnjosti i vrijednosti sadržaja što ih uče za naredno školovanje i život u budućnosti.
Već desetljećima živimo u informatičkom dobu, a razvoj tehnologije napredovat će brzinom koju teško možemo i zamisliti. Već je danas vrlo jednostavno u trenutku doći do različitih informacija, štoviše u tom obilju problem postaje pronaći i odabrati valjane i pouzdane podatke ili čak obraniti se od pretrpanosti informacijama. Stoga, uloga nastavnika i škole više zasigurno nije (pre) dati učenicima znanje, već ih treba osposobiti za vrednovanje, odabir, sređivanje i povezivanje znanstveno i stručno provjerenih podataka. Učenička su znanja često raspršena, to su pojedinačne informacije sakupljene na različitim mjestima i na različite načine. Ponekad učenici takve sporadično skupljene čestice informacija stave u krivi kontekst ili krivo uspostave veze među njima pa stvore pogrešne pojmove ili zablude, koje su ozbiljna smetnja u učenju s razumijevanjem. Zadaća je škole i nastave otkrivanje i ispravljanje takvih pogrešaka, organiziranje znanja, poticanje njegove primjene te razvijanje složenih spoznajnih vještina u samostalnom učeničkom istraživanju i stvaralačkom izražavanju u području koje ih zanima.

U situaciji informacijskog buma, jasno je da tradicionalna škola više ne odgovara svim zahtjevima vremena, ali nije sasvim jasno kakva bi trebala postati. Školovanje treba pripremiti učenike za budućnost, a ta je zadaća vrlo maglovita jer nitko zapravo ne zna kako će budućnost izgledati. Načelno se može zaključiti da školovanje treba razviti sposobnost prilagođavanja novim tehnologijama, a to podrazumijeva osposobljenost za cjeloživotno učenje. U tom stalnom učenju, pojedinac je često prepušten sam sebi pa je važno razvijati samostalnost i samopouzdanje („ja to mogu"). Važno je upoznati različite načine učenja i razvijati vlastite strategije te spoznati kojom se od njih postiže najbolji učinak, dakle naučiti kako učiti i osamostaliti se u tome. Istodobno, škola treba pripremiti učenike za funkcioniranje u društvu te za uspješno uključivanje u svijet rada, korištenje psihomotoričkih vještina, kvalitetan razvoj osobnosti i ostvarivanje vlastitih potencijala.

2.6 Kompetencije za zaštitu okoliša i održivi razvoj u kontekstu međupredmetnih tema NOK-a

„Međupredmetne teme protežu se kroz sve dijelove NOK-a, ili se programiraju kao posebni nastavni predmeti ili moduli u dijelu školskoga kurikuluma. …Planiranje i ostvarivanje međupredmetnih ili interdisciplinarnih tema pridonose međusobnomu povezivanju odgojno-obrazovnih područja i nastavnih predmeta u skladnu cjelinu. Njima se razvijaju različite temeljne kompetencije učenika. Međupredmetne su teme obvezne u svim nastavnim predmetima i svi nositelji odgojno-obrazovne djelatnosti u školi obvezni su ih ostvarivati. Zato je važno voditi računa o njima tijekom kurikulumskoga programiranja u jezgrovnome i diferenciranome dijelu. Škole imaju mogućnost razrađivati predložene međupredmetne teme i osmisliti načine na koje će ih ostvariti. Međupredmetne teme škole mogu ostvariti na više načina. Učinkovitost razvoja međupredmetnih kompetencija učenika veća je kada se, osim ugradbe u pojedine predmete, ostvaruju zajedničkim projektima ili modulima. U Nacionalnomu okvirnomu kurikulumu navodi se opis njihove svrhe i važnosti za ostvarivanje ciljeva nacionalnoga kurikuluma te njihovi opći ciljevi." (NOK, 2010.).

Područje zaštite okoliša i održivog razvoja koncipirano je u okviru međupredmetne teme Zdravlje, sigurnost i zaštita okoliša NOK-a, kojom se „u svim … odgojno-obrazovnim područjima promiče i osigurava razvoj pozitivna i odgovorna odnosa učenika prema svojemu zdravlju i sigurnosti, zdravlju i sigurnosti drugih te zaštiti okoliša i održivu razvoju. …Odgojem i obrazovanjem za zaštitu okoliša i održivi razvoj učenici otkrivaju i uspostavljaju višestruke i raznolike odnose između prirodnih, društvenih, gospodarskih i kulturnih dimenzija okoliša. Razvijaju razumijevanje za složenost problema što ih u odnosu na okoliš donose promijenjeni uvjeti života te društveni, gospodarski i tehnološki razvoj. Učenici izgrađuju pozitivan sustav vrijednosti u odnosu na potrebu očuvanja kvalitete okoliša te racionalno korištenje prirodnih izvora. Osobito usvajaju vrijednosti kao što su obzirnost, umjerenost, štedljivost, solidarnost i poštovanje samih sebe i drugih ljudi, prirode, okoliša te njihovih izvora i zaliha za sadašnje i buduće naraštaje, biološke i kulturne raznolikosti te planeta Zemlje u cijelosti." (NOK, 2010.)

U tom kontekstu, cilj je međupredmetne teme „razviti odgovoran odnos prema očuvanju kvalitete okoliša i njegovih izvora i zaliha, zasnovan na razumijevanju utjecaja različitih čimbenika na promjene u okolišu ili njegovo uništavanje." (NOK, 2010.)

2.7 Područja kurikula zaštite okoliša i održivog razvoja (tematske cjeline ili moduli*)

Primjereno uvažavajući sve prethodno navedeno i opisano, radna je skupina sastavila kurikul „Zaštita okoliša i održivi razvoj za gimnazije i druge srednje škole“ od pet kurikulskih područja (tematskih cjelina ili modula) što će logično povezana u skladnu cjelinu doprinijeti postizanju navedenoga cilja međupredmetne teme, odnosno općeg cilja kurikula kako ga je odredila radna skupina: osposobiti učenice i učenike za znanstveno utemeljeno, samostalno i odgovorno građansko djelovanje u zaštiti okoliša i promicanju održivog razvoja kako bi umjeli čuvati i očuvati planet Zemlju i na njemu Lijepu našu da vazda bude lijepa i naša.

Područja (tematske cjeline ili moduli) i obujam kurikula zaštite okoliša i održivog razvoja

Područje kurikula (tematska cjelina ili modul)			Obujam	
Kratka oznaka u shemi kurikula i priručnicima	**Naziv**	**Svrha**	**Broj HROO bodova** (15-25 sati po 60 min. ukupnog vremena učenja)	**Broj nastavnih sati** (od ukupnog vremena učenja)
A Modul	Određenje područja zaštite okoliša i održivog razvoja (ZOOR-a)	Osposobiti učenike za samostalno sustavno analiziranje pokazatelja stanja okoliša i održivog razvoja u zavičaju po ključnim područjima (temama) održivog razvoja te preuzimanje odgovornosti u vrednovanju i unapređenju zaštite okoliša i održivog razvoja i usmjeravanju drugih prema uspješnom rješavanju neprihvatljivog ponašanja i neodrživog djelovanja prema prirodi i okolišu.	1	15
B Modul	Metodologija istraživanja	Osposobiti učenike za samostalno smišljanje i izvedbu jednostavnog terenskog istraživanja prema zadanim smjernicama i uz savjetodavnu pomoć mentora te preuzimanje odgovornosti za usmjeravanje rada tima mladih istraživača na terenu s ciljem uspješnog izvršenja planiranih zadataka i izvještavanje o rezultatima prema zadanim odrednicama.	1	14
C Modul	Istraživanje sastavnica održivog razvoja	Osposobiti učenike za samostalno sustavno motrenje i/ili istraživanje stanja neke od sastavnica održivog razvoja zavičaja, primjenom složenih metoda, instrumenata, alata i materijala u izvršenju skupa specifičnih zadataka, sukladno zadanim smjernicama i uz savjetodavnu pomoć mentora te suradnju s članovima radne skupine na istom zadatku.	1	15
D Modul	Strategije rješavanja problema	Osposobiti učenike za izvršenje složenih zadataka i prilagođavanje vlastitog ponašanja unutar zadanih smjernica u promjenjivim uvjetima prilikom analize problema u zaštiti okoliša i održivom razvoju zavičaja te izbora odgovarajućih strategija za njihovo rješavanje uz savjetodavnu pomoć mentora te suradnju s članovima radne skupine na istom zadatku.	1	14
E Modul	Društvene akcije	Osposobiti učenike za izvršenje složenih zadataka i prilagođavanje vlastitog ponašanja unutar zadanih smjernica u promjenjivim uvjetima prilikom pripreme i provedbe društvenih akcija za rješavanje problema zaštite okoliša i održivog razvoja zavičaja uz savjetodavnu pomoć mentora te suradnju s članovima radne skupine na istom zadatku, kao i za preuzimanje odgovornosti za vrednovanje i unapređenje aktivnosti te usmjeravanje drugih prema uspješnom ostvarivanju planiranih ciljeva.	1	12
Zbroj			**5**	**70**

**Radi jednostavnosti i čitljivosti, u tekstu termin „područje kurikula“ ili „tematska cjelina“ često zamjenjujemo terminom modul. Jednako, ponekad termin „skup ishoda učenja“ (skraćeno „SIU“) zamjenjujemo terminom „modul“, iako nisu istoznačni. Naime, modul može sadržavati jedan ili više skupova ishoda učenja i sukladno tome imati veći obujam. U našem kurikulu, za sada, moduli A, B, D i E sadrže jedan SIU, a modul C veći broj SIU-a.*

Odlučeno je da se u okviru prethodno opisanih kurikulskih modula (tematskih cjelina, područja) razviju odgovarajući skupovi ishoda učenja (SIU) što će činiti početnu osnovnu inačicu kurikula za učenje u jednoj školskoj godini ili ciklusu učenja obujma od 5 HROO bodova, odnosno 70 nastavnih sati godišnje ili 2 nastavna sata tjedno tijekom nastavne godine, s mogućnošću kasnije dogradnje modula novim skupovima ishoda učenja. Pritom, moduli A, B, D i E moraju dobiti po jedan osnovni obvezni skup ishoda učenja (SIU) nužan za stjecanje osnovnih općeobrazovnih kompetencija u području zaštite okoliša i održivog razvoja na srednjoškolskoj razini, a modul C treba dobiti što je više moguće izbornih SIU, među kojima bi učenik birao jedan za ostvarenje u istoj školskoj godini (obrazovnom ciklusu), sukladno vlastitom zanimanju, spremnosti za njegovo usvajanje i mogućnostima škole u danom trenutku (kadrovskim i materijalnim).

Bitna značajka kurikula je prevladavajuće iskustveno i istraživačko učenje što stvara potrebu za većom količinom terenskog i samostalnog rada u odnosu na broj nastavnih sati u pojedinom modulu. Broj nastavnih sati po modulu (skupu ishoda učenja) fiksiran je radi usklađivanja izvedbe kurikula u okviru predmetno satnog sustava kad se ostvaruje kao izborni ili fakultativni predmet, odnosno izvannastavna aktivnost s redovitim ritmom od 2 nastavna sata tjedno. Za samostalan i terenski rad izvan nastave treba planirati realno potreban broj sati, do maksimalno dopuštenog ukupnog opterećenja od 25 sunčanih sati učenja po skupu ishoda učenja (modulu).

2.8 Pisanje skupova ishoda učenja

Stručnjaci i nastavnici iz radne skupine preuzeli su, prema vlastitom interesu i kompetencijama, obvezu pisanja skupova ishoda učenja naznačenih u prethodno opisanim kurikulskim modulima (područjima) te pratećih priručnika za učenje i poučavanje. Proces pisanja SIU zasnivao se na opisanom instrumentariju HKO-a i odvijao uz stručnu pomoć i superviziju eksperata koji su vodili edukaciju „Kreiranje kurikula temeljenog na ishodima učenja sukladno HKO-u“.

2.8.1 Pravila jasnog zapisivanja ishoda učenja

(prema Dželalija, M. (ur.), 2009.)

Ishodi učenja uvriježeno započinju iskazom: „Nakon učenja učenik će (moći) .....“, nakon čega slijedi precizni aktivni glagol i sadržaj na koji se odnosi, primjerice „objasniti pojam ekološkog otiska usporedbom primjera bogatih i siromašnih društava“. Međutim, takav početak postaje naporan i suvišan ukoliko se stalno ponavlja, pa ga je bolji izbjeći. Općenito je bolji što jednostavniji zapis ishoda učenja po malom broju pravila:

- uvriježeni iskaz „Nakon učenja…“ dovoljno je jednom istaknuti na početku skupa ishoda učenja, ili se to može podrazumijevati pa uopće ne treba pisati (tako smo postupili u pisanju naših SIU)
- ishod učenja započinje aktivnim i preciznim glagolom i nastavlja se sadržajem na koji se odnosi, primjerice „Povezati zakonsku regulativu u području zaštite okoliša s rješavanjem problema u vlastitoj sredini...”
- ishodi učenja trebaju sadržavati uvjete u kojima se aktivnost ostvaruje: uvjete samostalnosti te vremenska i prostorna ograničenja izvođenja navedenih aktivnosti, kao i pripadajuću odgovornost. Na primjer, „(Polaznik tečaja će) nabrojati osnovna svojstva ishoda učenja ... uz povremeno korištenje Priručnika”, „... usmjeravajući rad svoje skupine te preuzimajući odgovornost za uspješno izvršenje zadatka u određenom vremenu...”
- treba koristiti jedan glagol za jedan ishod učenja
- iskazi koji uključuju glagole više razine obuhvaćaju ishode odgovarajućih glagola niže razine u istom području rada i/ili učenja (profilu)
- iskaz ishoda učenja mora biti jasan široj javnosti, a ne samo ekspertima
- poželjno je da skup ishoda učenja sadrži pet do deset ishoda učenja, ali nije obvezujuće.

Dobro napisan ishod učenja svima jasno pokazuje koju stečenu kompetenciju, na koji način i u kojim uvjetima, pojedinac treba pokazati prilikom provjere i ocjenjivanja, a tako će je ubuduće iskazivati na radnom mjestu, u nastavku obrazovanja ili drugim prilikama. Ishodi učenja ne smiju biti dugi i složeni te valja izbjegavati usporedbe (bolje, više i slično). U iskazu ishoda učenja aktivnost pojedinca treba biti jasno uočljiva, određena i mjerljiva (tko čini, što treba učiniti, u kojim vremenskim, prostornim i drugim uvjetima, koje rezultate treba postići te koja mu je odgovornost). Ishodi učenja dobro su zapisani ukoliko je lako osmisliti prikladne i dobre zadatke za njihovu provjeru. Za lakše pamćenje kažemo da ishodi učenja trebaju biti SMART:

- konkretni (**S**pecific)
- mjerljivi (**M**easurable)
- dogovoreni (**A**greed)
- svrsishodni (**R**elevant)
- pravovremeni (**T**imely).

2.8.2 Preporučeni aktivni glagoli za pisanje ishoda učenja

(*Dželalija, M. (ur.), 2009.*)

Izborom preciznih i aktivnih glagola, uz pripadajuće uvjete izvršenja tih aktivnosti, prikazujemo razinu složenosti ishoda učenja. Ovdje dajemo popis čestih preporučenih glagola (grupirani i poredani po složenosti, od najniže prema višim razinama):

- PAMĆENJE (pamćenje i dosjećanje informacija, prisjećanje): identificirati, imenovati, iskazati/izreći (definiciju/pravilo/zakon), ispisati, ispričati, izdvojiti, izvijestiti, nabrojiti, navesti, opisati, označiti, ponoviti, prepoznati/odabrati, prisjetiti se, poredati, sastaviti popis, sjetiti se (**NE**: definirati, zapamtiti).
- RAZUMIJEVANJE (shvaćanje, sposobnost organiziranja i uređivanja, razumijevanje onoga što je pročitano, slušano...): dati primjer, diskutirati, gru-

pirati, identificirati, izdvojiti, izračunati, izraziti (svojim riječima), izvijestiti, klasificirati, objasniti (glavnu ideju), opisati, pokazati, predvidjeti, preoblikovati, prepoznati, raspraviti, razlikovati, razmotriti, sažeti, smjestiti, svrstati, usporediti.

- PRIMJENJIVANJE (upotrebljavanje općeg koncepta za rješenje problema): demonstrirati, ilustrirati, interpretirati, intervjuirati, isplanirati, istražiti, izabrati, izložiti, izračunati, izvesti, koristiti, odabrati, otkriti, pokazati, povezati, predvidjeti, prevesti, prikazati, prikupiti, prilagoditi, primijeniti (pravilo/zakon/...), provesti, protumačiti, rasporediti, riješiti, rukovati, skicirati, upotrijebiti, (**NE**: vježbati, navesti primjer).
- ANALIZIRANJE (raščlamba na sastavnice u svrhu prilagodbe novim informacijama): analizirati, identificirati (motive, razloge, uzroke, posljedice), ispitati, izdvojiti, izračunati, kategorizirati, komentirati, nacrtati, napraviti dijagram (graf, mapu), povezati, preispitati, procijeniti, proračunati, provjeriti, raščlaniti, razlikovati, razlučiti, riješiti, skicirati, sortirati, suprotstaviti, usporediti, ustanoviti (sličnost/razliku), (**NE**: eksperimentirati, raspravljati).
- SINTETIZIRANJE (povezivanje dijelova ili ideja u cjelinu, iskazivanje originalnosti): dizajnirati, formulirati/oblikovati, generalizirati/uopćavati, generirati, integrirati, izgraditi, klasificirati, kombinirati, konstruirati, kreirati, napisati, normirati, organizirati, osmisliti, otkriti, planirati, postaviti hipotezu, povezati, predložiti, predvidjeti, preurediti, prezentirati, pripremiti, rasporediti, razviti, sastaviti (prijedlog/rješenje), skladati, složiti, stvoriti, upravljati, urediti, voditi, zaključiti.
- VREDNOVANJE (ocjena vrijednosti nečega/nekoga): argumentirati mišljenje, izabrati opciju, izmjeriti, kritički prosuđivati, obraniti stav, ocijeniti, opravdati, odabrati, podržati, poduprijeti, potvrditi, predvidjeti, preispitati, preporučiti, procijeniti, prosuditi, rangirati, samoprocijeniti, samovrednovati, usporediti, utvrditi, valorizirati, vrednovati, zaključiti.
- KREIRANJE (misli se na novo) - jednako kao kod SINTETIZIRANJA te dodatno: izumiti, stvoriti.

Primjeri glagola koje ne smijemo upotrebljavati jer **nisu mjerljivi**:

biti osposobljen; biti sposoban; imati znanje; imati osnovna znanja; imati snažan smisao za; naučiti; ovladati; osposobljavati se za; osvijestiti; postići; poznavati; primjenjivati znanje; rabiti činjenično znanje; razumjeti; razviti potrebe; upoznati; usvojiti; shvatiti da se isti događaj i pojave mogu različito tumačiti; spoznati osnovna načela; steći znanja/sposobnost/stav; zapamtiti; znati, te slične nemjerljive glagole.

2.9 Sastavnice skupa ishoda učenja (SIU-a)

Sastavnica SIU-a	Opis – značenje - napomene
Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	Profil, naziv predmeta, područja, grane znanosti i slično.
Razina koju skup ima u HKO-u	Od 1. do 8., u našem kurikulu ZOOR to je 4. razina.
Prijedlog obujma skupa ishoda	Od 15 do 25 sati učenja po 60 minuta (vrijeme s učiteljem+vrijeme samostalnog rada+vrijeme provjere), ukupno 1 HROO bod.
Popis ishoda učenja	Kompetencije napisane aktivnim glagolima u logičnoj i jednoznačnoj rečenici na istoj razini, koristeći instrumentarij HKO-a (kako je to prethodno opisano). Poželjno je da skup ishoda sadrži od 5 do 10 ishoda, ali nije obvezno.
Postupci vrednovanja svih ishoda	Sastavnice, načini, postupci i mjerila ocjenjivanja. Načini ispitivanja trebaju što vjernije prikazivati (odražavati) ishode učenja.
Primjeri vrednovanja svih ishoda i rješenja	Ogledni primjeri pitanja i zadataka te njihova rješenja. Za svaki ishod učenja treba prikazati tipične zadatke za vrednovanje i pridjeljivanje ocjene pojedinčevom uratku (učinku). Pitanja i zadaci trebaju što vjernije prikazivati (odražavati) ishode učenja. Primjerice: zadaci dopunjavanja, alternativnog izbora, višestrukog izbora, povezivanja i sređivanja, zadaci esejskog tipa i drugi prikladni zadaci.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Jasan, konkretan i detaljan opis općih i specifičnih materijalnih uvjeta i kompetencija nastavnika potrebnih za stjecanje ishoda učenja.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Jasan, konkretan i detaljan opis općih i specifičnih materijalnih uvjeta i kompetencija nastavnika potrebnih za vrednovanje ishoda učenja. Napomena: Materijalni i kadrovski uvjeti za stjecanje i vrednovanje ishoda učenja mogu se razlikovati (primjerice: mogu postojati situacije u kojima ishode učenja ne vrednuju isti nastavnici koji su ostvarivali aktivnosti učenja i poučavanja).

NAPOMENA: Tijekom edukacije, nastavnici su uz navedene pisali još i sastavnicu „Program stjecanja ishoda učenja – aktivnosti učenja i poučavanja“, ali ona nije ušla u Pravilnik o registru HKO-a kao obvezni sastavni dio skupa ishoda učenja. Zakonodavac se vjerojatno rukovodio uvjerenjem kako je upravo ova sastavnica podložna velikom variranju mogućih scenarija aktivnosti učenja i poučavanja s podjednakom učinkovitošću u postizanju zadanih ishoda učenja, da ju nije uputno navoditi jer bi nepotrebno sputavala nastavničku i učeničku kreativnost. Međutim, u procesu pisanja skupa ishoda učenja, ova je sastavnica nužna i dragocjena za

njegovo potpuno razumijevanje i cjelovito određenje, naravno u okviru didaktičko-metodičkih kompetencija i preferencija svakog nastavnika ponaosob.

Primjenom instrumentarija HKO-a prema prethodno opisanim sastavnicama i smjernicama, izrađena su četiri osnovna obvezna skupa ishoda učenja nužna za stjecanje općih kompetencija u području zaštite okoliša i održivog razvoja, po jedan za A, B, D i E modul (područje ili tematsku cjelinu):

- A.1 SIU: Osnovni pojmovi zaštite okoliša i održivog razvoja
- B.1 SIU: Osnove istraživanja, rada na terenu i izvještavanja
- D.1 SIU: Analiza problema te izbor strategije za njihovo rješavanje
- E.1 SIU: Društvena akcija za rješavanje problema održivog razvoja.

Svi su pregledno i sažeto navedeni u 5. poglavlju, a cjelovito i detaljno opisani u 6. poglavlju.

Izrađeno je i 13 izbornih skupova ishoda učenja u C modulu (području ili tematskoj cjelini) namijenjenih praktičnoj primjeni teorijskih znanja o istraživanju i radu na terenu te stjecanju specifičnih kompetencija u motrenju i/ili istraživanju neke od sastavnica održivoga razvoja. Možemo ih nazvati i posebnim istraživačkim praktikumima, a učenici i nastavnici biraju ih prema svojim željama, potrebama, spremnosti za učenje i poučavanje te mogućnostima škole. Pregledan popis izbornih skupova ishoda učenja nalazi se u 5. poglavlju, a cjelovit opis svakoga pojedinoga je u 6. poglavlju. U priloženoj kurikulskoj shemi, područje (modul) s izbornim skupovima učenja označeno je slovom C, a pojedinom skupu ishoda učenja iz tog modula pridružena je uz slovo C oznaka (1-n) što upućuje na postojanje više SIU, od kojih svaki ima istu slovnu i različitu brojčanu oznaku, kako je to navedeno u 6. poglavlju s cjelovito opisanim skupovima ishoda učenja.

Obvezni osnovni skupovi ishoda učenja s jednim izbornim (bilo kojim) čine zaokruženu cjelinu za učenje u jednoj školskoj godini, odnosno ciklusu učenja, no učenje se može i drukčije urediti. U istoj školskoj godini (ciklusu učenja) predviđeno je ostvarivanje jednog izbornog istraživačkog skupa ishoda učenja (praktikuma), ali moguće je ostvariti i više njih, a neka obimnija motrenja i istraživanja mogu se nastavljati u više etapa tijekom više godina (što je predočeno u shemi kurikula). Shema je izrađena pod pretpostavkom da se kurikul izvodi već u prvoj godini srednjoškolskog obrazovanja i nastavlja u kasnijim, s različitim varijantama primjene skupova ishoda učenja iz istraživačkog modula i/ili uvođenjem novih, skupova ishoda učenja u A modulu „Određenje područja zaštite okoliša i održivog razvoja“ (A2, A3 i A4 SIU) i/ili B modulu „Metodologija istraživanja“ (B2, B3 i B4 SIU). Utoliko se pretpostavlja i moguće razmjerno povećanje obujma kurikula za po 1 HROO bod za svaki novi ostvareni modul, što može povećati obujam na više od 10 HROO bodova, najviše do 20 HROO bodova u 4 godine učenja, čime bi učenik ostvario pretpostavke za stjecanje djelomične kvalifikacije prema HKO-u.

Mogući novi SIU usmjereni na razradu A i B modula u svrhu šireg obuhvata sastavnica održivog razvoja i metodologije istraživanja:

A.2 – Zaštita okoliša i prirode
A.3 – Održiva proizvodnja i potrošnja
A.4 – Društvena kohezija i pravda
B.2 – Sustavno motrenje
B.3 – Eksperimentalni postupci
B.4 – Meta-analiza podataka i pisanje radova.

Mogući novi SIU usmjereni na proširivanje i obogaćivanje ponude istraživačkih područja (praktikuma):

C.14 – Izrada digitalnih zemljovida (Upotreba GIS-a)
C.15 – Istraživanje biološke raznolikosti
C.16 – Istraživanje kulturne baštine
C.17 – Istraživanje stavova o održivom razvoju i postupaka njihove pozitivne promjene
C.18 – Istraživanje odnosa zdravlja i okoliša
C.19 – Istraživanje promjena u stanovništvu (Demografska istraživanja)
C.20 – Istraživanje obrazaca potrošnje
C.21 – Istraživanje budućnosti (Futurološka istraživanja)
C.22 – Integrirano istraživanje održivosti pomoću DPSIR modela

2.10 Sastavnice kurikula zaštite okoliša i održivog razvoja

1. POLAZIŠTE – opisuje razloge i uvjete u kojima je razvijen kurikul ZOOR u okviru projekta Gimnazijskog ekološkog laboratorija (GEL). Objašnjeno je polazište projekta GEL-a, njegov doprinos održivom razvoju i navedeni glavni dionici u projektu, njihova uloga i moguća dobrobit od rezultata projekta.

2. METODOLOGIJA I STRUKTURA – objašnjava metodologiju izrade kurikula Zaštite okoliša i održivog razvoja upotrebom instrumentarija HKO-a. Opisuje osnovna svojstva ishoda učenja (profil, razinu i obujam) te strukturu skupa ishoda učenja i njihovo kreiranje, oblikovanje modula i kurikula u cjelini.

3. NAČELA – navodi i objašnjava osnovne vrijednosti i načela kojima se rukovodi kurikul Zaštite okoliša i održivog razvoja.

4. CILJEVI – opisuje opći i posebne ciljeve kurikula Zaštite okoliša i održivog razvoja.

5. PODRUČJA I TEME – donosi pregledan popis tema i s njima povezanih pojedinačnih ishoda učenja u četirima osnovnim obveznim skupovima ishoda učenja. Za izborne skupove ishoda učenja navode se njihovi nazivi i ključne teme, bez navođenja ishoda učenja povezanih s njima. Svrha poglavlja je sažeto i pregledno predočiti čitatelju područja i teme kurikula ZOOR.

Shema kurikula zaštite okoliša i održivog razvoja (ZOOR)

Razredi (godine učenja, obrazovni ciklusi) →

Skupovi ishoda učenja (SIU)

Područje rada i/ili učenja (profil) - Zaštita okoliša i održivi razvoj ↓

Moduli	1.	2.	3.	4.
A Određenje područja ZOOR-a 15 nastavnih sati godišnje	A.1 Osnovni pojmovi zaštite okoliša i održivog razvoja	A.2 ili C(1-n)	A.3 ili C(1-n)	A.4 ili C(1-n)
B Metodologija istraživanja 14 nastavnih sati godišnje	B.1 Osnove istraživanja, rada na terenu i izvještavanja	B.2 ili C.(1-n)	B.3 ili C.(1-n)	B.4 ili C.(1-n)
C Istraživanje sastavnica održivog razvoja 15 nastavnih sati godišnje	C.(1-n) Istraživanje ili obrada podataka	C.(1-n) Istraživanje ili obrada podataka	C.(1-n) Istraživanje ili obrada podataka	C.(1-n) Istraživanje ili obrada podataka
D Strategije rješavanja problema 14 nastavnih sati godišnje	D.1 Analiza problema te izbor strategije za njihovo rješavanje	D.2 Analiza problema te izbor strategije za njihovo rješavanje	D.3 Analiza problema te izbor strategije za njihovo rješavanje	D.4 Analiza problema te izbor strategije za njihovo rješavanje
E Društvene akcije 12 nastavnih sati godišnje	E.1 Društvena akcija za rješavanje problema	E.2 Društvena akcija za rješavanje problema	E.3 Društvena akcija za rješavanje problema	E.4 Društvena akcija za rješavanje problema
	biologija kemija fizika geografija informatika matematika povijest likovna umjetnosti	biologija kemija fizika geografija informatika matematika povijest psihologija	biologija kemija fizika psihologija sociologija geografija povijest informatika matematika	biologija kemija fizika geografija povijest politika i gospodarstvo informatika matematika

Glavni oslonci u obveznim nastavnim predmetima

6. SKUPOVI ISHODA UČENJA – detaljno opisuje sve skupove ishoda učenja po modulima kurikula Zaštita okoliša i održivi razvoj, u tablicama prema zadanim sastavnicama: naziv prijedloga skupa ishoda učenja, razina koju skup ima u HKO-u, prijedlog obujma skupa ishoda, popis ishoda učenja, postupci vrednovanja svih ishoda, primjeri vrednovanja svih ishoda i rješenja, materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja, materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja.

7. DIDAKTIČKO-METODIČKE ODREDNICE – upućuje na didaktičko-metodičke prijedloge i preporuke za uspješno ostvarivanje očekivanih ishoda učenja primjenom kurikula Zaštita okoliša i održivi razvoj.

8. VREDNOVANJE – upućuje na kriterije i postupke unutarnje i vanjske evaluacije kurikula te samovrednovanje sudionika u provedbi kurikula. Nudi okvirne prijedloge protokola za evaluaciju te mjere za osiguranje kvalitete kurikula, odnosno sustavno utvrđivanje i očuvanje dogovorenih standarda.

9. LITERATURA ZA NASTAVNIKE I UČENIKE – donosi iscrpan popis knjiga, znanstvenih i stručnih radova te internetskih izvora za proučavanje područja zaštite okoliša i održivog razvoja.

3. NAČELA

„Odgojem i obrazovanjem za zaštitu okoliša i održivi razvoj učenici otkrivaju i uspostavljaju višestruke i raznolike odnose između prirodnih, društvenih, gospodarskih i kulturnih dimenzija okoliša. Razvijaju razumijevanje za složenost problema što ih u odnosu na okoliš donose promijenjeni uvjeti života te društveni, gospodarski i tehnološki razvoj. Učenici izgrađuju pozitivan sustav vrijednosti u odnosu na potrebu očuvanja kvalitete okoliša te racionalno korištenje prirodnih izvora. Osobito usvajaju vrijednosti kao što su obzirnost, umjerenost, štedljivost, solidarnost i poštovanje samih sebe i drugih ljudi, prirode, okoliša te njihovih izvora i zaliha za sadašnje i buduće naraštaje, biološke i kulturne raznolikosti te planeta Zemlje u cijelosti.“ (NOK, 2010.) Kurikul Zaštite okoliša i održivog razvoja svojim specifičnim doprinosima osobito snažno podupire razvoj vrijednosti koje Nacionalni okvirni kurikulum posebno izdvaja i naglašava: znanje, solidarnost, identitet i odgovornost.

Znanje. U okviru općeg opredjeljenja Republike Hrvatske za razvoj društva znanja, kurikul ZOOR snažno doprinosi boljem učenikovom razumijevanju i kritičkom promišljanju samoga sebe i svega što ga okružuje, osobito sastavnica održivog razvoja i njihovih međusobnih odnosa.

Solidarnost pretpostavlja sustavno osposobljavanje mladih da budu osjetljivi za potrebe drugih, obitelji, slabih, siromašnih i obespravljenih, za međugeneracijsku skrb, za svoju okolinu i za cjelokupno životno okružje. U tom kontekstu, kurikul ZOOR potiče mlade da budu zaštitnici ugroženog oblika života i kulturnog dobra, neobnovljivog životnog resursa i prava svakog čovjeka na zdravlje kao stanje potpunog fizičkog, psihičkog i socijalnog blagostanja, a ne samo odsustvo bolesti.

Identitet. Odgoj i obrazovanje za zaštitu okoliša i održivi razvoj doprinose izgradnji osobnoga, kulturnoga i nacionalnoga identiteta pojedinca. Danas, u doba globalizacije, u kojemu je na djelu snažno miješanje različitih kultura, svjetonazora i religija, čovjek treba postati građaninom svijeta, a pritom sačuvati svoj nacionalni identitet, kulturu, društvenu, moralnu i duhovnu baštinu. Kurikul ZOOR upućuje mlade na bolje upoznavanje, vrednovanje, čuvanje i poštivanje prirodne i kulturne raznolikosti zavičaja, kao vrijednog sastavnog dijela ukupne nacionalne i svjetske prirodne i kulturne raznolikosti.

Odgovornost. Odgoj i obrazovanje za zaštitu okoliša i održivi razvoj potiče aktivno sudjelovanje mladih u društvenomu životu i promiču njihovu odgovornost prema općemu društvenomu dobru, prirodi i radu te prema sebi samima i drugima. Odgovorno djelovanje i odgovorno ponašanje pretpostavlja smislen i savjestan odnos između osobne slobode i osobne odgovornosti. Temeljne odgojno-obrazovne vrijednosti Nacionalnoga okvirnoga kurikuluma i kurikula Zaštite okoliša i održivog razvoja proizlaze iz opredijeljenosti za cjelovit osobni razvoj učenika, za čuvanje i razvijanje nacionalne, duhovne, materijalne i prirodne baštine Republike Hrvatske, za europski suživot te za stvaranje društva znanja koje će omogućiti održivi razvoj.

Osnovna načela kurikula Zaštite okoliša i održivog razvoja osnova su i uporište koje obvezuje sve sudionike u njegovoj primjeni i daljnjem razvoju. Sadržajno su povezana s ciljevima i ishodima učenja te osiguravaju unutarnju usklađenost kurikula i suradničko djelovanje sudionika tijekom njegove provedbe.

- Interdisciplinarnost i cjelovitost – ostvaruje se povezivanjem i usklađivanjem općih i posebnih sadržaja iz različitih predmetnih područja, usmjerenošću na učenike kao cjelovite osobe, na njihovu osposobljenost i potencijale u intelektualnom, afektivnom i psihomotoričkom području, njihove interese te ukupna iskustva i kulturni kontekst u kojem se razvijaju. Znači poštivanje kompleksnosti znanja i njegove primjene u različitim okolnostima i problemskim situacijama. Učenice i učenici povezuju i organiziraju znanja iz različitih nastavnih predmeta, povezuju školu i život, znanja i vrednote, znanstvene spoznaje i praksu te sve dionike zaštite okoliša i održivog razvoja.
- Usmjerenost na vrijednosti – znanje kao osnova za argumentirani dijalog, obzirnost, umjerenost, štedljivost, solidarnost i poštovanje samih sebe i drugih ljudi, prirode, okoliša te njihovih izvora i zaliha za sadašnje i buduće naraštaje, biološke i kulturne ra-

znolikosti te planeta Zemlje u cijelosti.

- Poticanje kritičkog mišljenja - učenici se dovode u situacije u kojima ispituju, istražuju, opisuju, analiziraju, tumače, prosuđuju i rješavaju probleme zaštite okoliša i održivoga razvoja lokalne zajednice i hrvatskog društva u cjelini te povezuju i uspoređuju ta rješenja s europskim i međunarodnim procesima, standardima i politikama.
- Usmjerenost na rješavanje problema - osposobljavanje učenika za sustavno analiziranje problema okoliša i održivog razvoja zavičaja, izbor strategije za njihovo rješavanje te organiziranje društvenih akcija s ciljem rješavanja odabranih problema.
- Metodička raznolikost - za stjecanje kompetencija koriste se istraživačke i suradničke strategije učenja, strategije simulacije i igranja uloga te različiti izvori informiranja, uključujući novine, statistička izvješća, stručne časopise, javne baze podataka o okolišu i internet.
- Otvorenost za sudjelovanje i suradnju – podrazumijeva okupljanje i povezivanje lokalnih motritelja, istraživača, upravitelja, nadziratelja i zagovornika zaštite okoliša i održivog razvoja u jedinstvenu suradničku mrežu u svrhu stalnog sveobuhvatnog stručnog i znanstvenog snimanja i praćenja stanja okoliša te uvažavanja tako dobivenih spoznaja pri demokratskom odlučivanju o zahvatima u prostoru i razvojnim planovima.
- Učenici i nastavnici biraju skupove ishoda učenja ili njihovu kombinaciju i redoslijed ostvarivanja prema svojim potrebama i željama te mogućnostima škole i prilikama u okolišu i lokalnoj zajednici.
- Lokalna relevantnost – usmjerenost na istraživanje sastavnica održivog razvoja zavičaja.

4. CILJEVI

4.1 Opći cilj

Opći je cilj kurikula Zaštita okoliša i održivi razvoj za gimnazije i druge srednje škole osposobiti učenice i učenike za znanstveno utemeljeno, samostalno i odgovorno građansko djelovanje u zaštiti okoliša i promicanju održivog razvoja kako bi umjeli čuvati i očuvati planet Zemlju i na njemu Lijepu našu da vazda bude lijepa i naša. To znači razviti odgovoran odnos učenika prema očuvanju kvalitete okoliša, njegovih izvora i zaliha, zasnovan na razumijevanju utjecaja različitih čimbenika na promjene u okolišu ili njegovo uništavanje, kako je to određeno ciljem međupredmetne teme Zdravlje, sigurnost i zaštita okoliša Nacionalnog okvirnog kurikuluma (MZOS, 2010.).

4.2 Posebni ciljevi

- Osposobiti učenike za samostalno sustavno analiziranje pokazatelja stanja okoliša i održivog razvoja u zavičaju po ključnim temama održivog razvoja te preuzimanje odgovornosti u vrednovanju i unapređenju zaštite okoliša i održivog razvoja i usmjeravanju drugih prema uspješnom rješavanju neprihvatljivog ponašanja i neodrživog djelovanja prema prirodi i okolišu.
- Osposobiti učenike za samostalno smišljanje i izvedbu jednostavnog terenskog istraživanja prema zadanim smjernicama i uz savjetodavnu pomoć mentora te preuzimanje odgovornosti za usmjeravanje rada tima mladih istraživača na terenu s ciljem uspješnog izvršenja planiranih zadataka i izvještavanje o rezultatima prema zadanim odrednicama.
- Osposobiti učenike za samostalno sustavno motrenje i/ili istraživanje stanja neke od sastavnica održivog razvoja zavičaja, prema vlastitom izboru, primjenom složenih metoda, instrumenata, alata i materijala u izvršenju skupa specifičnih zadataka, sukladno zadanim smjernicama i uz savjetodavnu pomoć mentora te suradnju s članovima radne skupine na istim zadacima.
- Osposobiti učenike za izvršenje složenih zadataka i prilagođavanje vlastitog ponašanja unutar zadanih smjernica u promjenjivim uvjetima prilikom analize problema u zaštiti okoliša i održivom razvoju zavičaja te izbora odgovarajućih strategija za njihovo rješavanje uz savjetodavnu pomoć mentora te suradnju s članovima radne skupine na istom zadatku.
- Osposobiti učenike za izvršenje složenih zadataka i prilagođavanje vlastitog ponašanja unutar zadanih smjernica u promjenjivim uvjetima prilikom pripreme i provedbe društvenih akcija za rješavanje problema zaštite okoliša i održivog razvoja zavičaja uz savjetodavnu pomoć mentora te suradnju s članovima radne skupine na istom zadatku, kao i za preuzimanje odgovornosti za vrednovanje i unapređenje aktivnosti te usmjeravanje drugih prema uspješnom ostvarivanju planiranih ciljeva.
- Osigurati sustavan način poučavanja učenika u području zaštite okoliša i održivog razvoja, poticati i unaprjeđivati njihov intelektualni, tjelesni, estetski, društveni, moralni i duhovni razvoj u skladu s njihovim sposobnostima i sklonostima.
- Razvijati svijest učenika o potrebi i obvezi očuvanja okoliša te ukupne materijalne i duhovne povijesnokulturne baštine Republike Hrvatske i nacionalnoga identiteta.
- Odgajati i obrazovati učenike u području zaštite okoliša i održivog razvoja u skladu s općim kulturnim i civilizacijskim vrijednostima, ljudskim pravima te pravima i obvezama djece, osposobiti ih za življenje u multikulturnom svijetu, za poštivanje različitosti i snošljivost te za aktivno i odgovorno sudjelovanje u demokratskomu razvoju društva.
- Osigurati učenicima stjecanje temeljnih (općeobrazovnih) kompetencija u području zaštite okoliša i

održivog razvoja, osposobiti ih za život i rad u promjenjivu društveno-kulturnom kontekstu prema zahtjevima razvoja tržišnoga i održivoga gospodarstva, suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija, znanstvenih spoznaja i dostignuća.

- Poticati i razvijati samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i kreativnost u učenika te ih osposobiti za cjeloživotno učenje u području zaštite okoliša i održivog razvoja.
- Doprinijeti daljnjem razvoju i primjeni Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira u području zaštite okoliša i održivog razvoja za opće srednjoškolsko obrazovanje, ali i metodološkim rješenjima za razvoj novih kurikula što će biti zasnovani na ishodima učenja te izrađeni prema principima Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira.
- Doprinijeti razradi međupredmetne teme Zdravlje, sigurnost i zaštita okoliša iz Nacionalnog okvirnog kurikula.
- Doprinijeti razvoju školskog kurikula Gimnazije u Požegi te školskih kurikula drugih gimnazija i srednjih škola u Republici Hrvatskoj.
- Ojačati potencijale Gimnazije u Požegi za aktivno bavljenje problemima zaštite okoliša i održivog razvoja na lokalnoj i globalnoj razini razvojem i djelovanjem Gimnazijskog ekološkog laboratorija (GEL-a) kao novog oblika izvannastavne aktivnosti u okviru školskog kurikula.
- Poboljšati i inovirati praksu izvannastavnoga rada, terensku nastavu te istraživački rad relevantan za život lokalne zajednice u kojoj Gimnazija i druge srednje škole djeluju.
- Potaknuti i provoditi društveno važna istraživanja sastavnica održivog razvoja u zavičaju.
- Sustavno obavještavati javnost o problemima zaštite okoliša i održivoga razvoja na lokalnoj i globalnoj razini putem internetskog portala na adresi www.gelnet.hr.
- Unaprijediti postojeću suradnju i sinergijsko djelovanje Gimnazije u partnerstvu s lokalnim i nacionalnim ustanovama i poduzećima te doprinijeti stvaranju suradničke mreže i partnerstva obrazovnih i drugih ustanova, poduzeća, udruga i pojedinaca u zaštiti okoliša i održivom razvoju na lokalnoj, nacionalnoj i globalnoj razini.
- Potaknuti i provoditi sustavne i učinkovite društvene akcije u rješavanju problema zaštite okoliša i održivog razvoja na lokalnoj razini.
- Doprinijeti ostvarenju ciljeva nacionalnih i regionalnih razvojnih strategija i operativnih programa, osobito Strategije održivog razvitka Republike Hrvatske kao krovnog dokumenta održivog razvoja države.
- Doprinijeti ostvarenju jednog od osnovnih strateških ciljeva Razvojne strategije Požeško-slavonske županije 2011.-2013. (produljena do 2015.) „unaprijediti fizičku, gospodarsku i socijalnu infrastrukturu te umanjiti negativne utjecaje populacije na okoliš“.
- Organizirati redoviti godišnji znanstveno-stručni skup o zaštiti okoliša i održivom razvoju Požeško-slavonske županije.
- Organizirati pisanje i stalno dopunjavanje Ekološkog leksikona Požeško-slavonske županije u knjižnom i elektroničkom obliku, kao jednog od ključnih izvora za učenje o zavičaju.

5. PODRUČJA I TEME

Ovdje donosimo pregledan popis tema i s njima povezanih pojedinačnih ishoda učenja u četirima osnovnim obveznim skupovima ishoda učenja nužnim za stjecanje općih kompetencija u području zaštite okoliša i održivog razvoja tijekom srednjoškolskog obrazovanja, kako su već naznačeni u 2. poglavlju. Radi preglednosti sadržaja, za izborne skupove ishoda učenja, kojih je čak 13, navodimo njihove nazive i ključne teme, bez navođenja ishoda učenja povezanih s njima. Izborni skupovi ishoda učenja namijenjeni su praktičnoj primjeni teorijskih znanja o istraživanju i radu na terenu te stjecanju specifičnih kompetencija u motrenju i/ili istraživanju neke od sastavnica održivoga razvoja. Detaljan opis svih skupova ishoda učenja, obveznih i izbornih, nalazi se u sljedećem 6. poglavlju. Svrha ovog poglavlja je sažeto i pregledno predočiti čitatelju sadržaj i očekivane ishode učenja po modulima kurikula ZOOR.

5.1 Određenje područja zaštite okoliša i održivog razvoja (ZOOR-a) – Modul A

SIU A.1: Osnovni koncepti zaštite okoliša i održivog razvoja	
15 nastavnih sati godišnje (u ciklusu)	
Teme	Ishodi učenja
• Osnovni ekološki pojmovi i njihovi međusobni odnosi • Onečišćenja i poremećaji u okolišu, utjecaj na zdravlje ljudi • Ekološki otisak • Sastavnice održivog razvoja • Analiza problemske društvene situacije • Održiva potrošnja i proizvodnja • Povijest razvoja ideje o održivom razvoju • Zakonska regulativa u zaštiti okoliša i prirode • Ponašanje prijatelja okoliša	1. Objasniti osnovne ekološke pojmove 2. Analizirati utjecaj različitih vrsta onečišćenja okoliša na čovjekovo zdravlje i na zdravlje okoliša 3. Objasniti pojam ekološkog otiska usporedbom primjera bogatih i siromašnih društava 4. Analizirati međusobnu povezanost sastavnica održivog razvoja 5. Analizirati problemsku društvenu situaciju iz uloge pojedinih dionika 6. Analizirati na zadanom primjeru održivu potrošnju i proizvodnju 7. Prikazati povijest razvoja ideje i međunarodnih dogovora o održivom razvoju u širem društveno-političkom i kulturno-povijesnom kontekstu 8. Povezati zakonsku regulativu u području zaštite okoliša s rješavanjem problema u vlastitoj sredini 9. Kreirati „Pravila ponašanja prijatelja okoliša“

5.2 Opća metodologija istraživanja – Modul B

SIU B.1: Osnove istraživanja, rada na terenu i izvještavanja	
14 nastavnih sati godišnje (u ciklusu)	
Teme	Ishodi učenja
• Što je istraživanje? • Etape istraživanja • Istraživačko pitanje i hipoteza • Načela znanstvenog istraživanja i zaključivanja • Istraživanje na terenu • Pravila ponašanja na terenu • Orijentacija na terenu • Znanstveni i stručni izvori o zaštiti okoliša i održivom razvoju • Izvještavanje o provedenom istraživanju	1. Obrazložiti ulogu svake od etapa istraživačkog procesa 2. Izvesti istraživačko pitanje i hipotezu iz primjera provedenog istraživanja 3. Dizajnirati jednostavno istraživanje koje uključuje eksperiment izvodljiv u školskim uvjetima 4. Obrazložiti temeljna načela znanstvenog istraživanja i zaključivanja 5. Kreirati „Pravila ponašanja za rad na terenu“ 6. Pokazati stajalište na topografskoj karti 7. Izabrati smjer kretanja do zadanog cilja na terenu 8. Prikupiti relevantne informacije o odabranom problemu iz javnih baza podataka i literature o zaštiti okoliša i održivom razvoju 9. Oblikovati izvještaj o provedenom istraživanju sastavnica održivog razvoja za objavu i javno predstavljanje

5.3 Istraživanje sastavnica održivog razvoja – Modul C (istraživački praktikumi)

C Modul: Istraživanje sastavnica održivog razvoja (izborni skupovi ishoda učenja)	
15 nastavnih sati godišnje (u ciklusu) za svaki skup ishoda učenja (SIU)	
Oznaka i naziv skupa ishoda učenja	Ključne teme
SIU C.1: Istraživanje pokrova zemljišta	Utjecaj promjena zemljišnog pokrova na pojedine ekosustave i na cjelokupni sustav Zemlje. Klasifikacija zemljišnog pokrova (MUC) za kartiranje vrsta pokrova na istraživačkom području. Biometrijska mjerenja. Dominantne, kodominantne i karakteristične vrste u autohtonom pokrovu istraživačkog područja. Kvantitativna biometrijska mjerenja i fenološka opažanja na biološkoj istraživačkoj plohi u šumi i na travnjaku.
SIU C.2: Istraživanje tla	Horizonti u profilu tla s obzirom na strukturu, konzistentnost i boju. Određivanje teksture tla laboratorijskom analizom i procjenom na temelju oblikovanja prstima. Uzroci različitog udjela slobodnih karbonata u pojedinim horizontima tla. Suodnos pH vrijednosti i plodnosti tla. Ovisnost temperature tla i atmosfere u određenom vremenskom periodu. Povezanost propusnosti (infiltracije) tla s njegovom strukturom i teksturom.
SIU C.3: Istraživanje vode	Fizikalna svojstva vode (prozirnost, temperatura, količina otopljenog kisika). BISEL metoda za određivanje kvalitete vode u vodotoku. Indeks biološke raznolikosti u vodi. Laboratorijsko ispitivanje fizikalno-kemijskih svojstava (pH vrijednost, nitrati, električna vodljivost i alkalitet) vode uzorkovane na terenu.
SIU C.4: Istraživanje buke	Osnovni parametri zvučnog vala i akustičnog polja. Zvučno onečišćenje i zvučni krajobraz. Mjerenje razine intenziteta zvuka zvukomjerom. Mjerenje razine buke prema odgovarajućim ISO 1996 normama. Metode zaštite od buke.
SIU C.5: Istraživanje neionizirajućeg zračenja	Osnovne veličine elektromagnetskog vala. Vrste neionizirajućeg zračenja i njihovi izvori. Utjecaj bežične radiokomunikacijske tehnologije na zdravlje čovjeka. Ispitivanje zračenja baznih stanica za mobitele. Mjerenje magnetske indukcije kućnih električnih uređaja. Ispitivanje zračenja izvora jakog električnog polja.
SIU C.6: Istraživanje radioaktivnosti	Tipovi radioaktivnih raspada. Zakon radioaktivnog raspada. Izvori radioaktivnog zračenja u okolišu. Osnovne dozimetrijske veličine. Ukupna godišnja doza zračenja po čovjeku. Funkcioniranje detektora ionizirajućeg zračenja. Rukovanje Geiger-Müllerovim brojačem. Identificiranje tipa zračenja Geiger-Müllerovim brojačem. Promjena intenziteta beta zračenja s udaljenošću od radioaktivnog izvora. Radioaktivna svojstva predmeta iz okoliša. Mjerenje ukupne ambijentalne brzine doze zračenja i ukupne godišnje ambijentalne brzine doze zračenja.

SIU C.7: Istraživanje svjetlosnog onečišćenja	Posljedice povećane svjetline neba. Nesavršenost rasvjetnih tijela ulične rasvjete. Priprema opažačkog mjesta za noćno mjerenje svjetline neba. Ispitivanje izgleda noćnog neba prostim okom. Procjena granične zvjezdane veličine noćnog neba uz pomoć zviježđa Mali Medvjed. Mjerenje svjetline noćnog neba standardnim instrumentom (Sky Quality Meter - SQM).
SIU C.8: Meteorološka motrenja i mjerenja	Osnovni klimatski elementi. Primjena podataka meteoroloških motrenja u ljudskim djelatnostima ovisnim o osnovnim klimatskim elementima za unapređenje tih djelatnosti. Mjerenje trenutačne, minimalne i maksimalne temperature zraka u termometrijskoj kućici. Mjerenje količine tekuće oborine u kišomjeru. Mjerenje količine krute oborine (ukupne visine snježnog pokrivača i visine novoga snijega te količine vode u ukupnom i novom snijegu). Procjena ukupne naoblake s mjernog mjesta škole u vrijeme mjerenja ostalih klimatskih elemenata. Određivanje tipova oblaka na nebu u zadanom vremenu opažanja. Mjerenje relativne vlažnosti zraka digitalnim higrometrom. Mjerenje tlaka zraka aneroid barometrom. Određivanje smjera vjetra na mjernom mjestu u vrijeme mjerenja ostalih klimatskih elemenata. Procjena jačine i brzine vjetra prema Beaufortovoj ljestvici.
* SIU C.9: Osnove statističke obrade podataka pomoću računala	Obilježja jedinica statističkoga skupa. Upisivanje podataka u odgovarajuća polja (kućice, ćelije) radnih listova računalnog programa. Grupiranje prikupljenih statističkih podataka. Izrada tablice za pregledan prikaz statističkih podataka te pripremu njihove obrade pomoću radnih listova računalnog programa. Grafičko prikazivanje statističkih podataka. Računanje srednje vrijednosti niza varijabilnih podataka statističkoga skupa. Dodatak za napredne ili novi ciklus učenja: Izračunavanje mjere raspršenja (stupnja varijabilnosti ili disperzije) prikupljenih statističkih podataka. Prikazivanje stupnja asimetrije ili zaobljenosti normalne distribucije podataka statističkoga skupa. Ispitivanje značajnosti razlika među prikupljenim statističkim podacima. Izračunavanje stupnja povezanosti (korelacije) među ispitivanim veličinama.
* SIU C.10: Istraživanje zbrinjavanja otpada	Sustav gospodarenja otpadom. Vrste i načine zbrinjavanja otpada. Ključni problemi zbrinjavanja otpada u lokalnoj zajednici. Usporedba sustavnog i nesustavnog zbrinjavanja otpada. Razvijenost sustava gospodarenja otpadom u lokalnoj zajednici. Odgovornost lokalne vlasti i uprave za zbrinjavanje otpada. Stanje na odlagalištima otpada u lokalnoj zajednici. Navike i ponašanje građana u zbrinjavanju otpada. Načini i postupci iskorištavanja otpada. Utjecaj otpadnih tvari na čovjeka i njegovu okolinu. Utvrđivanje prioriteta za daljnje djelovanje u poboljšanju sustava zbrinjavanju otpada u lokalnoj zajednici.
* SIU C.11: Analiza sadržaja medija o temama zaštite okoliša	Faze istraživačkog procesa analize sadržaja kao istraživačke metode. Formuliranje istraživačkog pitanja i hipoteze. Osmišljavanje jednostavnog istraživanja upotrebom metode analize sadržaja. Istraživanje sadržaja koji govore o temama zaštite okoliša i održivom razvoju analizom sadržaja dnevnih novina. Grafičko prikazivanje dobivenih rezultata u analitičkoj matrici. Analiza rezultata istraživanja sadržaja dnevnih novina o temama zaštite okoliša i održivom razvoju.
* SIU C.12: Ispitivanje kvalitete življenja	Definicija kvalitete življenja u kontekstu doživljaja pojedinca. Pristupi proučavanju kvalitete življenja. Vrste indeksa kvalitete življenja. Sastavnice Međunarodnog indeksa dobrobiti (IWI). Kriteriji odabira uzorka za ispitivanje kvalitete življenja. Ispitivanje subjektivnog doživljaja kvalitete življenja na određenom uzorku pomoću IWI. Usporedba subjektivnih i objektivnih indikatora kvalitete življenja. Osmišljavanje aktivnosti usmjerenih na poboljšanje kvalitete življenja.
* SIU C.13: Istraživanje kretanja kao biotičke potrebe	Struktura prostora motoričkih sposobnosti. Mjerenje antropometrijskih dimenzija. Vrste hranjivih tvari. Dobrobiti tjelesne aktivnosti i posljedice nepravilne prehrane. Računanje kalorijske vrijednosti hranjivih sastojaka. Sastavljanje programa transformacijskog procesa motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Određivanje intenziteta i volumena opterećenja. Kontrola intenziteta opterećenja mjerenjem frekvencije srca. Identificiranje i pronalaženje prostornih uvjete u okolišu pogodnih za kineziološke aktivnosti.

**Nije podržan sadržajem u priručnicima za učenike i nastavnike.*

5.4 Strategije rješavanja problema zaštite okoliša i održivog razvoja – Modul D

SIU D.1: Analiza problema te izbor strategije za njihovo rješavanje	
14 nastavnih sati godišnje (u ciklusu)	
Teme	Ishodi učenja
• Informiranje javnosti o stanju okoliša i održivom razvoju • Analiza problema održivog razvoja • Kako pristupiti rješavanju problema održivog razvoja? • Zakonodavni i institucionalni okvir za rješavanje problema održivog razvoja • Dionici u postupku rješavanja problema održivog razvoja • SWOT analiza odabranog pristupa u rješavanju problema održivog razvoja • Osmišljavanje društvene akcije za rješavanje problema održivog razvoja	1. Predstaviti rezultate istraživanja sastavnica održivog razvoja u javnosti u kontekstu nacionalne i lokalne strategije zaštite okoliša i održivog razvoja 2. Analizirati uzroke i mogućnosti utjecanja na probleme okoliša i održivog razvoja zavičaja u kontekstu javne rasprave o rezultatima istraživanja 3. Odabrati strategiju rješavanja problema okoliša i održivog razvoja u zavičaju 4. Analizirati okružje za provedbu izabrane strategije rješavanja problema okoliša i održivog razvoja u zavičaju 5. Predložiti odgovarajuću ideju akcije za rješavanje odabranih problema okoliša i održivog razvoja u zavičaju

5.5 Društvene akcije za rješavanje problema zaštite okoliša i održivog razvoja – Modul E

SIU E.1: Društvena akcija za rješavanje problema održivog razvoja	
12 nastavnih sati godišnje (u ciklusu)	
Teme	Ishodi učenja
• Suradnja i partnerstvo u društvenim akcijama za održivi razvoj • Logički okvir za upravljanje društvenom akcijom • Očekivani rezultati društvene akcije • Aktivnosti u provedbi društvene akcije • Pokazatelji uspjeha društvene akcije • Proračun za provedbu društvene akcije • Provedba društvene akcije • Procjena uspješnosti društvene akcije	1. Organizirati tim, suradničku mrežu i partnerstvo za učinkovito zagovaranje i provedbu društvene akcije za rješavanje odabranog problema u zaštiti okoliša i održivom razvoju zavičaja 2. Izraditi logički okvir za upravljanje dogovorenom društvenom akcijom 3. Identificirati očekivane rezultate društvene akcije, aktivnosti nužne za njihovo ostvarenje te pokazatelje ostvarenosti 4. Izraditi proračun društvene akcije s uključenim svim troškovima i izvorima financiranja 5. Upravljati provedbom planirane društvene akcije 6. Procijeniti ostvarenost ciljeva provedene društvene akcije

6. SKUPOVI ISHODA UČENJA

6.1 Obvezni skupovi ishoda učenja – moduli A, B, D i E

SIU A.1 - Osnovni pojmovi zaštite okoliša i održivog razvoja

Diana Garašić

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Osnovni pojmovi zaštite okoliša i održivog razvoja**	
Razina koju skup ima u HKO	4	
Prijedlog obujma skupa ishoda	23 sata (15 nastavnih sati = 11,25 sati s nastavnikom + 6 sati terenskog rada s nastavnikom + 5,75 sati samostalnog rada učenika)	
Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda	Primjeri vrednovanja svih ishoda i rješenja
1. Objasniti osnovne ekološke pojmove.	1. Grupna izrada plakata s iscrpno prikazanim pojmovima i njihovim međusobnim odnosima.	**Zadatak**: Objasni međusobni odnos pojmova: okoliš, ekosustav, biocenoza, populacija, jedinka, biosfera. **Primjer rješenja:** Koncept- mapa s prikazom hijerarhije ekoloških pojmova i njihovih međusobnih odnosa.
2. Analizirati utjecaj različitih vrsta onečišćenja okoliša na čovjekovo zdravlje i zdravlje okoliša.	2. Prezentacija (usmeno, poster ili PPT) o odabranoj vrsti onečišćenja, uz obrazloženje uzroka i posljedica.	**Zadatak**: Analiziraj utjecaj različitih vrsta onečišćenja zraka (vode, mora, tla) na zdravlje čovjeka i zdravlje okoliša. **Primjer rješenja:** Sumporni i dušikovi oksidi u dodiru s molekulama vode u zraku stvaraju kiseline (smog) koje djeluju nagrizajuće na dišne površine i kožu kod ljudi i životinja. To uzrokuje dišne probleme (bronhitis, astma) i alergije. Nagrizaju površinski sloj listova i uzrokuju sušenje biljaka, na što su naročito osjetljive četinjače. Djeluju korozivno na metalne i vapnenačke površine.
3. Objasniti pojam ekološkog otiska usporedbom primjera bogatih i siromašnih društava.	3. Individualno usmeno objašnjenje na zadanom primjeru.	**Zadatak**: Objasni zašto bogate i razvijene zemlje imaju veći ekološki otisak od nerazvijenih i siromašnih. **Primjer rješenja:** Na porast ekološkog otiska utječe općenito veća potrošnja, posebno potrošnja fosilnih goriva i vode te proizvodnja većih količina otpada.

4. Analizirati međusobnu povezanost sastavnica održivog razvoja.	4. Analiza slučaja (u grupnome radu) održivosti zajednica u kojima se pojave problemi u jednoj od sastavnica održivog razvoja (okoliš, gospodarstvo, društvo). Izrada postera uz usmena pojašnjenja.	**Zadatak**: Analiziraj situaciju neke države u kojoj je gospodarstvo u krizi (smanjena proizvodnja, porast nezaposlenosti, smanjena društvena dobit – državna blagajna je prazna). **Primjer rješenja**: U zajednici u kojoj gospodarstvo ne proizvodi dovoljno dobara za kvalitetan život ljudi, počinju se pojavljivati društveni problemi poput siromaštva, porasta kriminala, tržište je vrlo smanjeno zbog smanjene platežne moći stanovnika. Država nema novca za socijalne programe, zdravstvo je u krizi. U toj situaciji zaštita okoliša postaje manje važna, opstaju ili se čak uvoze „prljave tehnologije", ne ulaže se u sustav zbrinjavanja otpada i recikliranje...
5. Analizirati problemsku društvenu situaciju iz uloge pojedinih dionika.	5. Analiza hipotetske ili stvarne problemske situacije u društvu i utvrđivanje dionika koji predstavljaju nadležne institucije ili zainteresirane društvene grupe i sagledavanje stajališta i interesa pojedinih dionika. Dramatiziranje situacije sastanka na kojem se iznose stajališta svih dionika i predlažu rješenja ili izvedba debate s prethodno definiranom tezom ili simuliranje „sudnice" prema prethodno određenim ulogama.	**Zadatak**: Zastupaj interese i stajališta dionika određene problemske društvene situacije (vlasnik tvrtke zagađivača, zaposlenici, nezaposleni stanovnici, zaštitnici okoliša, predstavnici lokalne vlasti, turistički radnici…). **Primjer rješenja:** Sagledane i predstavljene uloge, interesi i ponašanja pojedinih dionika.
6. Analizirati na zadanom primjeru održivu potrošnju i proizvodnju.	6. Samostalna pojedinačna izrada referata s analizom primjera održive potrošnje i proizvodnje nakon posjeta dostupnom proizvodnom pogonu prema utvrđenim odrednicama.	**Zadatak**: Analiziraj održivu potrošnju i proizvodnju konkretnog odabranog proizvoda nakon posjeta dostupnom proizvodnom pogonu (ili upoznavanja procesa proizvodnje pomoću drugih izvora). **Primjer rješenja:** Analiza utjecaja na okoliš prilikom pribavljanja sirovina, prilikom same proizvodnje te pri zbrinjavanju otpada. Analiza pritisaka na okoliš pri plasmanu na tržište, pri korištenju proizvoda i pri njegovom zbrinjavanju kad postane otpad.
7. Prikazati povijest razvoja ideje i međunarodnih dogovora o održivom razvoju u širem društveno-političkom i kulturno-povijesnom kontekstu.	7. Grupno istraživanje dostupnih izvora informacija i postavljanje izložbe s usporedbom razvoja ideja i važnih događaja u vezi održivog razvoja s ostalim (povijesnim, društveno-političkim i kulturnim događajima koji su obilježili pojedino razdoblje – desetljeće).	**Zadatak**: Na lenti vremena prikaži važne međunarodne događaje vezane uz održivi razvoj, usporedno s ostalim društveno-političkim i kulturnim zbivanjima koja su obilježila razdoblje. **Primjer rješenja:** Postavljena izložba otvorena za javnost.
8. Povezati zakonsku regulativu u području zaštite okoliša s rješavanjem problema u vlastitoj sredini.	8. Odabir problema okoliša u grupnom radu, prikupljanje informacija o relevantnim zakonima i propisima koji reguliraju pitanja zaštite okoliša, pisano usustavljivanje informacija o konkretnoj situaciji u obliku grupnog izvješća.	**Zadatak**: Istraži zakonsku regulativu u vezi divljih deponija otpada i s tim povezane nadležnosti pojedinih institucija. **Primjer rješenja:** Primjer odlaganja otpada na divlje deponije u šumi ili u potoku, povezan s odgovarajućim propisima i nadležnim institucijama.
9. Kreirati „Pravila ponašanja prijatelja okoliša".	9. Rasprava u grupi, sastavljanje popisa pravila i preporuka, izrada postera.	**Zadatak**: Izradi kodeks ponašanja prijatelja okoliša. **Primjer rješenja:** Izrađen i na javnom mjestu obznanjen skup pravila i preporuka o tome što svatko može dnevno činiti za očuvanje okoliša i održivi razvoj.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Materijalni uvjeti: učionica, projekcijska tehnika, računalna učionica i pristup internetu, panoi za izložbe. Kadrovski uvjeti: timski rad nastavnika biologije, geografije, povijesti i ostalih uz sudjelovanje vanjskih suradnika prema potrebi.	
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Isti kao uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja.	

SIU B.1 – Osnove istraživanja, rada na terenu i izvještavanja

Diana Garašić, Ivo Žanetić

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Osnove istraživanja, rada na terenu i izvještavanja**	
Razina koju skup ima u HKO	4	
Prijedlog obujma skupa ishoda učenja	24 sata (14 nastavnih sati = 10,5 sati s nastavnikom + 4 sata terenskog rada s nastavnikom + 8 sati samostalnog rada učenika + 1,5 sati vrednovanja)	
Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda	Primjeri vrednovanja svih ishoda i rješenja
1. Obrazložiti ulogu svake od etapa istraživačkog procesa.	1. Grupna izrada grafičkog prikaza etapa istraživanja s kratkim objašnjenjima svake od etapa na posteru.	**Zadatak**: Objasni ulogu i važnost početnih etapa istraživanja. **Primjer rješenja:** Istraživačko pitanje usmjerava pažnju na precizno odabrani problem; hipoteza pitanje preoblikuje u tvrdnju koja će se daljnjim istraživanjem testirati; istraživanje literature o odabranom problemu osigurava potrebno predznanje, usmjeravanje na potvrdu onoga što je u znanosti već poznato ili na otkrivanje novih činjenica. Istraživanje literature može biti prva, druga ili treća etapa, odnosno može se provoditi uz svaku od ostalih etapa.
2. Izvesti istraživačko pitanje i hipotezu iz primjera provedenog istraživanja.	2. Individualno izvođenje istraživačkoga pitanja i hipoteze iz kratkih opisa primjera provedenih istraživanja koji sadrže sve potrebne podatke za njihovo nedvojbeno izvođenje i jasno iskazivanje u usmenom i/ili pisanom obliku.	**Zadatak**: Na 3 lokaliteta (travnjak u naselju, livada okružena šumom, poljoprivredna površina) mjerena je temperatura tla na dubinama od 5 i 10 cm tijekom godine dana. Izvedi istraživačko pitanje kojim su se rukovodili istraživači u opisanom primjeru. **Primjer rješenja:** Istraživačko pitanje: Kako se mijenja temperatura tla ovisno o pokrovu zemljišta?
3. Dizajnirati jednostavno istraživanje koje uključuje eksperiment izvodljiv u školskim uvjetima.	3. Grupno osmišljavanje i izvođenje pokusa te individualni pisani prikaz etapa istraživačkog procesa na prikazanom primjeru.	**Zadatak**: Osmisli i izvedi pokus u kojem ćeš primijeniti raspoloživi pribor i prikaži tijek rada prema etapama istraživačkog procesa. **Primjer rješenja:** Prikaz tijeka istraživanja na primjeru konkretnog pokusa.
4. Obrazložiti temeljna načela znanstvenog istraživanja i zaključivanja.	4. Usmena provjera razumijevanja načela znanstvenog istraživanja i zaključivanja.	**Zadatak**: Obrazloži značajke znanstveno utemeljenog istraživanja i zaključivanja. **Primjer rješenja:** Znanstveni dokaz rezultat je istraživanja provedenog na valjanom uzorku, uz primjenu ispravne metodologije, a u istim uvjetima ponovljeno će istraživanje dati isti rezultat. U provedbi pokusa uz eksperimentalnu skupinu uzorka, uvijek mora postojati i kontrolna skupina. Pokusi ponovljeni u istim uvjetima uvijek će dati iste razlike među eksperimentalnom i kontrolnom skupinom.
5. Kreirati „Pravila ponašanja za rad na terenu“.	5. Oluja mozgova i vođeni razgovor u grupi, sastavljanje popisa pravila i preporuka, izrada postera i brošure te kontrolne liste pitanja za samoprovjeru pripremljenosti za rad na terenu.	**Zadatak**: Izradi pravilnik ponašanja za rad na terenu. **Primjer rješenja:** Izrađen i objavljen (brošura, poster, kontrolna lista pitanja) skup pravila i preporuka o tome kako se opremiti i pripremiti za rad na terenu, kako se pravilno kretati i ponašati za vrijeme rada na terenu i što učiniti po povratku s terena?
6. Pokazati stajalište na topografskoj karti.	6. Pokazivanje stajališta na topografskoj karti bez pomagala, pomoću kompasa i pomoću GPS uređaja.	**Zadatak**: Pokaži stajalište na topografskoj karti bez pomagala, pomoću kompasa i pomoću GPS uređaja. **Primjer rješenja:** Točno pokazano stajalište na topografskoj karti bez pomagala, pomoću kompasa i pomoću GPS uređaja.

7. Izabrati smjer kretanja do zadanog cilja na terenu.	7. Grupno i individualno određivanje i biranje smjera kretanja do zadanog cilja na terenu pomoću azimuta i dužine parnih koraka, na karti je precizno nacrtana crta smjerom kretanja te ucrtani odgovarajući topografski znakovi za objekte u prostoru na zadanom putu.	**Zadatak**: Izaberi smjer kretanja do zadanog cilja na terenu pomoću azimuta i dužine parnih koraka, nacrtaj crtu smjerom kretanja te ucrtaj topografske znakove za objekte u prostoru na zadanom putu. **Primjer rješenja:** Točno je izabran smjer kretanja do zadanog cilja na terenu pomoću azimuta i dužine parnih koraka, na karti je precizno nacrtana crta smjerom kretanja te ucrtani odgovarajući topografski znakovi za objekte u prostoru na zadanom putu.
8. Prikupiti relevantne informacije o odabranom problemu iz javnih baza podataka i literature o zaštiti okoliša i održivom razvoju.	8. Individualno i grupno pretraživanje javnih baza podataka i pregledavanje literature na zadanu temu iz područja zaštite okoliša i održivog razvoja. Izrada popisa pronađenih izvora prema zadanim odrednicama. Citiranje, parafraziranje, interpretiranje i anotacija pronađenih izvora prema zadanim smjernicama.	**Zadatak**: (1.) Sastavi popis izvora iz javnih baza podataka i literature o zaštiti okoliša i održivom razvoju zavičaja. (2.) Napiši anotaciju zadane knjige s popisa izvora o zaštiti okoliša i održivom razvoju zavičaja. **Primjer rješenja:** (1.) Sastavljen iscrpan popis različitih izvora s tematikom zaštite okoliša i održivom razvoju zavičaja (web izvori, knjige, stručni članci, leksikoni, …) prema zadanim odrednicama. (2.) Napisana potpuna anotacija određene knjige s popisa izvora o zaštiti okoliša i održivom razvoju zavičaja prema zadanim smjernicama.
9. Oblikovati izvještaj o provedenom istraživanju sastavnica održivog razvoja za objavu i javno predstavljanje.	9. Identificiranje i komentiranje sadržaja i svrhe sastavnica izvještaja o izvršenom znanstvenom istraživanju na odabranom primjeru: naslov, sažetak, ključne riječi, uvod, materijal i metode, rezultati, rasprava, zaključak, zahvale, literatura. Pisanje teksta izvještaja s tabličnim i grafičkim prilozima te njegovo uređivanje za objavu u odgovarajućem obliku (u knjizi ili časopisu, na mrežnim stranicama, na posteru …) prema zadanim odrednicama. Koncipiranje usmenog izlaganja uz multimedijsku prezentaciju prema zadanim smjernicama. Usmeno izlaganje pred kolegama u učionici prema zadanim smjernicama.	**Zadatak**: (1.) Komentiraj sadržaj i svrhu rasprave kao dijela izvještaja o provedenom istraživanju. (2.) Oblikuj izvještaj o provedenom istraživanju stanja okoliša za objavu (u knjizi ili časopisu, na mrežnim stranicama, na posteru …). (3.) Koncipiraj usmeno izlaganje uz multimedijsku prezentaciju rezultata istraživanja za javno predstavljanje u trajanju od 7 do 10 minuta. (4.) Izvijesti kolege u učionici o provedenom istraživanju usmenim priopćenjem uz multimedijsku prezentaciju u trajanju od 7 do 10 minuta. **Primjer rješenja:** (1.) Diskusija je dio izvještaja u kojem se rezultati dobiveni istraživanjem stavljaju u kontekst ukupnih znanja pripadajuće znanstvene discipline ili područja čime se omogućuje definiranje znanstvenog doprinosa tog istraživanja. (2.) Tekstualni sadržaj primjereno je strukturiran, uređen, lektoriran i korigiran. Tablični i grafički prilozi logično prate tekst, pregledni su i lijepi, precizno su naslovljeni te odvojeni od tijela teksta, a korišteni izvori pravilno su navedeni. (3.) Koncept usmenog izlaganja sadrži bitne informacije iz izvještaja i popraćen je logično povezanim, preglednim, privlačnim i lijepim multimedijskim sadržajima te može biti izveden u zadanom vremenu. (4.) Usmeno izlaganje slijedi standardna pravila javnog predstavljanja i traje u okviru zadanog vremena.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Materijalni uvjeti: učionica, projekcijska tehnika, računalna učionica i pristup internetu, panoi za izložbe, topografske karte, kompasi, GPS uređaji. Kadrovski uvjeti: timski rad nastavnika geografije i svih ostalih profila predmetnih nastavnika koji se uključe u istraživanje i rad na terenu uz sudjelovanje vanjskih suradnika prema potrebi. Nastavnici bilo koje struke osposobljeni za orijentaciju u prostoru pomoću topografske karte s pomagalima i bez njih te osposobljeni voditi učenike u istraživačkoj nastavi.	
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za provjeru skupa ishoda učenja	Isti kao uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja.	

SIU D.1 – Analiza problema te izbor strategije za njihovo rješavanje

Ljiljana Žanetić

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Analiza problema te izbor strategije za njihovo rješavanje**	
Razina koju skup ima u HKO	4	
Prijedlog obujma skupa ishoda učenja	24 sata (14 nastavnih sati = 10,5 sati s nastavnikom + 6 sati terenskog rada s nastavnikom + 7,5 sati samostalnog rada)	
Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda	Primjeri vrednovanja svih ishoda i rješenja
1. Predstaviti rezultate istraživanja sastavnica održivog razvoja u javnosti u kontekstu nacionalne i lokalne strategije zaštite okoliša i održivog razvoja.	1. Aktivno sudjelovanje na javnom skupu o zaštiti okoliša i održivom razvoju lokalne zajednice usmenim priopćenjem uz multimedijsku prezentaciju ili predstavljanjem na posteru prema zadanim odrednicama (tumačenje istraživačkih postupaka, rezultata i zaključaka u javnoj raspravi prema zadanim smjernicama).	**Zadatak**: Predstavi rezultate istraživanja stanja okoliša u kontekstu nacionalne i lokalne strategije održivog razvoja usmenim priopćenjem uz multimedijsku prezentaciju u trajanju od 7 do 10 minuta na javnom skupu. **Primjer rješenja:** Usmeno izlaganje sadrži bitne i dobro argumentirane rezultate i zaključke provedenog istraživanja stanja okoliša te je popraćeno logično povezanim, preglednim, privlačnim i lijepim multimedijskim sadržajima. Izlaganje traje u okviru zadanog vremena, a izvjestitelj u javnoj raspravi objašnjava i tumači istraživački postupak, rezultate i zaključak prema zadanim smjernicama.
2. Analizirati uzroke i mogućnosti utjecanja na probleme okoliša i održivog razvoja zavičaja u kontekstu javne rasprave o rezultatima istraživanja.	2. Identificiranje negativnih aspekata postojeće situacije i uspostavljanje uzročno-posljedičnih odnosa između postojećih problema. Vizualno prikazivanje problema u obliku dijagrama nazvanog „problemsko stablo“ ili „hijerarhija problema“ za ustanoviti uzročno-posljedične veze među njima prema zadanim odrednicama. Identificiranje pozitivnih aspekata željene buduće situacije te preoblikovanje problema u ciljeve. Opisivanje buduće situacije jednom kad se problemi otklone. Verificiranje hijerarhije ciljeva te opisivanje odnosa između sredstava i ciljeva pomoću dijagrama. Vizualni prikaz buduće željene situacije u obliku dijagrama nazvanog „stablo ciljeva“ prema zadanim odrednicama.	**Zadatak**: Analiziraj uzroke i mogućnosti utjecanja na probleme okoliša i održivog razvoja zavičaja u kontekstu rasprave o rezultatima istraživanja. **Primjer rješenja:** Izrađeno je stablo problema i stablo ciljeva s logičnim uzročno-posljedičnim vezama.
3. Odabrati strategiju rješavanja problema okoliša i održivog razvoja u zavičaju.	3. Identifikacija i analiza mogućih strategija za postizanje ciljeva iz stabla ciljeva prema zadanim smjernicama. Odabir strategije najprimjerenije utvrđenim prioritetnim ciljevima prema zadanim smjernicama.	**Zadatak**: Odaberi strategiju rješavanja problema okoliša i održivog razvoja u zavičaju. **Primjer rješenja:** Odabrana strategija sadrži postupke i pristup rješavanju odabranog problema okoliša u zavičaju što jednoznačno proizlaze iz stabla ciljeva i primjerena je mogućnostima njihovog ostvarivanja.
4. Analizirati okružje za provedbu izabrane strategije rješavanja problema okoliša i održivog razvoja u zavičaju.	4. Analiziranje zakonodavnog i institucionalnog okvira, analiziranje dionika i SWOT analiza u području odabrane strategije rješavanja problema prema zadanim smjernicama.	**Zadatak**: Analiziraj okružje za provedbu izabrane strategije rješavanja problema okoliša i održivog razvoja u zavičaju. **Primjer rješenja:** Analiza zakonodavnog i institucionalnog okvira identificirala je relevantne propise, strategije, programe, projekte i razine odgovornosti. Analiza dionika identificirala je relevantne dionike te njihove interese i ulogu u ostvarivanju ciljeva. SWOT analiza identificirala je ključne snage, slabosti, prilike i prijetnje u području odabrane strategije rješavanja problema.

5. Predložiti odgovarajuću ideju akcije za rješavanje odabranih problema okoliša i održivog razvoja u zavičaju.	5. Pisanje kratkog i jasnog koncepta akcije za rješavanje odabranih problema okoliša i održivog razvoja u zavičaju prema zadanim smjernicama i obrascu što sadrži: okvirni cilj, dionike, očekivane rezultate i aktivnosti za njihovo ostvarenje, okvirni proračun troškova i moguće izvore financiranja.	**Zadatak**: Predloži odgovarajuću ideju akcije za rješavanje odabranih problema okoliša i održivog razvoja u zavičaju. **Primjer rješenja:** Ideja akcije oblikovana je prema zadanim smjernicama te sadrži kratko i jasno opisan okvirni cilj, dionike, očekivane rezultate i aktivnosti za njihovo ostvarenje, okvirni proračun troškova i moguće izvore financiranja.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	**Kadrovski uvjeti:** Predmetni nastavnik bilo koje struke koji je osposobljen za izvođenje kurikula zaštite okoliša i održivog razvoja te upravljanje projektnim ciklusom prema metodologiji Logičkog okvira. **Opći materijalni uvjeti:** Klasična učionica opremljena školskom pločom, grafoskopom, prijenosnim računalom, LCD projektorom i projekcijskim platnom te s priključkom na internet i LAN. Printer u boji. Web portal i sustav za e-učenje GEL projekta. Papir A4, A3 i A1 formata. Priručnik za nastavnike. Konferencijska dvorana. Učenik mora imati: • priručnik za učenike • e-mail adresu i zaporku za pristup web portalu i sustavu za e-učenje GEL projekta. **Specifični materijalni uvjeti:** (1) Različiti zakonski, strateški i programski dokumenti u području zaštite okoliša i održivog razvoja te relevantne javne baze podataka.	
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za provjeru skupa ishoda učenja	Isti kao uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja.	

SIU E.1 – Društvena akcija za rješavanje problema održivog razvoja

Ivo Žanetić

Naziv prijedloga ishoda učenja	Društvena akcija za rješavanje problema održivog razvoja	
Razina koju skup ishoda učenja ima u HKO	4.	
Prijedlog obujma skupa ishoda učenja	25 sati (12 nastavnih sati = 9 sati s nastavnikom + 8 sati rada na terenu s nastavnikom + 8 sati samostalnog rada)	
Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda	**Primjeri vrednovanja svih ishoda i rješenja**
1. Organizirati tim, suradničku mrežu i partnerstvo za učinkovito zagovaranje i provedbu društvene akcije za rješavanje odabranog problema u zaštiti okoliša i održivom razvoju zavičaja.	1. Pisanje pisma namjere s pozivom na sastanak mogućim članovima tima, suradničke mreže i partnerstva s opisom ideje za društvenu akciju prema zadanim smjernicama. Organiziranje sastanka i razgovor sudionika o ideji i mogućim ulogama u akciji prema zadanim smjernicama. Biranje motiviranih i sposobnih članova tima, suradničke mreže i partnerstva te dijeljenje odgovarajućih početnih uloga u razradi i pripremi provedbe akcijskog plana prema zadanim smjernicama. Sastavljanje i potpisivanje partnerskog sporazuma o suradnji u pripremi i provedbi predložene društvene akcije prema zadanim odrednicama.	**Zadatak:** Organiziraj tim, suradničku mrežu i partnerstvo za učinkovito zagovaranje i provedbu društvene akcije za rješavanje odabranog problema u zaštiti okoliša i održivom razvoju zavičaja. **Primjer rješenja:** Sastavljeno je primjereno pismo namjere s opisom ideje za društvenu akciju i pozivom na suradnički sastanak mogućim članovima tima, suradničke mreže i partnerstva. Održan je uspješan sastanak i razgovor sudionika o ideji društvene akcije te mogućim njihovim ulogama u akciji. Izabrani su motivirani i sposobni članovi tima, suradničke mreže i partnerstva te su im dodijeljene odgovarajuće početne uloge u razradi i pripremi provedbe akcijskog plana. Sastavljen je i potpisan partnerski sporazum o suradnji u pripremi i provedbi predložene društvene akcije.

2. Izraditi logički okvir za upravljanje dogovorenom društvenom akcijom.	2. Izrada logičkog okvira dogovorene društvene akcije prema zadanim smjernicama i obrascu na temelju usvojene ideje akcije te identificiranih glavnih pretpostavki i zapreka te njihovog utjecaja na tijek akcije.	**Zadatak:** Izradi logički okvir za upravljanje dogovorenom društvenom akcijom. **Primjer rješenja:** Izrađeni logički okvir sadrži dobro definirane sve potrebne elemente koji jamče uspješnu provedbu akcije sukladno zadanim smjernicama.
3. Identificirati očekivane rezultate društvene akcije, aktivnosti nužne za njihovo ostvarenje te pokazatelje ostvarenosti.	3. Identificiranje i jasno opisivanje očekivanih rezultata što logično doprinose ostvarivanju svrhe društvene akcije. Određivanje aktivnosti što će u pravilnom i vremenski primjerenom redoslijedu proizvesti očekivani rezultat. Utvrđivanje pokazatelja ostvarenosti aktivnosti i rezultata. Precizan prikaz redoslijeda i vremenskog trajanja aktivnosti u „gantogramu“ („Gantt Chart“).	**Zadatak:** Identificiraj očekivane rezultate društvene akcije, aktivnosti nužne za njihovo ostvarenje te pokazatelje ostvarenosti. **Primjer rješenja:** Izdvojeni su i jasno opisani očekivani rezultati što logično doprinose ostvarivanju svrhe društvene akcije. Za svaki očekivani rezultat jasno su određene aktivnosti što će ga proizvesti u pravilnom i vremenski primjerenom redoslijedu precizno prikazanom u „gantogramu“ („Gantt Chart“). Utvrđeni su precizni pokazatelji ostvarenosti aktivnosti i rezultata društvene akcije.
4. Izraditi proračun društvene akcije s uključenim svim troškovima i izvorima financiranja.	4. Izrada troškovnika s opisom svih predviđenih troškova akcije prema zadanim odrednicama. Istraživanje tržišta s ciljem pronalaženja i izbora najpovoljnijeg dobavljača potrebnih proizvoda i usluga sukladno zadanim smjernicama. Traženje odgovarajućih izvora financijskih sredstava za pokrivanje svih proračunskih troškova prema određenim uvjetima.	**Zadatak:** Izradi proračun društvene akcije s uključenim svim troškovima i izvorima financiranja. **Primjer rješenja:** Izrađen je proračun društvene akcije s uključenim svim troškovima i izvorima financiranja sukladno zadanim odrednicama.
5. Upravljati provedbom planirane društvene akcije.	5. Izrada plana angažiranja resursa prema zadanim odrednicama. Dogovaranje i odlučivanje te izvođenje aktivnosti sukladno partnerskom sporazumu, izrađenom logičkom okviru, gantogramu i proračunu planirane društvene akcije. Praćenje ostvarenja aktivnosti i rezultata prikupljanjem i razmjenom među dionicima određenih pokazatelja iz svih dostupnih izvora.	**Zadatak:** Upravljaj provedbom planirane društvene akcije. **Primjer rješenja:** Izrađen je odgovarajući plan angažiranja resursa i donose se odluke te izvode aktivnosti sukladno partnerskom sporazumu, izrađenom logičkom okviru, gantogramu i proračunu planirane društvene akcije. Prikupljaju se i razmjenjuju među dionicima svi dostupni pokazatelji ostvarenja aktivnosti i rezultata.
6. Procijeniti ostvarenost ciljeva provedene društvene akcije.	6. Sustavna procjena svih prikupljenih pokazatelja ostvarenja aktivnosti, rezultata i ciljeva provedene društvene akcije prema zadanim odrednicama. Procjena i samoprocjena uključenosti i zadovoljstva svih sudionika društvene akcije prema zadanim smjernicama. Pisanje završnoga izvješća o provedenoj društvenoj akciji prema zadanim odrednicama.	**Zadatak:** Procijeni ostvarenost ciljeva provedene društvene akcije. **Primjer rješenja:** Izrađena je sustavna procjena svih prikupljenih pokazatelja ostvarenja aktivnosti, rezultata i ciljeva provedene društvene akcije prema zadanim odrednicama. Izvršena je procjena i samoprocjena uključenosti i zadovoljstva svih sudionika društvene akcije prema zadanim smjernicama. Napisano je završno izvješće o provedenoj društvenoj akciji prema zadanim odrednicama.

Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	**Kadrovski uvjeti:** Predmetni nastavnik bilo koje struke koji je osposobljen za izvođenje kurikula zaštite okoliša i održivog razvoja te upravljanje projektnim ciklusom prema metodologiji Logičkog okvira. **Opći materijalni uvjeti:** Klasična učionica opremljena školskom pločom, grafoskopom, prijenosnim računalom, LCD projektorom i projekcijskim platnom te s priključkom na internet i LAN. Printer u boji. Web portal i sustav za e-učenje GEL projekta. Papir A4, A3 i A1 formata. Priručnik za nastavnike. Konferencijska dvorana. Učenik mora imati: priručnik za učenike e-mail adresu i zaporku za pristup web portalu i sustavu za e-učenje GEL projekta. **Specifični materijalni uvjeti:** Ovisno o sredstvima potrebnim za realizaciju plana društvene akcije: financijska sredstva za potrebe namirenja troškova nabave specifičnih proizvoda i usluga nužnih za realizaciju ciljeva i svrhe dotične akcije.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Isti kao uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja.

6.2 Izborni skupovi ishoda učenja – modul C

SIU C.1 - Istraživanje pokrova zemljišta

Diana Garašić

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Istraživanje pokrova zemljišta**	
Razina koju skup ima u HKO	4	
Prijedlog obujma skupa ishoda	25 sati (15 nastavnih sati)	
Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda	**Primjeri vrednovanja svih ishoda**
1. Objasniti utjecaj promjena zemljišnog pokrova na pojedine ekosustave i na cjelokupni sustav Zemlje.	1. Usmena provjera, razgovor.	**Zadatak:** Objasni utjecaj smanjivanja površina pod šumama na ekosustave i na cjelokupni sustav Zemlje. **Primjer rješenja:** Objašnjenjem obuhvaćen utjecaj šuma na bilancu metaboličkih plinova, na mikroklimu, tlo i podzemne vode.
2. Primijeniti klasifikaciju zemljišnog pokrova (MUC) za kartiranje vrsta pokrova na istraživačkom području škole.	2. Praktična provedba protokola za kartiranje vrsta pokrova i grafičko prikazivanje analiziranih rezultata.	**Zadatak:** Utvrdi koliko vrsta pokrova postoji na istraživačkom području škole prema Modificiranoj UNESCO-voj klasifikaciji pokrova. **Primjer rješenja:** Izrađen zemljovid s omeđenim područjima različitih tipova pokrova, a za svaki tip pokrova određene su koordinate mjernih mjesta i MUC klasa do najpreciznije razine.
3. Izraditi pribor za biometrijska mjerenja (klinometar i densiometar.)	3. Praktičan rad izrade pribora prema pisanim i slikovnim uputama.	**Zadatak:** Samostalno izradi vlastiti klinometar i densiometar. **Primjer rješenja:** Pravilno izrađeni instrumenti.
4. Utvrditi dominantne, kodominantne i karakteristične vrste u autohtonom pokrovu istraživačkog područja.	4. Proveden praktičan rad na terenu nakon kojeg se izrađuje pisano izvješće, potkrijepljeno foto-dokumentacijom i/ili herbarskim materijalom, uz navođenje literaturnih izvora koji su poslužili determinaciji biljnih vrsta.	**Zadatak:** Utvrdi dominantne i kodominantne te karakteristične biljne vrste na području pod autohtonom vegetacijom. **Primjer rješenja:** Imenovane vrste koje su u prirodnom pokrovu prve i druge po zastupljenosti kao i vrste koje ne moraju dominirati brojnošću, ali su tipične za slična staništa.

5. Izraditi nacrt istraživanja uz primjenu kvantitativnih biometrijskih mjerenja i fenoloških opažanja na biološkoj istraživačkoj plohi u šumi i na travnjaku.	5. Grupna izrada nacrta istraživanja pokrova s predviđenim lokalitetima, sadržajem mjerenja i opažanja, načinom vođenja dokumentacije, vremenikom i zaduženjima članova grupe.	**Zadatak:** Izradi nacrt istraživanja za praćenje promjena pokrova na biološkoj trajnoj plohi. **Primjer rješenja:** U nacrtu je predviđen popis mjerenja, dinamika mjerenja s obzirom na godišnja doba i vremenik.
6. Grafički prikazati početak i trajanje pojedinih fenofaza za dominantne i karakteristične biljne vrste na istraživačkom području.	6. Izvođenje praktičnog rada prema zadanom protokolu. Upisivanje podataka dobivenih opažanjem u tablicu i njihovo korektno prikazivanje grafovima.	**Zadatak:** Utvrdi datume otvaranja pupova dominantne i kodominantne biološke vrste na stablima u blizini naselja i u prirodnom okruženju. **Primjer rješenja:** Grafički prikaz otvaranja pupova u vremenu prema GLOBE protokolu.
7. Oblikovati nova istraživačka pitanja na temelju analize rezultata bioloških mjerenja provedenih na različitim plohama i na istoj plohi tijekom vremena.	7. Analiza rezultata provedenih mjerenja, oluja ideja u grupi uz zapisivanje novih pitanja, izbor najboljih pitanja koja bi mogla poslužiti za početak novog ciklusa istraživanja. Usmeno ili pisano obrazloženje svojeg izbora.	**Zadatak:** Usporedi rezultate biometrijskih mjerenja u šumskom pokrovu na plohama različitog sastava šumske sastojine te oblikuj nova istraživačka pitanja. Odaberi najbolja istraživačka pitanja i obrazloži svoj izbor. **Primjer rješenja:** Istraživačko pitanje izvedeno na temelju analize rezultata prethodnih mjerenja.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Materijalni uvjeti: učionica, projekcijska tehnika, računalna učionica i pristup internetu, panoi za izložbe. Kadrovski uvjeti: timski rad nastavnika biologije, geografije i ostalih uz sudjelovanje vanjskih suradnika prema potrebi.	
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Isti kao uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja.	

SIU C.2 - Istraživanje tla

Diana Garašić

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Istraživanje tla**	
Razina koju skup ima u HKO	4	
Prijedlog obujma skupa ishoda	25 sati (15 nastavnih sati)	
Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda	Primjeri vrednovanja svih ishoda
1. Usporediti horizonte u profilu tla s obzirom na strukturu, konzistentnost i boju.-	1. Provedba praktičnog rada na terenu uz smislena tumačenja rezultata primjenom metode usporedbe.	**Zadatak:** Usporedi strukturu, konzistentnost i boju horizonata u profilu tla. **Primjer rješenja:** Određeni horizonti te uspoređena struktura, konzistentnost i boja svih horizonata u profilu tla na izabranom lokalitetu prema GLOBE protokolu.
2. Usporediti rezultate određivanja teksture tla laboratorijskom analizom i procjene na temelju oblikovanja prstima.	2. Provedba grupnog praktičnog rada u laboratoriju te uspoređivanje rezultata dobivenih primjenom dviju različitih metoda u pisanom obliku.	**Zadatak:** Kritički se osvrni na rezultate određivanje teksture tla laboratorijskom analizom i procjene na temelju oblikovanja prstima. **Primjer rješenja:** Određena tekstura uzoraka tla izuzetih u istom horizontu i to laboratorijskom analizom preko trokomponentnog dijagrama i na temelju oblikovanja prstima te smisleno komentirani dobiveni rezultati.
3. Predvidjeti uzroke različitog udjela slobodnih karbonata u pojedinim horizontima tla.	3. Provedba praktičnog rada na terenu uz pridržavanje mjera opreza. Usmeno objašnjenje čimbenika koji utječu na količinu slobodnih karbonata u tlu.	**Zadatak:** Izvedi zaključak zašto pojedini horizonti tla imaju različite udjele slobodnih karbonata. **Primjer rješenja:** Objašnjenjem obuhvaćeni čimbenici koji utječu na udio slobodnih karbonata u tlu: geološki postanak, podloga, pokrov ... .

4. Komentirati suodnos pH vrijednosti i plodnosti tla.	4. Usmeno tumačenje međuodnosa plodnosti tla i pH vrijednosti na temelju kemijskih koncepata u tumačenja.	**Zadatak:** Objasni ovisnost plodnosti tla o pH vrijednosti na primjerima rasta pojedinih biljaka. **Primjer rješenja:** Na temelju pH vrijednosti tla predviđen kemijski sastav tla i određene biljne vrste koje će se na takvom tlu najbolje razvijati.
5. Analizirati ovisnost temperature tla i atmosfere u određenom vremenskom periodu.	5. Crtanje točnog, preglednog i primjenjivog grafičkog prikaza rezultata mjerenja na terenu.	**Zadatak:** Nacrtaj grafički prikaz temperature tla (na 5 cm i 10 cm) i atmosfere u zadanom vremenskom periodu. **Primjer rješenja:** Grafički prikaz odnosa temperature atmosfere i tla na 5 cm i 10 cm uz stručno utemeljene komentare.
6. Povezati propusnost (infiltraciju) tla s njegovom strukturom i teksturom.	6. Izrada kvalitetnog infiltratora, precizno mjerenje na terenu te izrada čitljivog grafičkog prikaza rezultata.	**Zadatak:** Odredi propusnost tala različite strukture i teksture koristeći vlastoručno izrađen infiltrometar te grafički prikaži odnos toka i vremena. **Primjer rješenja:** Određena propusnost tla uporabom vlastoručno izrađenog infiltrometra te grafički prikazan odnos toka vode i vremena.
7. Osmisliti istraživanje prema zadanom modelu na temelju podataka dobivenih karakterizacijom različitih tala.	7. Sposobnost usustavljenja i kritičkog razmišljanja, znanstvena utemeljenost formuliranih istraživačkih pitanja i kvaliteta PowerPoint prezentacije.	**Zadatak:** Predloži istraživačka pitanja koristeći podatke o karakterizaciji tla dobivene primjenom GLOBE protokola za tlo. **Primjer rješenja:** Smisleno formulirana hipoteza na temelju predloženih istraživačkih pitanja.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Materijalni uvjeti: pribor za terenski rad, kemijski pribor i kemikalije, kemijski laboratorij, milimetarski papir i pribor za crtanje, projekcijska tehnika, panoi za izložbu. Kadrovski uvjeti: timski rad nastavnika kemije, biologije, geografije, fizike, matematike i ostalih uz sudjelovanje vanjskih suradnika prema potrebi.	
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Isti kao uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja.	

SIU C.3 - Istraživanje vode

Diana Garašić

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Istraživanje vode**	
Razina koju skup ima u HKO	4	
Prijedlog obujma skupa ishoda	25 sati (15 nastavnih sati)	
Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda	Primjeri vrednovanja svih ishoda
1. Ispitati fizikalna svojstva vode (prozirnost, temperatura, količina otopljenog kisika) na odabranom lokalitetu u istraživačkom području škole.	1. Precizna izvedba praktičnoga rada i usmeno tumačenje rezultata mjerenja.	**Zadatak:** Odredi fizikalna svojstva vode (prozirnost, temperatura, količina otopljenog kisika) uz obrazloženje odabira određenih lokaliteta. **Primjer rješenja:** Analizirani rezultati dobiveni fizikalnom analizom uzoraka vode izuzetih na različitim lokalitetima primjenom GLOBE protokola.
2. Primijeniti BISEL metodu (protokol za makrobeskralješnjake) za određivanje kvalitete vode u vodotoku.	2. Precizna izvedba praktičnoga rada i primjena slikovnih ključeva za određivanje makrobeskralješnjaka prema protokolu BISEL metode.	**Zadatak:** Odredi najosjetljiviju vrstu makrobeskralješnjaka na lokalitetima na kojima se određuje kvaliteta vode. **Primjer rješenja:** Usporedbom pronađenih vrsta sa slikovnim ključem treba prepoznati najosjetljiviju vrstu i očitati podatak o kvaliteti vode.

3. Odrediti indeks biološke raznolikosti na lokalitetu istraživanja.	3. Primjena protokola za određivanje biološke raznolikosti pomoću makrobeskralješnjaka.	**Zadatak:** Odredi biološku raznolikost za svaki lokalitet vodotoka. **Primjer rješenja:** Pomoću indeksa raznolikosti vrsta i pripadajuće tablice, treba odrediti biološku raznolikost vrsta.
4. Ispitati u laboratoriju fizikalno-kemijska svojstva (pH vrijednost, nitrati, električna vodljivost i alkalitet) vode uzorkovane na lokalitetima gdje se provodi istraživanje.	4. Izvedba praktičnoga rada prema protokolima za mjerenja fizikalno-kemijskih parametara vode; usmeno tumačenje značenja dobivenih rezultata.	**Zadatak:** Laboratorijskom analizom odredi fizikalno-kemijska svojstva (pH vrijednost, nitrati, električna vodljivost i alkalitet) uzoraka vode izuzetih na terenu. **Primjer rješenja:** Komentirani i stavljeni u suodnos rezultati dobiveni fizikalno-kemijskom analizom vode na terenu i laboratoriju te povezani s mogućim antropološkim utjecajem.
5. Usporediti rezultate ispitivanja kvalitete vode dobivene biološkom i fizikalno-kemijskom analizom.	5. Samostalno, usmeno, prirodoznanstveno utemeljeno tumačenje rezultata dobivenih fizikalno-kemijskom i biološkom analizom vode.	**Zadatak:** U provedenoj fizikalno-kemijskoj i biološkoj analizi uzorka vode prepoznaj i usporedi elemente koji određuju pojedinu kategoriju kvalitete vode. **Primjer rješenja:** Usporedbom rezultata biološke i kemijske analize vode za svaki lokalitet prepoznati koji su važni pokazatelji i komentirati sličnosti/razlike.
6. Osmisliti istraživanje kojim se utvrđuje stanje i kvaliteta površinske vode prema zadanom modelu.	6. Izrada pisanog plana istraživanja prema utvrđenim etapama istraživanja.	**Zadatak:** Predloži korake istraživanja kvalitete vode u nekom drugom vodotoku koristeći naučenu metodu. **Primjer rješenja:** U nacrtu istraživanja treba predvidjeti lokalitete, potreban pribor, dinamiku mjerenja s obzirom na godišnja doba i vremenik.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Materijalni uvjeti: kemijski laboratorij, pribor za terenski rad (kemijski pribor i kemikalije, kitovi za pojedina mjerenja, pribor i protokoli za uzorkovanje, ključevi za određivanje beskralješnjaka), projekcijska tehnika, panoi za izložbu. Kadrovski uvjeti: timski rad nastavnika biologije, kemije, fizike i geografije, vanjskih suradnika i učenika.	
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Materijalni uvjeti: uzorci makrobeskralješnjaka (živi ili fotografije), ključevi za određivanje beskralješnjaka, pribor za terenski rad: kemijski pribor i kemikalije, kitovi za pojedina mjerenja. Kadrovski uvjeti: timski rad nastavnika biologije, kemije, fizike i geografije, vanjskih suradnika i učenika.	

SIU C.4 - Istraživanje buke

Dragutin Kovačević

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Istraživanje buke**	
Razina koju skup ima u HKO	4.	
Prijedlog obujma skupa ishoda	25 sati (15 nastavnih sati)	
Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda	Primjeri vrednovanja svih ishoda
1. Prikazati osnovne parametre zvučnog vala i akustičnog polja.	1. Pisanje kratke pisane provjere objektivnog tipa s računskim zadacima u kombinaciji s teorijskim pitanjima.	**Zadatak:** 1.Izračunaj valnu duljinu zvuka frekvencije 1 kHz u zraku u kojem je brzina zvuka 340 m/s . 2. Kolika je razina intenziteta zvuka čiji je intenzitet 10^{-5} W·m^{-2}? **Primjer rješenja:** 1. 34 cm. 2. 70 dB.
2. Analizirati zvučno onečišćenje i zvučni krajobraz.	2. Pisanje kratke pisane provjere znanja koja uključuje slušanje zvučnih primjera i prepoznavanje zvučnog krajobraza.	**Zadatak:** 1. Iz zvučnog primjera prepoznaj zvučni krajobraz. Je li to: a) vrtić b) industrijska hala c) autocesta. 2. Procijeni razinu intenziteta zvuka kojeg slušaš. **Primjer rješenja:** 1. b) 2. (70±10) dB.

3. Izmjeriti razine intenziteta zvuka zvukomjerom.	3. Pisanje izvješća o mjerenju razine intenziteta zvuka zvukomjerom prema zadanim smjernicama i pisanje odgovora na pitanja uz praktičnu vježbu.	**Zadatak:** 1. Izmjeri zvukomjerom razinu intenziteta zvuka iz generatora signala. 2. Kolika je razina intenziteta zvuka od 70 dB izražena u dBA? a) 72 dB b) 80 dBA c) 65 dBA? **Primjer rješenja:** 1. L = (82,1 ±0,2) dB. 2. c)
4. Izmjeriti razinu buke prema odgovarajućim ISO 1996 normama.	4. Pisanje individualnog izvješća o mjerenju razine intenziteta zvuka u učionici i uz prometnicu prema zadanim smjernicama.	**Zadatak:** Po ISO normi 1996, izmjeri razinu intenziteta zvuka u učionici. **Primjer rješenja:** Oko 40 dBA.
5. Usporediti mjerene razine buke s najvećim dopuštenim razinama buke.	5. Pojedinačno pripremanje prezentacije prema zadanim smjernicama o najvećim dopuštenim razinama buke u prostorima u kojima se radi ili boravi po danu i po noći.	**Zadatak:** Kolika je najviša dozvoljena razina buke u učionicama? a) 15 dB b) 25 dB c) 35 dB d) 45 dB **Primjer rješenja:** c) 35 dB.
6. Prikazati metode zaštite od buke.	6. Skupno pripremanje prezentacije prema zadanim smjernicama (poster, PPT) o metodama zaštite od buke.	**Zadatak:** Čovjek koji je bio izložen buci od 80 dB u trajanju 8 sati za oporavak treba vrijeme od: a) pola sata b) 2 sata c) 10 sati d) 16 sati? **Primjer rješenja:** d) 16 sati.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Kadrovski uvjeti: obvezna stručna sprema nastavnika: profesor fizike, diplomirani inženjer fizike ili diplomirani inženjer elektrotehnike. Materijalni uvjeti: rad se dijelom odvija u učionici, dijelom na terenu. Koristi se: -računalo s Excelom i projektor za prezentacije -zvučna kartica s mogućnošću snimanja i reprodukcije zvuka -zvukomjer KIMO DB 200 s kalibratorom CAL 200 -HRN ISO norme 1996-1 i HRN ISO 1996-2. -pravilnik s najvećim dopuštenim razinama buke u sredinama u kojima ljudi rade i borave -digitalni uređaj za mjerenje buke izrađen prema normama: IEC 61672-1 klasa 2, IEC 61651 klasa 2 i IEC 60804 klasa 2 -mjerno područje razina: 30…130 dB -točnost: Klasa 2 -rezolucija: 0,1 dB -istovremeno mjerenje uz vremenske konstante F/S/I/P i uz frekvencijska vrednovanja A i C ili Z (Lin) -elektronički prikaz razine buke s grafičkim prikazom i memoriranjem vremenske ovisnosti razine: LXY, LXYmax, LXYmin, Lxeq T, Lxeq DI, LXE, Lxeq Dimax, Lxeq Dimin, Lxpeak, LN% -statistička obrada izmjerenih razina za A i C ili Z-vrednovanja -5 modova mjerenja -vrhunski grafički zaslon 240x160 s 3D efektom i plavim pozadinskim osvjetljenjem -folijska tipkovnica s 8 zona osjetljivih na dodir -pohrana do 86 500 izmjerenih vrijednosti (SD-kartica) -USB sučelje za spajanje s računalom -obrada i analiza mjernih vrijednosti na računalu sa softverom LDB200 -dimenzije (VxŠxD): 270x70x40 mm KOMPLET: Instrument, baterije, LDB200 softver, USB kabel, Al-kofer, tvornička potvrda o kalibraciji, upute proizvođača. 	
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Isti kao uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja.	

SIU C.5 – Istraživanje neionizirajućeg zračenja

Dragutin Kovačević

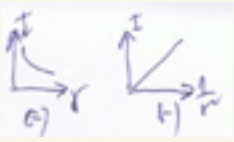
Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Istraživanje neionizirajućeg zračenja**	
Razina koju skup ima u HKO	4.	
Prijedlog obujma skupa ishoda	25 sati (15 nastavnih sati)	
Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda	Primjeri vrednovanja svih ishoda
1. Povezati osnovne veličine elektromagnetskog vala.	1. Pisanje kratke pisane provjere o elektromagnetskim valovima s numeričkim zadacima u kombinaciji s teorijskim pitanjima objektivnog tipa.	**Zadatak:** 1. Izračunaj valnu duljinu elektromagnetskog vala frekvencije 100 MHz. 2. Kolika je jakost električnog polja na udaljenosti 20 m od izvora zračenja efektivne izračene snage 100 W? **Primjer rješenja:** 1. 3 m. 2. 3,5 V/m.
2. Kategorizirati neionizirajuća zračenja i njihove izvore.	2. Izrađena skupna prezentacija ili poster, prema zadanim smjernicama, o neionizirajućim zračenjima. Pisanje kratke pisane provjere s pitanjima i zadacima objektivnog tipa.	**Zadatak:** 1. Neionizirajuća zračenja (elektromagnetska polja , elektromagnetski valovi) su frekvencije niže od: a) $3\cdot10^{15}$ Hz b) $3\cdot10^{12}$ Hz c) $3\cdot10^{9}$ Hz d) $3\cdot10^{6}$ Hz? 2. Što ne spada u neionizirajuća zračenja? a) ultrazvuk f < 500 MHz b) radio valovi c) infracrveno zračenje d) rendgensko zračenje? **Primjer rješenja:** 1. a) $3\cdot10^{15}$ Hz. 2. d) rendgensko zračenje.
3. Analizirati utjecaj bežične radiokomunikacijske tehnologije na zdravlje čovjeka.	3. Pisanje kratke pisane provjere s pitanjima i zadacima objektivnog tipa.	**Zadatak:** 1. U kojem je frekvencijskom području ljudsko tijelo najosjetljivije na izvore EM polja? a) 1-10 MHz b) 10-400 MHz c) 400-2000 MHz. 2. Da bi došlo do opasnosti za čovjeka od zračenja iz antene za radiokomunikaciju, udaljenost čovjeka od antene mora biti manja od: a) 50 cm b) 5 m c) 50 m d) 500 m. 3. Koji je od učinaka najizrazitiji kod razgovaranja na mobilni telefon: a) glavobolja b) lokalno zagrijavanje tkiva c) gubljenje koncentracije d) ubrzano treptanje očima. **Primjer rješenja:** 1. b) 2. a) 3. b)
4. Ispitati zračenje bazne stanice za mobitele.	4. Pisanje individualnog izvješća o mjerenju zračenja iz bazne stanice za mobitele prema dobivenom predlošku.	**Zadatak:** 1. Izmjeri s TES-EM92 zračenje iz bazne stanice za mobitele. Kolika je maksimalna prosječna vrijednost (MAXAVG) jakosti električnog polja i jakosti magnetskog polja? 2. Kolika je najviša dozvoljena razina EM polja u području povećane osjetljivosti na 900 MHz? a) 10 V/m b) 17 V/m c) 23 V/m d) 30 V/m? **Primjer rješenja:** 1. E = 0,9170 V/m, H = 2,434 mA/m. 2. b)
5. Izmjeriti magnetsku indukciju kućnih električnih uređaja.	5. Pisanje izvješća o mjerenju magnetske indukcije kućnih električnih uređaja prema zadanim smjernicama.	**Zadatak:** Izmjeri uređajem EMF-82 magnetsku indukciju: 1. Sušila za kosu 2. Miksera 3. Mikrovalne pećnice. **Primjer rješenja:** 1. B =(30,0±0,5) μT 2. B =(7,0±0,5) μT 3. B =(21,0±0,5) μT

6. Ispitati zračenje izvora jakog električnog polja.	6. Pisanje izvješća o mjerenju magnetske indukcije u blizini izvora jakog električnog polja (dalekovod , transformator).	**Zadatak:** Izmjeri uređajem SPECTRAN NF-5035 magnetsku indukciju transformatora (50 Hz). **Primjer rješenja:** B = (100±5) μT
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Kadrovski uvjeti: obvezna stručna sprema nastavnika: prof. fizike, dipl. ing. fizike ili dipl. ing. elektrotehnike. Materijalni uvjeti: rad se dijelom odvija u učionici, a dijelom na terenu. Koristi se: - računalo s Excelom i projektor za prezentacije - mobilni uređaj - uređaji za mjerenje elektromagnetskog zračenja: a) SPECTRAN NF-5035 b) EMF-823 c) TES-EM92 - Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN br. 98/11).	
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Isti kao za stjecanje skupa ishoda učenja.	

SIU C.6 – Istraživanje radioaktivnosti

Dragutin Kovačević

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Istraživanje radioaktivnosti**	
Razina koju skup ima u HKO	4.	
Prijedlog obujma skupa ishoda	25 sati (15 nastavnih sati)	
Popis ishoda učenja	**Postupci vrednovanja svih ishoda**	**Primjeri vrednovanja svih ishoda**
1. Analizirati tipove radioaktivnih raspada.	1. Pisana provjera znanja objektivnog tipa s pitanjima i zadacima o radioaktivnosti.	**Zadatak:** Napiši u što se transformira radioaktivna jezgra (${}^{A}_{Z}X$) nakon a) α-raspada b) β^- - raspada c) β^+- raspada? Ispiši pripadnu nuklearnu reakciju. **Primjer rješenja:** a) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{A-4}_{Z-2}Y$
2. Protumačiti zakon radioaktivnog raspada.	2. Pisana provjera znanja objektivnog tipa s pitanjima i zadacima o radioaktivnosti.	**Zadatak:** Vrijeme poluraspada radija 226 je 1600 godina. Koliki se postotak jezgri raspadne za godinu dana? **Primjer rješenja:** 0,04 %.
3. Identificirati izvore radioaktivnog zračenja u okolišu.	3. Izrađivanje postera ili prezentacije s tablicom radionuklida s podatcima o njihovom vremenu poluraspada i odakle dolaze.	**Zadatak:** Navedi koji je radioaktivni plin, i njegovi potomci, najveći ozračivač u ljudskom tijelu? **Primjer rješenja:** ${}^{222}Rn$ (radon).

4. Izdvojiti osnovne dozimetrijske veličine.	4. Pisana provjera znanja objektivnog tipa s pitanjima i zadacima o radioaktivnosti.	**Zadatak:** U tkivu mase 20 g apsorbira se 10^{10} alfa-čestica, od kojih svaka ima energiju 4,9 MeV Kolika je ekvivalentna doza zračenja? **Primjer rješenja:** 7,84 Sv.
5. Komentirati ukupnu godišnju dozu zračenja po čovjeku.	5. Skupno izrađivanje plakata prema zadanim odrednicama s tablicama o godišnjim ekvivalentnim dozama nekih prirodnih radionuklida.	**Zadatak:** Kolika je svjetska vrijednost godišnjeg gama ambijentalnog doznog ekvivalenta od prirodnih i umjetnih izvora zračenja vani na 1 m visine? **Primjer rješenja:** 0,3 – 1 mSv/godišnje.
6. Protumačiti funkcioniranje detektora ionizirajućeg zračenja.	6. Pisanje kratke pisane provjere znanja objektivnog tipa.	**Zadatak:** Čemu u Geiger-Mullerovom brojaču služi metalni cilindar, a čemu fina žica koja prolazi kroz njegovu os? **Primjer rješenja:** Cilindar služi kao katoda, a žica kao anoda.
7. Rukovati Geiger-Müllerovim brojačem.	7. Rješavanje eksperimentalnog zadatka.	**Zadatak:** Izmjeri brzinu doze dobivenog radioaktivnog uzorka. **Primjer rješenja:** Geiger-Müllerovim brojačem izmjerena je točna brzina doze dobivenog radioaktivnog uzorka.
8. Ustanoviti tip zračenja Geiger-Müllerovim brojačem.	8. Pojedinačno pisanje izvješća o ispitivanju tipa zračenja iz Auerove mrežice pomoću Geiger-Müllerovog brojača.	**Zadatak:** Odredi koju vrstu zračenja emitira Auerova mrežica i u kojem postotku? **Primjer rješenja:** Alfa čestice.
9. Ispitati promjenu intenziteta beta zračenja s udaljenošću od radioaktivnog izvora.	9. Skupno pisanje izvješća o ispitivanju promjeni intenziteta beta zračenja s udaljenošću od radioaktivnog izvora.	**Zadatak:** Nacrtaj grafički prikaz promjene intenziteta zračenja s udaljenošću od radioaktivnog izvora: a) Događaji (impulsi/60 s) – udaljenost (cm) b) Događaji (impulsi/60 s) – $1/r^2$ (cm^{-2}). **Primjer rješenja:** 
10. Istražiti radioaktivna svojstva predmeta iz okoliša.	10. Pojedinačno pisanje izvješća o ispitivanju radioaktivnih svojstava predmeta iz okoliša prema zadanim odrednicama.	**Zadatak:** Napiši izvješće o detektiranom zračenju iz ispitivanih predmeta. **Primjer rješenja:** Napisano je izvješće s točnim opisima radioaktivnih svojstava ispitivanih predmeta iz okoliša prema zadanim odrednicama.
11. Izmjeriti ukupnu ambijentalnu brzinu doze zračenja i ukupnu godišnju ambijentalnu brzinu doze zračenja na odabranoj lokaciji.	11. Skupno pisanje izvješća mjerenja brzine doze zračenja na odabranim lokacijama i njihovo prezentiranje.	**Zadatak:** Ako je na lokaciji izmjerena srednja brzina doze zračenja od 0,10 μSv/h u vremenskom intervalu 10 min, izračunaj: a) ambijentalni dozni ekvivalent b) godišnju ambijentalnu dozu zračenja. **Primjer rješenja:** a) 0,017 μSv. b) 0,87 μSv.

Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Obavezna stručna sprema nastavnika: prof. fizike ili dipl. ing. fizike. Materijalni uvjeti: rad se dijelom odvija u učionici, dijelom na terenu. Koristi se: - računalo i projektor za prezentacije - PolyDigit Geiger-Müllerov brojač - Gamma-Scout Geiger-Müllerov brojač Knjiga: Jakobović, Z. (1991.), Ionizirajuće zračenje i čovjek, Školska knjiga, Zagreb.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Isti kao za stjecanje skupa ishoda učenja.

SIU C.7 - Istraživanje svjetlosnog onečišćenja

Dragutin Kovačević

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Istraživanje svjetlosnog onečišćenja**	
Razina koju skup ima u HKO	4.	
Prijedlog obujma skupa ishoda	25 sati (15 nastavnih sati)	
Popis ishoda učenja	**Postupci vrednovanja svih ishoda**	**Primjeri vrednovanja svih ishoda**
1. Identificirati posljedice povećane svjetline neba.	1. Skupna izrada multimedijske prezentacije ili postera o posljedicama povećane svjetline neba prema zadanim smjernicama. Kratka pisana provjera objektivnog tipa o prepoznavanju bioloških, medicinskih, prometnih i astronomskih problema te problema javne sigurnosti zbog svjetlosnog onečišćenja.	**Zadatak:** 1. Ekološkom rasvjetom štedi se energija, a time i novac, otprilike: a) 20 % b) 40 % c) 60 % 2. Kome najmanje šteti neekološka rasvjeta: a) kukcima b) pticama c) astronomima d) lopovima **Primjer rješenja:** 1. b) 40 % . 2. d) lopovima.

2. Komentirati nesavršenost rasvjetnih tijela ulične rasvjete.	2. Skupna izrada multimedijske prezentacije ili postera prema zadanim smjernicama kategoriziranja ekološke prihvatljivosti rasvjetnih tijela s obzirom na njihove tehničke karakteristike.	**Zadatak:** Izaberi bolju uličnu rasvjetu. Ona je na slici: a) A b) B? **Primjer rješenja:** a) A.
3. Pripremiti opažačko mjesto za noćno mjerenje svjetline neba.	3. Usmena prezentacija skupnog rada učenika o mjestu opažanja i mogućnosti pristupa danju i noću. Skupno izrađivanje snimke obzora, tzv. panorame, iz snimljenih fotografija uz pomoć softvera koji su dobili uz fotoaparat/mobitel ili besplatnog softwarea s interneta uz dodavanje strana svijeta izrađenoj snimci obzora u PowerPointu ili programu za obradu slika.	**Zadatak:** Argumentirano diskutiraj je li obzor pogodan za noćna opažanja: 1.Priječe li zgrade, šume ili reljef pogled na sam obzor? 2. Postoje li na obzoru potencijalni izvori jakog svjetla (skladišta, veliki trgovački centri, glavna prometnica, sportska rasvjeta i sl.)? 3. Priloži snimku mjesta opažanja i njegove okolice dobivene Google-Earth programom. **Primjer rješenja:** N W S E N
4. Ispitati izgled noćnog neba prostim okom.	4. Individualno pisanje izvješća prema zadanim odrednicama što uključuju: 1. Opisivanje izgleda noćnog neba kako ga je učenik/-ca doživio (5-6 rečenica). 2. Opisivanje trenutačnih meteoroloških uvjeta (vedro-oblačno), prozirnosti atmosfere (čisto-sumaglica), vjetra i temperature.	**Zadatak:** Ispitaj izgled noćnog neba s opažačkog mjesta i opiši meteorološke uvjete s opažačkog mjesta. **Primjer rješenja:** Vlaga, sumaglica, 12 °C, jaki SW vjetar, tanki cirusi.
5. Procijeniti graničnu zvjezdanu veličinu noćnog neba uz pomoć zviježđa Mali Medvjed.	5. Usmeno i pisano izvještavanje o procjenama svjetline noćnog neba pomoću zviježđa Mali Medvjed prema zadanim smjernicama.	**Zadatak:** Procjeni svjetlinu noćnog neba pomoću zviježđa Malog Medvjeda. **Primjer rješenja:** m= 5,5.

6. Izmjeriti svjetlinu noćnog neba standardnim instrumentom (Sky Quality Meter - SQM).	6. Usmeno i pisano izvještavanje o mjerenju svjetline noćnog neba standardnim instrumentom prema zadanim smjernicama.	**Zadatak:** Izmjeri svjetlinu neba u zenitu pomoću SQM. **Primjer rješenja:** $(21{,}23 \pm 0{,}09)$ mag/arsec^2
7. Napisati izvješće o noćnom mjerenju svjetline neba.	7. Skupna izrada izvještaja o noćnom mjerenju svjetline neba po zadanim odrednicama. Izvješće treba sadržavati: lokaciju, opis lokacije, zemljopisne koordinate lokacije, datum, vrijeme, vremenske uvjete, izmjerenu svjetlinu noćnog neba u zenitu te pod kutovima 75^0, 60^0, 45^0, 30^0 i 15^0 u smjeru svih četiriju strana svijeta, zaključke. Skupna pisana provjera znanja o problematici svjetlosnog onečišćenja sa zadacima objektivnog tipa.	**Zadatak:** Izradi izvješće o mjerenju svjetline neba. **Primjer rješenja:** Izrađeno izvješće sadrži sve sadržajne elemente i potpune podatke po zadanim odrednicama. Tekst je jezično pravilan, stilski lijepo oblikovan i kvalitetno uređen. Tablični i grafički prilozi dobro su odabrani i logično prate tekst, pregledni su i lijepi, precizno su naslovljeni te odvojeni od tijela teksta, a korišteni izvori pravilno su navedeni.

Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Kadrovski uvjeti: obavezna stručna sprema nastavnika: prof. fizike ili dipl. ing. fizike. Materijalni uvjeti: rad se dijelom odvija u učionici , dijelom na terenu. Za rad na terenu potrebni su povoljni meteorološki i astronomski uvjeti. Koristi se : -računalo i projektor za prezentacije i računalo za prikupljanje podataka na internetu -fotoaparat (mobitel) za fotografiranje rasvjetnih tijela ulične rasvjete -karta zviježđa Mali Medvjed s upisanim zvjezdanim veličinama zvijezda u njima -tablica s Bartleovom skalom - Sky Quality Meter (SQM).
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Isti kao uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja.

SIU C.8 – Meteorološka motrenja i mjerenja

Pavle Bucić

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Meteorološka motrenja i mjerenja**	
Razina koju skup ima u HKO	4	
Prijedlog obujma skupa ishoda	25 sati (15 nastavnih sati)	
Popis ishoda učenja	**Postupci vrednovanja svih ishoda**	**Primjeri vrednovanja svih ishoda i rješenja**
1. Objasniti osnovne klimatske elemente.	1. Usmeno objašnjenje po timovima uz grupno izrađen plakat s prikazanim klimatskim elementima, njihovim definicijama, opisima i međusobnim odnosima.	1. **Zadatak:** Objasni međusobni odnos osnovnih klimatskih elemenata. **Primjer rješenja:** Mapa s prikazom osnovnih klimatskih elemenata (temperatura zraka, količina oborine, naoblaka, relativna vlažnost zraka, tlak zraka, brzina i smjer vjetra) i njihovih međusobnih odnosa.
2. Komentirati primjenu podataka meteoroloških motrenja u ljudskim djelatnostima ovisnim o osnovnim klimatskim elementima za unapređenje tih djelatnosti.	2. Usmeni skupni komentar primjene podataka meteoroloških motrenja u ljudskim djelatnostima ovisnim o osnovnim klimatskim elementima uz izrađeni plakat/poster/prezentaciju s navedenim djelatnostima i značenjem podataka meteoroloških motrenja za te djelatnosti.	2. **Zadatak:** Gdje koristimo podatke meteoroloških motrenja? **Primjer rješenja:** Mapa s prikazom područja u kojima se koriste podaci meteoroloških mjerenja (u analizi i prognozi vremena te praćenju i prognozi klime, vodnom gospodarstvu, zaštiti okoliša i održivom razvoju, prometu, energetici, poljodjelstvu, građevinarstvu, zdravstvu, turizmu, sportu i dr.) i značenja tih podataka za ta područja.
3. Izmjeriti trenutačnu, minimalnu i maksimalnu temperaturu zraka u školskoj termometrijskoj kućici.	3. Individualna primjena protokola za mjerenje temperature zraka prema zadanim smjernicama.	3. **Zadatak:** Izmjeri trenutačnu temperaturu zraka te očitaj minimalnu i maksimalnu temperaturu u protekla 24 sata. **Primjer rješenja:** Uz primjenu protokola za mjerenje temperature zraka očitati na termometru trenutačnu temp. zraka, te na min./ max. termometru očitati minimalnu i maksimalnu temperaturu u protekla 24 sata i upisati podatke u predviđenu tablicu te pripremiti min./ max. termometar za sljedeće mjerenje.

4. Izmjeriti količinu tekuće oborine u kišomjeru.	4. Individualna primjena protokola za mjerenje količine tekuće oborine prema zadanim smjernicama.	4. **Zadatak:** Izmjeri količinu tekuće oborine u kišomjeru. **Primjer rješenja:** Uz primjenu protokola za mjerenje količine tekuće oborine u kišomjeru izmjeriti količinu oborine u zadanom proteklom vremenu, upisati podatke u predviđenu tablicu i pripremiti kišomjer za sljedeće mjerenje.
5. Izmjeriti količinu krute oborine (ukupnu visinu snježnog pokrivača i visinu novoga snijega te količinu vode u ukupnom i novom snijegu).	5. Individualno mjerenje količine krute oborine prema utvrđenom protokolu.	5. **Zadatak:** Izmjeri ukupnu visinu snježnog pokrivača te visinu novog snijega na dasci za snijeg i odredi sadržaj vode u snijegu. **Primjer rješenja:** Uz primjenu protokola za mjerenje krute oborine izmjeriti ukupnu visinu snijega, visinu novoga snijega na dasci za snijeg, uzeti uzorak novog i ukupnog snježnog pokrivača za određivanje količine vode u snijegu i odrediti količinu vode u snijegu, upisati podatke u predviđenu tablicu i pripremiti dasku za snijeg za sljedeće mjerenje.
6. Procijeniti ukupnu naoblaku s mjernog mjesta škole u vrijeme mjerenja ostalih klimatskih elemenata.	6. Individualna procjena ukupne naoblake u skladu s utvrđenim protokolom.	6. **Zadatak:** Procijeni koliki je dio neba prekriven oblacima? **Primjer rješenja:** Uz primjenu protokola o procjeni ukupne naoblake procijeniti ukupnu naoblaku i podatke unijeti u predviđeni obrazac.
7. Odrediti tipove oblaka na nebu u zadanom vremenu opažanja.	7. Individualno određivanje tipova oblaka prema protokolu za određivanje tipova oblaka uz primjenu atlasa oblaka.	7. **Zadatak:** Odredi koje si tipove oblaka opazio/opazila na nebu? **Primjer rješenja:** Uz primjenu protokola za određivanje tipova oblaka i atlasa oblaka odrediti tipove oblaka koji su bili na nebu u trenutku motrenja i podatke zabilježiti u predviđeni obrazac.
8. Izmjeriti relativnu vlažnost zraka digitalnim higrometrom.	8. Individualno mjerenje relativne vlažnosti zraka digitalnim higrometrom prema zadanim smjernicama.	8. **Zadatak:** Izmjeri relativnu vlažnost zraka digitalnim higrometrom. **Primjer rješenja:** Uz primjenu protokola za određivanje relativne vlažnosti zraka, digitalnim higrometrom izmjeriti relativnu vlažnost zraka i zapisat podatke u predviđeni obrazac.
9. Izmjeriti tlak zraka aneroid barometrom.	9. Individualno mjerenje tlaka zraka aneroid barometrom primjenom standardiziranog protokola.	9. **Zadatak:** Izmjeri tlak zraka aneroid barometrom. **Primjer rješenja:** Uz primjenu protokola za mjerenje tlaka zraka aneroid barometrom, izmjeriti tlak zraka i zapisati podatke u predviđeni obrazac.
10. Odrediti smjer vjetra na mjernom mjestu škole u vrijeme mjerenja ostalih klimatskih elemenata.	10. Individualna primjena protokola za određivanje smjera vjetra pomoću instrumenta za određivanje smjerova vjetra.	10. **Zadatak:** Odredi smjer vjetra pomoću instrumenta za određivanje smjerova vjetra. **Primjer rješenja:** Uz primjenu protokola za određivanje smjera vjetra, odrediti smjer vjetra i podatke unijeti u predviđeni obrazac.
11. Procijeniti jačinu i brzinu vjetra prema Beaufortovoj ljestvici.	11. Individualna primjena utvrđenog protokola za procjenu jačine i brzine vjetra prema Beaufortovoj ljestvici.	11. **Zadatak:** Procijeni jačinu vjetra prema Beaufortovoj skali te pripadajuću brzinu. **Primjer rješenja:** Uz primjenu protokola za određivanje jačine vjetra i prema Beaufortovoj ljestvici, odrediti jačinu i brzinu vjetra te podatke unijeti u predviđeni obrazac.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Kadrovski uvjeti: predmetni nastavnik geografije ili fizike. Materijalni uvjeti: termometrijska kućica s minimum-maximum termometrom, digitalnim termometrom, aneroid barometrom, digitalnim higrometrom. Kišomjer, daska za snijeg, instrument za određivanje smjera vjetra, Atlas oblaka, Priručnik za učenike i nastavnike, klasična učionica, sustav za e-učenje, prijenosno računalo s priključkom na internet, LCD projektor, projekcijsko platno.	
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Isti kao uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja.	

SIU C.9 – Osnove statističke obrade podataka pomoću računala

Ivo Žanetić

<table>
<tr><th>Naziv prijedloga skupa ishoda učenja</th><th colspan="2">Osnove statističke obrade podataka pomoću računala</th></tr>
<tr><td>Razina koju skup ima u HKO</td><td colspan="2">4</td></tr>
<tr><td>Prijedlog obujma skupa ishoda učenja</td><td colspan="2">25 sati (15 nastavnih sati)</td></tr>
<tr><td>Popis ishoda učenja</td><td>Postupci vrednovanja svih ishoda</td><td>Primjeri vrednovanja svih ishoda i rješenja</td></tr>
<tr><td>1. Razlikovati obilježja jedinica statističkoga skupa na izmišljenim i stvarnim primjerima u promjenjivim uvjetima.

NAPOMENA: Iskaz „u promjenjivim uvjetima“ logično se odnosi na sve ishode ovoga skupa.</td><td>1. Samostalna pisana, grafička ili usmena kategorizacija podataka uz bilježenje prema zadanim odrednicama. Tumačenje obilježja jedinica statističkoga skupa prema zadanim odrednicama.</td><td>Zadatak: Stanovnici grada X anketirani su 1.4.2014. o svom stavu prema izgradnji novog trgovačkog centra u središtu grada. Rezultati ankete prikazani su u tablici:
TABLICA 1
<table>
<tr><th>STAV PREMA IZGRADNJI TRGOVAČKOG CENTRA</th><th>BROJ STANOVNIKA</th></tr>
<tr><td>ZA</td><td>1258</td></tr>
<tr><td>PROTIV</td><td>856</td></tr>
<tr><td>NEOPREDIJELJEN</td><td>624</td></tr>
<tr><td>Σ</td><td>2738</td></tr>
</table>
Što je statistički skup u ovom primjeru?
Prema kojem su obilježju podijeljeni ispitanici? Koja je to vrsta obilježja?
Navedi dva modaliteta promatranog obilježja i njima pripadajuće frekvencije.
Primjer rješenja:
Statistički skup: stanovnici grada X anketirani 1.4.2014. o stavu prema izgradnji novog trgovačkog centra u središtu grada.
Ispitanici su podijeljeni prema stavu o izgradnji novog trgovačkog centra u središtu grada. To je kvalitativno, nominalno, atributivno obilježje.
Za – 1258; protiv - 856.</td></tr>
<tr><td>2. Rasporediti podatke prikupljene istraživanjem u odgovarajuća polja (kućice, ćelije) radnih listova računalnog programa.</td><td>2. Raspoređivanje podataka prikupljenih istraživanjem u odgovarajuća polja (kućice, ćelije) radnih listova računalnog programa prema zadanim pravilima. Tumačenje raspoređenih podataka u pojedinim poljima (kućicama, ćelijama) prema zadanim odrednicama.</td><td>Zadatak: Rasporedi podatke prikupljene istraživanjem u odgovarajuća polja (ćelije) radnih listova računalnog programa.
Primjer rješenja: Svi podaci raspoređeni su u odgovarajuća polja radnih listova računalnog programa prema zadanim pravilima.</td></tr>
<tr><td>3. Grupirati prikupljene statističke podatke u svrhu njihove bolje preglednosti i jednostavnije daljnje obrade u radnim listovima računalnog programa.</td><td>3. Grupiranje prikupljenih statističkih podataka u svrhu njihove bolje preglednosti i jednostavnije daljnje obrade u radnim listovima računalnog programa prema zadanim pravilima. Tumačenje grupiranih podataka prema zadanim odrednicama.</td><td>Zadatak: Grupiraj prikupljene statističke podatke u svrhu njihove bolje preglednosti i jednostavnije daljnje obrade u radnim listovima računalnog programa prema zadanim pravilima.
Primjer rješenja: Prikupljeni statistički podaci grupirani su u radnim listovima računalnog programa sukladno zadanim pravilima.</td></tr>
<tr><td>4. Izraditi tablicu za pregledan prikaz statističkih podataka te pripremu njihove obrade pomoću radnih listova računalnog programa.</td><td>4. Izrada tablice za pregledan prikaz statističkih podataka te pripremu njihove obrade pomoću radnih listova računalnog programa prema utvrđenim smjernicama. Tumačenje podataka u određenim poljima (kućicama, ćelijama) tablice prema zadanim odrednicama.</td><td>Zadatak: Izradi tablicu za pregledan prikaz statističkih podataka te pripremu njihove obrade pomoću radnih listova računalnog programa prema utvrđenim smjernicama.
Primjer rješenja: Izrađena je tablica s preglednim prikazom statističkih podataka te pripremljena njihova obrada pomoću radnih listova računalnog programa prema utvrđenim smjernicama.</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>5. Grafički prikazati statističke podatke pomoću radnih listova računalnog programa</td>
<td>5. Grafičko prikazivanje podataka zadanoga ili dobivenog statističkoga skupa pomoću radnih listova računalnog programa prema zadanim odrednicama. Tumačenje podataka prikazanih u određenom dijelu grafikona prema zadanim odrednicama.</td>
<td>Zadatak: Podatke iz TABLICE 1 prikaži strukturnim krugom. Uz graf navedi sve potrebne oznake. Koji se dio anketiranih protivi izgradnji trgovačkog centra?
Primjer rješenja:
</td>
</tr>
<tr>
<td>6. Izračunati srednju vrijednost niza varijabilnih podataka statističkoga skupa pomoću radnih listova računalnog programa.</td>
<td>6. Računanje srednje vrijednosti (aritmetičke sredine, medijana i moda) niza varijabilnih podataka statističkoga skupa pomoću radnih listova računalnog programa prema zadanim formulama. Tumačenje dobivenih vrijednosti prema zadanim odrednicama.</td>
<td>Zadatak: U TABLICI 2 Zadan je broj bodova 100 učenika u testu iz matematike.
TABLICA 2
<table>
<tr><th>R. br. studenta</th><th>Broj bodova</th></tr>
<tr><td>1</td><td>24</td></tr>
<tr><td>2</td><td>32</td></tr>
<tr><td>3</td><td>45</td></tr>
<tr><td>...</td><td>...</td></tr>
</table>
Izračunaj i objasni značenje dobivenih vrijednosti:
a) aritmetičku sredinu
b) medijan
c) mod.

Primjer rješenja:
a) AS = 45,16 - prosječni broj bodova na ispitu iz matematike iznosi 45,16
b) Me = 40,00 - 50% učenika ima 40 ili manje od 40 bodova, a preostalih 50% 40 ili više od 40 bodova
c) Mo = 40,00 - najčešći rezultat na ispitu iz matematike iznosi 40 bodova.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">NAPOMENA: Naredni ishodi izborni su dio skupa namijenjen zainteresiranim i boljim učenicima!</td>
</tr>
<tr>
<td>7. Utvrditi mjeru raspršenja (stupnja varijabilnosti ili disperzije) prikupljenih statističkih podataka pomoću radnih listova računalnog programa.</td>
<td>7. Računanje mjere raspršenja, stupnja varijabilnosti ili disperzije (raspona rezultata, indeksa srednjeg raspršenja, poluinterkvartilnog raspršenja, standardne devijacije), niza varijabilnih podataka statističkog skupa pomoću radnih listova računalnog programa prema zadanim formulama. Tumačenje dobivenih vrijednosti prema zadanim odrednicama.</td>
<td>Zadatak: Izračunaj i objasni konkretno značenje dobivenih vrijednosti za podatke iz TABLICE 2:
raspon varijacije
interkvartil
standardnu devijaciju.
Primjer rješenja:
Rx = 100 bodova – Raspon rezultata na testu iz matematike iznosi 100 bodova
IQ = 39,50 bodova – Raspon varijacije središnjih 50% rezultata iznosi 39,50 bodova
σ = 26,50 bodova – prosječno odstupanje od prosječnog rezultata na testu iz matematike iznosi 26,50 bodova.</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>8. Prikazati stupanj asimetrije ili zaobljenosti normalne distribucije podataka statističkoga skupa pomoću radnih listova računalnog programa.</td>
<td>8. Računanje mjere asimetrije i mjere zaobljenosti normalne distribucije podataka statističkog skupa pomoću radnih listova računalnog programa prema zadanim formulama. Tumačenje dobivenih vrijednosti prema zadanim odrednicama.</td>
<td>Zadatak: U TABLICI 3 zadani su podaci o visini mirovina 60 umirovljenika smještenih u domu „Pod lipom“:
TABLICA 3
<table>
<tr><th>R. br. umirovljenika</th><th>Mirovina (kn)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>1920</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2030</td></tr>
<tr><td>3</td><td>1040</td></tr>
<tr><td>...</td><td>...</td></tr>
</table>
Izračunaj mjeru asimetrije i objasni značenje dobivene vrijednosti.
Izračunaj mjeru zaobljenosti objasni značenje dobivene vrijednosti.
Primjer rješenja:
α3 = 2,65 – Distribucija mirovina stanara doma „Pod lipom“ izrazito je pozitivno asimetrična, što ukazuje na to da u velikoj mjeri prevladavaju niske mirovine.
α'4 = Distribucija umirovljenika u domu „Pod lipom“ prema visini mirovina izrazito je „šiljastija“ od normalne distribucije (47 od 60 mirovina ili 78,33% kreće se u rasponu od 1000 do 3000 kuna, dok su samo po jedna u razredima 5-6, 7-8 i 9-10 tisuća kuna).</td>
</tr>
<tr>
<td>9. Ispitati značajnost razlika među prikupljenim statističkim podacima pomoću radnih listova računalnog programa.</td>
<td>9. Računanje značajnosti razlika među prikupljenim statističkim podacima pomoću radnih listova računalnog programa prema zadanim formulama. Tumačenje dobivenih vrijednosti prema zadanim odrednicama.</td>
<td>Zadatak: Provedeno je istraživanje o utjecaju nedostatka sna na sposobnost rješavanja matematičkih zadataka. Na uzorku od 30 ispitanika prvo je primijenjen test iz matematike u „normalnim“ okonostima. Nakon toga nije im dopušteno spavanje 72 sata te je primijenjen paralelan test. Postoji li statistički značajna razlika u rezultatima 1. i 2. testiranja? Podaci su u tablici:
TABLICA 4
<table>
<tr><th>R. br. Ispitanika</th><th>1. test</th><th>2. test</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>32</td><td>28</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>34</td><td>26</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>28</td><td>30</td></tr>
<tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr>
</table>
Primjer rješenja:
Dvosmjerni t-test za zavisne uzorke (tip 1): $p = 0{,}0031$. Nedostatak sna statistički značajno ($p < 0{,}01$) utječe na sposobnost rješavanja matematičkih zadataka. Isti ispitanici „neispavani“ postižu lošije rezultate u odnosu na „normalne“ okolnosti.</td>
</tr>
<tr>
<td>10. Ispitati stupanj povezanosti (korelacije) među ispitivanim veličinama pomoću radnih listova računalnog programa.</td>
<td>10. Računanje stupnja povezanosti (korelacije) među ispitivanim veličinama pomoću radnih listova računalnog programa prema zadanim formulama. Tumačenje dobivenih vrijednosti prema zadanim odrednicama.</td>
<td>Zadatak: Zadani su podaci o broju sunčanih dana tijekom godine i ukupnom godišnjem prihodu od turizma u općini NN u razdoblju od 2000. do 2013. godine:
<table>
<tr><th>Godina</th><th>Broj sunčanih dana u godini</th><th>Ukupni godišnji prihod od turizma (000 EUR)</th></tr>
<tr><td>2000.</td><td>250</td><td>3.485</td></tr>
<tr><td>2001.</td><td>280</td><td>3.590</td></tr>
<tr><td>2002.</td><td>300</td><td>3.408</td></tr>
<tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr>
</table>
Primjer rješenja:
$r = 0{,}35$; $p(r) = 0{,}2251$: ne postoji statistički značajna povezanost između broja sunčanih dana tijekom godine i ukupnoga godišnjeg prihoda od turizma u općini NN.</td>
</tr>
</table>

Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	**Kadrovski uvjeti:** Predmetni nastavnik matematike osposobljen za upotrebu nekog od računalnih programa za statističku obradu podataka (primjerice, programa MS Excel), nastavnik informatike što je tijekom studija uspješno svladao program osnova statističke obrade podataka od najmanje 4 ECTS boda i osposobljen je za upotrebu odgovarajućeg računalnog programa (primjerice, programa MS Excel), nastavnik bilo koje struke koji je tijekom studija uspješno svladao program osnova statističke obrade podataka od najmanje 4 ECTS boda i osposobljen je za upotrebu odgovarajućeg računalnog programa (primjerice, programa MS Excel). **Opći materijalni uvjeti:** Informatička ili multimedijska učionica opremljena školskom pločom, nastavničkim računalom spregnutim s LCD projektorom, projekcijskim platnom, najmanje 8 učeničkih računala. Sva računala s priključkom na internet i LAN, printer u boji, web portal i sustav za e-učenje GEL projekta, papir A4 i A3 formata. Open sorce ili licencirani softver (primjerice MS Excel) na svim računalima. Učenik mora imati e-mail adresu i zaporku za pristup web portalu i sustavu za e-učenje GEL projekta. **Specifični materijalni uvjeti:** (1) Odgovarajući priručnik za upotrebu odabranog računalnog programa za statističku obradu podataka (Primjerice, „Primijenjena statistika u MS Excelu“ autora Milana Papića u nakladi ZORO d.o.o. iz Zagreba (veljača, 2014.) s priloženim CD-om s primjerima i zadacima za vježbu na računalu). (2) Učenik na nastavu treba donijeti statističke podatke što ih je prikupio vlastitim istraživanjem (samostalno ili u timu) ili ih je dobio od drugih istraživača. Poželjno je, ali nije nužno, da podaci budu u digitalnom obliku. (3) Različiti relevantni dokumenti Državnog zavoda za statistiku te drugih ustanova, udruga ili gospodarskih subjekata što sadrže statističke skupove podataka primjerene programu stjecanja (aktivnostima učenja i poučavanja) planiranih ishoda učenja. **Važna napomena:** Ishodi (8), (9) i (10) izborni su dio skupa ishoda učenja, a namijenjeni su zainteresiranim i boljim učenicima.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za provjeru skupa ishoda učenja	Isti kao za stjecanje skupa ishoda učenja,

SIU C.10 – Istraživanje zbrinjavanja otpada

Manuela Zima-Čevapović i Nataša Puljašić

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Istraživanje zbrinjavanja otpada**	
Razina koju skup ima u HKO	4	
Prijedlog obujma skupa ishoda učenja	25 sati (15 nastavnih sati)	
Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda	Primjeri vrednovanja svih ishoda i rješenja
1. Opisati sustav gospodarenja otpadom.	1. Samostalna izrada mentalne mape o sustavu gospodarenja otpadom.	**Zadatak:** Opiši sustav gospodarenja otpadom. **Primjer rješenja:** Shema koja sadrži sve elemente sustavnog gospodarenja otpadom.
2. Identificirati vrste i načine zbrinjavanja otpada.	2. Samostalna izrada tablica o vrstama otpada. Samostalna izrada tablica o načinima zbrinjavanja otpada. Pregledna, precizna i jasna usmena prezentacija uz vizualne materijale o vrstama i načinima zbrinjavanja otpada.	**Zadatak:** U tablici razvrstaj načine odlaganja otpada. Na predviđeni prostor gdje je napisana vrsta odlagališta, upiši o kojem se radi. Zalijepi slike kraj odlagališta kojem pripadaju. Ispiši osnovne razlike divljih odlagališta i uređenih deponija. **Primjer rješenja:** Izrađena pregledna tablica u kojoj su precizno razvrstane vrste otpada i vrsta odlagališta.

3. Ispitati ključne probleme zbrinjavanja otpada u lokalnoj zajednici.	3. Izrada pitanja za intervju prema zadanim odrednicama. Izrada fotografija na određenim lokacijama. Oblikovanje i provedba protokola s jasnim i konkretnim pitanjima za ispitanike.	**Zadatak:** Ispitaj ključne probleme o zbrinjavanju otpada u lokalnoj zajednici. **Primjer rješenja:** Prezentacija obrađenih pitanja iz intervjua te prezentacija fotografija odlagališta otpada u lokalnoj zajednici.
4. Usporediti sustavno i nesustavno zbrinjavanje otpada.	4. Priprema skupne prezentacije na temelju podataka o zbrinjavanju otpada i njeno predstavljanje (tablice, grafikoni …) prema zadanim smjernicama.	**Zadatak:** Opiši sustavno i nesustavno zbrinjavanje otpada. **Primjer rješenja:** Prezentacija podataka iz tablica i grafikona te uspoređivanje podataka.
5. Analizirati potrebu za sustavnim pristupom gospodarenju otpadom u lokalnoj zajednici.	5. Samostalno pisanje teksta o potrebi sustavnog pristupa gospodarenju otpadom prema zadanim smjernicama.	**Zadatak:** Ispiši 3 osnovna razloga za potrebu sustavnog pristupa gospodarenju otpadom. **Primjer rješenja:** Pregledan popis razloga za sustavno gospodarenje otpadom.
6. Identificirati odgovornost lokalne vlasti i uprave o zbrinjavanju otpada u lokalnoj zajednici.	6. Ispisivanje podataka o neizvršenim poslovima iz izvješća i planova o zbrinjavanju otpada. Zajedničko raspravljanje o realnim mogućnostima realizacije plana o zbrinjavanju u budućem periodu (vođena rasprava prema zadanim smjernicama).	**Zadatak:** Iz izvješća i planova o zbrinjavanju otpada izdvoji podatke o izvršenim planiranim poslovima te eventualnim neodrađenim poslovima. **Primjer rješenja:** Izrađen detaljan popis poslova što ih je nužno izvršiti u narednom periodu u svrhu sređivanja sustava zbrinjavanja otpada.
7. Istražiti postojeće stanje na odlagalištima otpada u lokalnoj zajednici.	7. Skupna izrada mapa s lokacijama uređenih odlagališta otpada te divljih deponija. Skupna izrada fotoalbuma s fotografijama uređenih odlagališta otpada. Skupna izrada fotoalbuma s fotografijama divljih odlagališta otpada. Skupna izrada mape s podacima: datum, lokacija, vrsta odlagališta.	**Zadatak:** Izreci ili napiši definiciju uređenog odlagališta otpada. Napiši definiciju „zelenog otoka“ i opiši načine korištenja „zelenih otoka“. Opiši divlje odlagalište otpada. **Primjer rješenja:** Ispisane definicije o vrstama odlagališta otpada te priložene fotografije po vrstama odlagališta i njihovoj lokaciji.
8. Prikupiti podatke o osobnim navikama u zbrinjavanju otpada.	8. Skupno anketiranje o osobnim navikama u zbrinjavanju otpada prema zadanim uputama. Skupna analiza podataka dobivenih anketiranjem. Samostalna izrada stripa na osnovu dobivenih rezultata.	**Zadatak:** 1. Izradi popis i sažeto opiši učestalost pojavljivanja osobnih navika u zbrinjavanju otpada na temelju podataka dobivenih anketom. 2. Izradi strip što ilustrira rezultate ankete o osobnim navikama u zbrinjavanju otpada. **Primjer rješenja:** 1. Izrađen iscrpan popis i opis učestalosti osobnih navika u zbrinjavanju otpada na temelju podataka dobivenih anketom, a prema zadanim uputama. 2. Izrađen strip što pregledno i atraktivno prikazuje glavne dobre i loše navike identificirane anketnim upitnikom.
9. Usporediti načine i postupke iskorištavanja otpada.	9. Praktična individualna ili grupna provjera poznavanja mogućnosti iskorištavanja otpadnih tvari na poznatim primjerima.	**Zadatak:** Nazive i slike zadanih otpadnih tvari pravilno razvrstaj u polja tablice koja se odnose na odgovarajući način i postupak njihovog iskorištavanja. **Primjer rješenja:** Izrađena je tablica u kojoj su precizno i točno povezane određene vrste otpada s pravilnim načinima i postupcima njihovog iskorištavanja.

10. Analizirati utjecaj otpadnih tvari na čovjeka i njegovu okolinu.	10. Praktična provjera razlikovanja otpadnih tvari i njihovog utjecaja na čovjeka i okoliš na poznatim primjerima.	**Zadatak:** Kako plastični materijali odbačeni u okoliš djeluju na živu prirodu? **Primjer rješenja:** **Sve je više dokaza da plastika ispušta u okoliš kemijske spojeve koji djeluju kao spolni hormoni i remete prirodne cikluse razmnožavanja. Osim toga, plastika se kemijski ne razlaže već se djelovanjem sunca raspada na sve sitnije komadiće koji škode mikroorganizmima.**
11. Oblikovati listu prioriteta za daljnje djelovanje u poboljšanju sustava zbrinjavanju otpada u lokalnoj zajednici.	12. Pisanje izvješća o rezultatima ispitivanja osobnih navika u zbrinjavanju otpada. Izrada liste prioriteta za daljnje djelovanje (foto dokumentacija, obrađeni anketni upitnici, podaci iz literature, izvještaji, planovi).	**Zadatak:** Ispiši prioritete za daljnje djelovanje kako bi poboljšali sustav zbrinjavanja otpada u lokalnoj zajednici. **Primjer rješenja:** Napraviti popis i shematski prikaz postupaka za daljnje djelovanje u lokalnoj zajednici u sustavu zbrinjavanja otpada.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Materijalni uvjeti: učionica, projekcijska tehnika, pristup internetu, knjižnica, panoi. Kadrovski uvjeti: timski rad nastavnika biologije, geografije, psihologije, sociologije, hrvatskog jezika te sudjelovanje vanjskih suradnika biologa, inženjera zaštite okoliša i drugih profila po potrebi.	
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za provjeru skupa ishoda učenja	Isti kao uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja.	

SIU C.11 – Analiza sadržaja medija o temama zaštite okoliša

Izabela Ivanović

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Analiza sadržaja medija o temama zaštite okoliša**	
Razina koju skup ima u HKO	4	
Prijedlog obujma skupa ishoda učenja	25 sati (15 nastavnih sati)	
Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda	Primjeri vrednovanja svih ishoda i rješenja
1.Objasniti ulogu svake od faza istraživačkog procesa analize sadržaja kao istraživačke metode.	1. Grupna izrada grafičkog prikaza faza istraživačog procesa na plakatu, uz objašnjenja svake pojedine faze.	**Zadatak:** Objasni ulogu svake pojedine faze istraživačkog procesa analize sadržaja kao istraživačke metode. **Primjer rješenja:** Istraživačko pitanje usmjerava fokus na konkretan problem istraživanja, hipoteza preoblikuje pitanje u tvrdnju, koje će se istraživanjem testirati. Prvi je korak korištenje već postojeće literature.
2. Formulirati istraživačko pitanje i hipotezu.	2. Individualno osmišljavanje istraživačkog pitanja i hipoteza.	**Zadatak:** Izvedi istraživačko pitanje na temu zastupljenosti sadržaja o zaštiti okoliša u medijima u Požeško-slavonskoj županiji. **Primjer rješenja:** Kakva je percepcija medija o temama zaštite okoliša i održivom razvoju? Hipoteza: Kada mediji govore o zaštiti okoliša i održivom razvoju, često upotrebljavaju krive pojmove i daju krivu sliku u javnost.

3. Osmisliti jednostavno istraživanje koristeći metodu analize sadržaja.	3. Grupna izrada plana istraživanja i osmišljavanje analitičke matrice.	**Zadatak:** Osmisli kako treba izgledati proces provedbe analize sadržaja i izradi analitičku matricu. **Primjer rješenja:** Izrada analitičke matrice za analizu sadržaja dnevnih novina (naziv novina, datum izdavanja, broj stranica, ukupna površina priloga koji govore o zaštiti okoliša i održivom razvoju, glavni predmet priloga, aktualnost priloga,...).
4. Planirati vremenski period za praćenje novinskog sadržaja o zaštititi okoliša i održivom razvoju.	4. Grupno planiranje vremenskog perioda za provedbu istraživanja.	**Zadatak:** Isplaniraj vrijeme u kojem će se provesti istraživanje. **Primjer rješenja:** Odabir vremenskog perioda od šest mjeseci ili jedne godine (svakodnevno praćenje i bilježenje).
5. Istražiti sadržaje koji govore o temama zaštite okoliša i održivom razvoju analizom sadržaja dnevnih novina.	5. Grupno izvođenje istraživanja - analiza sadržaja dnevnih novina o temama zaštite okoliša i održivom razvoju (prema utvrđenom planu istraživanja).	**Zadatak:** Analiziraj sadržaj dnevnih novina o temama zaštite okoliša i održivom razvoju prema navedenim uputama (Kakva je percepcija medija o temama zaštite okoliša i održivom razvoju). **Primjer rješenja:** Prikaz pravilnog tijeka istraživanja.
6. Grafički prikazati dobivene rezultate prema unaprijed dogovorenoj analitičkoj matrici.	6. Praktičan rad izveden prema zadanom protokolu. Podatke koji su tijekom istraživanja unošeni na kodni list, konkretno prikazati u grafikonima.	**Zadatak:** Prikaži dobivene rezultate u grafikonima. **Primjer rješenja:** Konkretan prikaz pojedinog elementa u grafikonu.
7. Analizirati dobivene rezultate istraživanja dnevnih novina o temama zaštite okoliša i održivom razvoju.	7. Analiza rezultata provedenog istraživanja prema utvrđenim kriterijima i vođena rasprava.	**Zadatak:** Analiziraj dobivene rezultate. **Primjer rješenja:** Hipoteza koja glasi: „Kada mediji govore o zaštiti okoliša i održivom razvoju, često upotrebljavaju krive pojmove i daju krivu sliku u javnost“, potvrđena je ili odbačena.
8. Oblikovati nova istraživačka pitanja na temelju rezultata istraživanja.	8. Oluja ideja u grupi uz zapisivanje mogućih novih pitanja koja bi mogla poslužiti za početak novog ciklusa istraživanja. Usmeno obrazložiti ona pitanja koja dolaze u obzir.	**Zadatak:** Odaberi najbolja istraživačka pitanja i obrazloži zašto ona trebaju postati predmet novog ciklusa istraživanja. **Primjer rješenja:** Prioritet razvoja gospodarstva često dovodi zaštitu okoliša u položaj nečega što sputava razvoj i negativno utječe na životni standard.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Materijalni uvjeti: učionica, projekcijska tehnika, računalna učionica i pristup internetu, panoi za izložbe. Kadrovski uvjeti: timski rad nastavnika sociologije, psihologije i biologije uz sudjelovanje vanjskih suradnika prema potrebi.	
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za provjeru skupa ishoda učenja	Isti kao uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja.	

SIU C.12 – Istraživanje kvalitete življenja

Anita Savić

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Istraživanje kvalitete življenja**	
Razina koju skup ima u HKO	4	
Prijedlog obujma skupa ishoda učenja	25 sati (15 nastavnih sati)	
Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda	Primjeri vrednovanja svih ishoda i rješenja
1. Definirati kvalitetu življenja u kontekstu doživljaja pojedinca.	1. Usmena pojedinačna provjera znanja učenika o definicijama kvalitete življenja.	**Zadatak:** Izreci barem jednu definiciju kvalitete življenja koju poznaješ? **Primjer rješenja:** Kvalitetu življenja možemo definirati kao stupanj u kojem osoba uživa u mogućnostima koje joj život pruža.
2. Nabrojati pristupe proučavanju kvalitete življenja.	2. Pojedinačna prezentacija učenika o različitim pristupima proučavanju kvalitete življenja.	**Zadatak:** Prikaži na bijeloj ploči pristupe istraživanju kvalitete življenja. **Primjer rješenja:**
3. Razlikovati vrste indeksa kvalitete življenja.	3. Skupna pisana provjera znanja učenika zadacima objektivnog tipa o vrstama indeksa kvalitete življenja.	**Zadatak:** Navedi glavnu slabost Indeksa sretnih godina života. **Primjer rješenja:** Glavna je slabost što srednje vrijednosti tog indeksa mogu ukazivati na tri različite stvari, a ne samo jednu.
4.Opisati sastavnice Međunarodnog indeksa dobrobiti (IWI).	4. Izrada grupnih prezentacija učenika o Međunarodnom indeksu dobrobiti prema uputama nastavnika.	**Zadatak:** Grupa broj 5 treba izraditi prezentaciju o čimbenicima koji mogu utjecati na odgovore ispitanika na Indeksu nacionalne dobrobiti, odnosno njegovoj čestici koja se odnosi na okoliš. **Primjer rješenja:** Izrađena PPT o čimbenicima koji mogu utjecati na odgovore ispitanika na Indeksu nacionalne dobrobiti, odnosno njegovoj čestici koja se odnosi na okoliš.
5. Izabrati kriterije za odabir uzorka za ispitivanje kvalitete življenja.	5. Provjera sudjelovanja učenika u izboru kriterija za odabir uzorka prema broju prijedloga.	**Zadatak:** Napišite na list papira na osnovu čega bismo trebali odabrati uzorak za ispitivanje? **Primjer rješenja:** – proporcija muških u stanovništvu - proporcija osoba bez škole u stanovništvu - gdje možemo prikupiti podatke od najvećeg broja ispitanika - hoćemo li raditi svatko sam ili zajedno

6. Provesti ispitivanje kvalitete življenja na određenom uzorku pomoću IWI.	6. Skupna i/ili individualna primjena upitnika (IWI) tipa papir/olovka prema zadanim smjernicama.	**Zadatak:** Provedi skupno ispitivanje upitnikom (IWI) tipa papir olovka na skupini od 25 učenika u učionici opće namjene? **Primjer rješenja:** Pravilno provedeno skupno ispitivanje upitnikom (IWI) tipa papir olovka na skupini od 25 učenika u učionici opće namjene prema zadanim smjernicama: - ispitanici sjede u klupama dvosjedima i pravilno su zaklonjeni jedni od drugih kartonskim pregradama - upute ispitanicima zadane su jasno i točno - održava se potrebna disciplina i red pri podjeli, popunjavanju i prikupljanju upitnika - ispitivač svojim postupcima ne ugrožava anonimnost ispitanika.
7. Analizirati podatke dobivene primjenom indeksa.	7. Provjera sudjelovanja svakog učenika u upisu i analizi podataka kroz izvršenje dodijeljenih podataka i vrsti analize.	**Zadatak:** Pokaži aritmetičku sredinu i standardnu devijaciju za česticu osjećaja fizičke sigurnosti. **Primjer rješenja:** M=70, SD= 23,6.
8. Oblikovati zaključke o dobivenim rezultatima.	8. Zajednička (skupna) izrada zaključaka analize podataka.	**Zadatak:** Čime su naši ispitanici najzadovoljniji po pitanju osobne dobrobiti? **Primjer rješenja:** Odnosima s obitelji i prijateljima.
9. Usporediti zaključke analize s rezultatima objektivnih indikatora kvalitete življenja.	9. Pojedinačna pismena provjera razumijevanja povezanosti objektivnih i subjektivnih indikatora kvalitete življenja pisanjem seminarskog rada prema zadanim smjernicama.	**Zadatak:** Napiši seminarski rad o povezanosti rezultata na čestici nacionalne sigurnosti na Indeksu nacionalne dobrobiti s podacima dobivenima od MUP-a i koje smo prikupili na mrežnim stranicama. **Primjer rješenja:** Izrađen seminarski rad o povezanosti rezultata na čestici nacionalne sigurnosti na Indeksu nacionalne dobrobiti s podacima dobivenima od MUP-a i koje smo prikupili na mrežnim stranicama.
10. Osmisliti aktivnosti usmjerene na poboljšanje kvalitete življenja.	10. Izrada grupnih multimedijskih prezentacija učenika o prijedlozima aktivnosti usmjerenima na poboljšanje kvalitete življenja prema zadanim smjernicama.	**Zadatak:** Svaka grupa neka izradi prezentaciju sa svojim prijedlozima na koji način možemo povećati kvalitetu življenja u našoj županiji. **Primjer rješenja:** Izrađena multimedijska prezentacija s prijedlozima prema zadanim smjernicama.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Kadrovski uvjeti: motiviran i educiran nastavnik (profesor psihologije, magistar psihologije). Materijalni uvjeti: učionica, školska ploča, internet, prijenosno računalo, program za obradu podataka, projektor, papir, olovke, pisač, kopirni aparat, bijela ploča i pribor.	
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za provjeru skupa ishoda učenja	Isti kao uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja.	

SIU C.13 – Istraživanje kretanja kao biotičke potrebe

Željko Barić Pilić

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	**Istraživanje kretanja kao biotičke potrebe**	
Razina koju skup ima u HKO	4	
Prijedlog obujma skupa ishoda učenja	25 sati (15 nastavnih sati)	
Popis ishoda učenja	Postupci vrednovanja svih ishoda	Primjeri vrednovanja svih ishoda i rješenja
1. Prepoznati strukturu prostora motoričkih sposobnosti.	1. Izrada grupne prezentacije o motoričkim sposobnostima.	**Zadatak:** Identificiraj vidove brzine u utrci na 100m. **Primjer rješenja:** a) brzina neuromišićne reakcije b) brzina frekvencije pokreta.
2. Izmjeriti antropometrijske dimenzije.	2. Provođenje antropometrijskih mjerenja u razrednom odjelu.	**Zadatak:** Navedi dva načina mjerenja potkožnog masnog tkiva. **Primjer rješenja:** a) mjerenje kožnog nabora b) mjerenjem pomoću Omronove vage.
3. Razlikovati vrste hranjivih tvari.	4. Razvrstavanje živežnih namirnica u skupine prema nutritivnim značajkama.	**Zadatak:** Navedi po tri namirnice bogate proteinima, ugljikohidratima, mastima, vitaminima i mineralima. **Primjer rješenja:** a) riba, puretina, soja, mlijeko b) žitarice i njihovi proizvodi, riža, krumpir c) ulja, svinjska, mast, punomasni mliječni proizvodi d) - mrkva, tamno zeleno povrće (A) - mahunarke, orašasti plodovi (B) - agrumi, svježe voće (C) e) meso, mlijeko, povrće.
4. Komentirati dobrobiti tjelesne aktivnosti i posljedice nepravilne prehrane.	4. Predstavljanje prikupljenih podataka i argumentiranje posljedica. Učenici raspoređuju ponuđene odgovore prema pripadajućem poremećaju u prehrani.	**Zadatak:** 1. Nabroji pet dobrobiti tjelesne aktivnosti. 2. Objasni: a) anoreksiju b) bulimiju i c) pretilost. **Primjer rješenja:** 1. Smanjuje rizik od srčane bolesti, povišenog krvnog tlaka i dijabetesa, doprinosi održavanju primjerene tjelesne težine, prevenira osteoporozu … . 2. a) težak gubitak apetita b) poremećaj odbacivanja hrane izazvan povraćanjem c) prekomjerno nakupljanje masti u organizmu.
5. Izračunati kalorijsku vrijednost hranjivih sastojaka.	5. Sastavljanje dnevnog menija obroka i računanje kalorijske vrijednosti.	**Zadatak:** Kolika je kalorijska vrijednost: a) 200 g svinjetine b) 200 g riže i c) 300 g grožđa? **Primjer rješenja:** a) 490 kcal. b) 736 kcal. c) 210 kcal.
6. Sastaviti program transformacijskog procesa motoričkih i funkcionalnih sposobnosti.	6. Sastavljanje što opširnijeg popisa kinezioloških operatora za transformaciju motoričkih, funkcionalnih i antropometrijskih osobina.	**Zadatak:** 1. Sastavi program razvoja relativne repetitivne snage ruku, ramenog pojasa i nogu. 2. Navedi dvije mogućnosti redukcije potkožnog masnog tkiva. **Primjer rješenja:** 1. TO: sklekovi, čučnjevi; Intenzitet: 40-60 RM; Br. ponavljanja: 15-30; Br. serija: 8-10; Pauza: 30-60 s. 2. Smanjenje energetskog unosa; aerobne aktivnosti u kombinaciji s anaerobnim.

7. Odrediti intenzitet i volumen opterećenja.	7. Sastavljanje kinezioloških operatora transformacijskog procesa različitih motoričkih sposobnosti.	**Zadatak:** Osmisli kineziološki operator za razvoj eksplozivne snage donjih ekstremiteta. **Primjer rješenja:** - čučnjevi s opterećenjem - opterećenje 50 do 80‰od max. - 5 do 10 ponavljanja - 5 serija - pauza između serija 2 do 3 min.
8. Kontrolirati intenzitet opterećenja mjerenjem frekvencije srca.	8. Provjeravanje razine intenziteta i volumena opterećenja mjerenjem frekvencije srca.	**Zadatak:** Izračunaj maksimalnu frekvenciju srca, odaberi zonu sagorijevanja masti i očitaj donju i gornju vrijednost. **Primjer rješenja:** Fsmax = 220-18 =202. Zona sagorijevanja masti = 120-140.
9. Pronalaziti prostorne uvjete za kineziološke aktivnosti na zavičajnoj interaktivnoj karti.	Pronalaženje lokacija sportsko-rekreativnih objekata prema vrsti aktivnosti.	**Zadatak:** Pronađi lokaciju zadanog sportsko-rekreativnog objekta na interaktivnoj karti Požeštine te ispiši pripadajuće podatke o istom. **Primjer rješenja:** ŠTK „Požega“, Pavla Radića 2, djeluje od 1998. god., djelatnost: tenis, predsjednik: P. Perić, kontakt: tel...
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Kadrovski uvjeti: rad obavljaju učenici (individualno i grupno) u učionici i u na vanjskim prostorima. Nastavnici TZK koordiniraju i nadziru provođenje aktivnosti učenika. Škola organizira predavanja nutricionista i liječnika. Materijalni uvjeti: računalo i projektor, internet, instrumenti za kineziometrijska mjerenja, fotoaparat i odgovarajuća literatura.	
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za provjeru skupa ishoda učenja	Isti kao uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja.	

7. DIDAKTIČKO-METODIČKE ODREDNICE

Kurikul ZOOR logično se ugrađuje u školski kurikul pa se može ostvarivati kao izborni ili fakultativni predmet, u redovnoj nastavi i na satu razrednika, u izvannastavnim i izvanškolskim aktivnostima ili u posebnim inovativnim projektima škole i društvene zajednice u suradnji s roditeljima, stručnjacima i istraživačima, predstavnicima lokalne uprave i samouprave te središnje vlasti, predstavnicima europskih i međunarodnih organizacija u Hrvatskoj, organizacijama civilnog društva, gospodarskim subjektima i drugima. Opći i specifični materijalni uvjeti te kompetencije nastavnika potrebne za stjecanje skupova ishoda učenja jasno su, konkretno i detaljno opisani u odgovarajućim tablicama prikazanim u 6. poglavlju ovoga kurikula, pa se njima ovdje nećemo baviti.

Prikladne aktivnosti za razvoj kompetencija u zaštiti okoliša i održivom razvoju uključuju:

- aktivno sudjelovanje učenika u određivanju, planiranju i provedbi odgovarajućih istraživačkih projekata koje ostvaruju u timu i, po mogućnosti, na više razina: lokalnoj, regionalnoj, europskoj ili međunarodnoj
- analizu medijskih izvješća i izvješća organizacija civilnog društva o stanju okoliša na lokalnoj, državnoj, europskoj i globalnoj razini
- usporedbu hrvatskih, europskih i međunarodnih pravnih standarda i mehanizama zaštite okoliša i promicanja održivog razvoja
- organiziranje akcija usmjerenih na poboljšanje stanja ili prevenciju ugrožavanja zdravlja i zagađenja okoliša.

Za stjecanje kompetencija najčešće se koriste istraživačke i suradničke strategije učenja, strategije simulacije i igranja uloga te različiti izvori informiranja, uključujući novine, statistička izvješća, stručne časopise, javne baze podataka o okolišu i internet. Vještine i stavovi razvijaju se tako što se učenici dovode u situacije u kojima opisuju, analiziraju, tumače, prosuđuju i rješavaju probleme zaštite okoliša i održivoga razvoja lokalne zajednice i hrvatskog društva u cjelini te povezuju i uspoređuju ta rješenja s europskim i međunarodnim procesima, standardima i politikama.

Kurikul je izrađen kao otvoreni integrirani kurikul: povezivanjem i usklađivanjem općih i posebnih sadržaja iz različitih predmetnih područja, usmjerenošću na učenike kao cjelovite osobe, na njihovu osposobljenost i potencijale u intelektualnom, afektivnom i psihomotoričkom području, njihove interese te ukupna iskustva i kulturni kontekst u kojem se razvijaju. Težili smo poštivati kompleksnost znanja i njegove primjene u različitim okolnostima i problemskim situacijama te što više poticati i omogućiti iskustveno i istraživačko učenje. Učenici i nastavnici biraju skupove ishoda učenja ili njihovu kombinaciju i redoslijed ostvarivanja prema svojim potrebama i željama te mogućnostima škole i prilikama u okolišu i lokalnoj zajednici. Na kraju srednjoškolskog obrazovanja učenik dobiva odgovarajući opis stečenih kompetencija, što u određenom slučaju može značiti stjecanje djelomične kvalifikacije.

Raznovrsni kurikulski moduli i sadržaji te primjena suvremenih oblika poučavanja i učenja čine svaku izvedbu ovoga kurikula značajno drukčijom i jedinstvenom, u svakoj novoj godini (ciklusu) učenja i sredini u kojoj se izučava, jer se u svakom skupu ishoda učenja (modulu) upućuje na korištenje lokalnih sadržaja i izvornih podataka prikupljenih iskustvenim i istraživačkim učenjem. Posebnost kurikula je usmjerenje na osposobljavanje učenika za argumentirano društveno djelovanje u području zaštite okoliša i održivog razvoja zavičaja, pa su tome prilagođeni svi moduli, a osobito obvezni skupovi ishoda učenja u D i E modulu. U svakom izbornom SIU usmjerenje je na istraživački rad na terenu, a obvezni skupovi ishoda učenja iz D i E modula ostvaruju se upotrebom rezultata tih istraživanja i podataka o stanju održivog razvoja zavičaja prikupljenih iz drugih izvora. D modul podrazumijeva analizu problema u stanju okoliša i održivom razvoju zavičaja utvrđenih istraživanjem te izbor strategije za njihovo rješavanje, dok E modul vodi u konkretnu društvenu akciju za rješavanje tih problema. Poželjan i logičan redoslijed ostvarivanja modula u jednoj godini (ciklusu) učenja je A – B – C.n – D – E, ali moduli su koncipirani tako da svaki može biti smisleno samostalno ostvaren, ili se redoslijed ostvarivanja može prilagoditi zamislima i potrebama izvoditelja u pojedinoj školi (primjerice C.n – B – A – D – E, ili čak E – C.n – A – B - D). Posebice

su za dodatnu i projektnu nastavu pogodni svi izborni skupovi ishoda učenja i obvezni E modul. Nakon prve godine (ciklusa) učenja, može se nastaviti s ostvarivanjem novih izbornih skupova ishoda učenja (praktikuma) te na njima utemeljenih analiza i društvenih akcija (D i E moduli), dok ne razvijemo nove skupove ishoda učenja u A i B modulu za drugu, treću i četvrtu godinu učenja (obrazovni ciklus). Naš autorski i suradnički tim već je zamislio i traži suradnike za pisanje novih skupova ishoda učenja (spomenutih u 2. poglavlju) što ćemo ih po izradi sustavno uključiti u kurikul.

Za provedbu kurikula ZOOR, Gimnazija u Požegi opremila je i ustrojila Gimnazijski ekološki laboratorij (GEL) kao novi organizacijski oblik odgojno-obrazovnoga rada u okviru svoga školskog kurikula. GEL je zamišljen i djeluje kao društveno odgovorna srednjoškolska istraživačka zajednica koja osposobljava učenice i učenike za znanstveno utemeljeno, samostalno i odgovorno građansko djelovanje u zaštiti okoliša i promicanju održivoga razvoja kako bi umjeli čuvati i očuvati planet Zemlju i na njemu Lijepu našu da vazda bude lijepa i naša. Aktivnošću u laboratoriju učenice i učenici povezuju i organiziraju znanja iz različitih nastavnih predmeta, povezuju školu i život, znanja i vrednote, znanstvene spoznaje i praksu te sve dionike zaštite okoliša i održivog razvoja. Jedna je od ključnih zadaća GEL-a okupljanje i povezivanje lokalnih motritelja, istraživača, upravitelja, nadziratelja i zagovornika zaštite okoliša i održivog razvoja u jedinstvenu suradničku mrežu u svrhu stalnog sveobuhvatnog stručnog i znanstvenog snimanja i praćenja stanja okoliša te uvažavanja tako dobivenih spoznaja pri demokratskom odlučivanju o zahvatima u prostoru i razvojnim planovima. Stoga je za uspjeh gimnazijskog ekološkog laboratorija presudna spremnost i sposobnost učenika za suradnju u grupi i timu te stvaranje i razvijanje partnerstva, a jak poticaj i oslonac za razvoj takvih socijalnih vještina ostvarivanje je kurikula „Zaštita okoliša i održivi razvoj za gimnazije i druge srednje škole". Gimnazijski ekološki laboratorij u našoj Gimnaziji nije poseban namjenski uređen i opremljen prostor, već ga čine organizacijski povezani i usklađeni specijalizirani nastavnički kabineti i praktikumi opremljeni standardnom školskom opremom te dodatno opremljeni sredstvima nabavljenim u okviru projekta GEL. Uz to, učenicima i nastavnicima dostupna je odgovarajuća oprema što je posjeduju partneri i suradnici u projektu, sukladno uvjetima određenima partnerskim sporazumom.

Detaljne didaktičko-metodičke preporuke za primjenu kurikula ZOOR dane su u Priručniku za učenike i Priručniku za nastavnike, kao pomoćnim materijalima za organiziranje aktivnosti poučavanja i učenja u svrhu ostvarivanja skupova ishoda učenja predviđenih kurikulom. Stoga, ovdje nećemo ponavljati sadržaj priručnika, nego ćemo ukratko predstaviti njihovu koncepciju, svrhu, sadržaj i način upotrebe u provedbi kurikula.

Priručnici se međusobno se nadopunjuju, čineći cjelovite upute za realizaciju kurikula. U oba priručnika mogu se slijediti uglavnom jednaki sadržaji, organizirani prema skupovima ishoda učenja u kurikulu. Neki su sadržaji opširnije prikazani u nastavničkom, a drugi u učeničkom priručniku. Učenički priručnik nismo htjeli opteretiti s previše tekstova i teorijom, pa je njegov opseg sadržaja u funkciji uputa za različite aktivnosti učenja i zadatke koji će dovesti do željenih ishoda te omogućiti njihovo vrednovanje. Nastavnički je priručnik utoliko siromašniji uputama za izvođenje aktivnosti, ali sadrži metodičke naputke i teorijska objašnjenja koja bi trebala pomoći nastavnicima u razumijevanju temeljnih ideja i ciljeva onoga što se predlaže za rad s učenicima. Dakle, priručnici su logično međusobno povezani te se skladno dopunjuju kao osnovni pomoćni materijal u ostvarivanju kurikula „Zaštita okoliša i održivi razvoj", ali ne pokrivaju sve teme i ishode učenja planirane kurikulom. Nastavnici i učenici će suradnički kreirati scenarije za ostvarenje tih neobrađenih tema i ishoda, sukladno svojim potrebama, prethodnim znanjima i vještinama te mogućnostima škole, pri čemu im rješenja ponuđena u priručnicima mogu poslužiti kao ogledni primjeri. Naravno, rješenja ponuđena u priručnicima tek su jedan od mnogobrojnih načina ostvarivanja nekog ishoda ili skupa ishoda učenja. Ponuđeni su kao uzori što ih korisnici mogu, ali ne moraju slijediti pridržavajući se skupova ishoda učenja opisanih u kurikulu. Priručnici su izrađeni u interakciji autora s ostalim sudionicima projekta GEL, od učenika i nastavnika Gimnazije u Požegi, do vrsnih eksperata edukatora u pojedinom području te stručnjaka iz partnerskih i suradničkih ustanova, ali i mnogih drugih organizacija i pojedinaca. Stoga i ovdje zahvaljujemo svima koji su na bilo koji način doprinijeli nastanku ovih publikacija. Posebnu zahvalnost iskazujemo recenzenticama na njihovim konstruktivnim kritičkim osvrtima i prijedlozima, a osobito prof. dr. sc. Ines Radanović koja nas je potakla da u priručnike uključimo vrlo vrijedan odjeljak o konceptualnom pristupu učenju i kartiranju znanja te ponudila njegovo cjelovito sadržajno rješenje.

7.1 „Zaštita okoliša i održivi razvoj: priručnik za učenike"

Priručnik za učenike uz kurikul „Zaštita okoliša i održivi razvoj" odražava učeničke interese i potrebe prepoznate tijekom provedbe projekta te sadržava atraktivne, izazovne i poticajne obrazovne sadržaje za samostalno aktivno učenje, razumijevanje i bavljenje problemima zaštite okoliša i održivog razvoja na lokalnoj i globalnoj razini. Nudi osnovne teorijske sadržaje o temama obuhvaćenim kurikulom „Zaštita okoliša i održivi razvoj", upute za ostvarivanje pojedinih aktivnosti i praktičnog rada, protokole za mjerenja i odgovarajuće radne listove. U dogovoru s nastavnicima, učenici će koristiti ono što može dobro poslužiti u ostvarivanju ciljeva kurikula i postizanju očekivanih ishoda učenja. Priručnik nije zamišljen kao cjelovit i sveobuhvatan udžbenik, već kao polazište i osnovni smjerokaz u proučavanju širokog područja održivog razvoja, pa učenike u njemu upućujemo i potičemo na upotrebu različitih dodatnih izvora znanja.

Na početku priručnika upućujemo učenike u osnovna pravila kojih se valja pridržavati pri suradničkom radu u grupi jer je za izučavanje mnogih sadržaja predviđen takav rad. Jedno potpoglavlje namijenili smo prikaziva-

Sadržaj Priručnika za učenike

1. KOMPETENCIJE ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I ODRŽIVI RAZVOJ

2. KAKO RADITI U GRUPI? KAKO VREDNOVATI DOPRINOS SVAKOG ČLANA?

PRVI DIO – OBVEZNI SKUPOVI ISHODA UČENJA (MODULI)

3. OSNOVNI POJMOVI ZAŠTITE OKOLIŠA I ODRŽIVOG RAZVOJA
3.1 Osnovni ekološki pojmovi i njihovi međusobni odnosi
3.2 Onečišćenja i poremećaji u okolišu, utjecaj na zdravlje ljudi
3.3 Ekološki otisak
3.3.1 Svjetski eko kafić
3.3.2 Utrka za bogatstvom i moći
3.4 Sastavnice održivog razvoja
3.4.1 Prilog: Povezanost sastavnica održivog razvoja
3.5 Analiza problemske društvene situacije
3.5.1 Osmislite igrokaz
3.6 Održiva potrošnja i proizvodnja
3.7 Povijest razvoja ideje o održivom razvoju
3.8 Zakonska regulativa u zaštiti okoliša i prirode
3.9 Ponašanje prijatelja okoliša

4. OSNOVE ISTRAŽIVANJA I RADA NA TERENU
4.1 Što je istraživanje?
4.2 Etape istraživanja
4.3 Istraživačko pitanje i hipoteza – vježba
4.4 Istraživanje na terenu – praktičan rad
4.4.1 Radni list za rad na terenu
4.5 Načela znanstvenog istraživanja i zaključivanja
4.6 Izvori o zaštiti okoliša i održivom razvoju
4.7 Koncept mapa kao alat za prikazivanje znanja i lakše učenje
4.7.1 Primjer izrade koncept mape: Istraživanje i znanstvena metodologija

5. ANALIZA PROBLEMA TE IZBOR STRATEGIJE ZA NJIHOVO RJEŠAVANJE
5.1 Analiza uzroka i mogućnosti rješavanja problema
5.2 Izbor strategije za rješavanje problema
5.3 Analiza okružja za provedbu strategije
5.4 Prijedlog društvene akcije za rješavanje problema
5.4.1 Predložak za predstavljanje ideje akcije
5.5 Procjena projektnih ideja (okvirna evaluacijska matrica)
5.5.1 Literatura i preporuke za čitanje

6. DRUŠTVENA AKCIJA ZA RJEŠAVANJE PROBLEMA ODRŽIVOG RAZVOJA
6.1 Formiranje tima, suradničke mreže i partnerstva
6.2 Logički okvir za upravljanje društvenom akcijom
6.3 Očekivani rezultati, aktivnosti i pokazatelji uspjeha
6.4 Proračun za provedbu društvene akcije
6.5 Provedba društvene akcije
6.6 Procjena uspješnosti društvene akcije

DRUGI DIO – IZBORNI SKUPOVI ISHODA UČENJA (MODULI)

7. POKROV ZEMLJIŠTA – ISTRAŽIVANJE I MONITORING
7.1 Što je pokrov?
7.2 Zašto se istražuje pokrov?
7.3 Istraživanje pokrova
7.4 Kvalitativna i kvantitativna biometrijska mjerenja
7.4.1 Priprema za praktičan rad
7.5 Fenološka opažanja
7.5.1 Kako različiti čimbenici utječu na promjene pokrova?
7.5.2 Otvaranje pupova - pupanje
7.6 Ozelenjavanje pokrova
7.7 Žućenje lišća
7.8 Što nam podaci govore? - Je li tu kraj istraživanja pokrova?
7.8.1 Preporuke za daljnje čitanje i istraživanje

8. ISTRAŽIVANJE TLA
8.1 Uvod
8.1.1 Što je tlo?
8.1.2 Kada i kako nastaje tlo?
8.1.3 Od čega se tlo sastoji?
8.1.4 Zašto nam je tlo važno?
8.1.5 Kako štetno djelujemo na tlo?
8.2 Ispitivanje tla
8.2.1 Praktični rad: karakterizacija (opis) tla
8.3 Umjesto zaključka
8.4 Nove ideje za istraživanja
8.5 Preporuka za daljnje čitanje i istraživanje
8.6 Obrazac za karakterizaciju tla

9. ISTRAŽIVANJE VODE
9.1 Uvod
9.2 Biološke metode za određivanje kvalitete vode i biološke raznolikosti
9.2.1 Prilog 1.: Tablica za očitavanje Belgijskog biotičkog indeksa (BBI)
9.2.2 Prilog 2.: Obrazac za terenski rad
9.3 Fizikalno-kemijska analiza vode
9.3.1 Zašto ispitujemo fizikalno-kemijska svojstva vode?
9.3.2 Koji je kemijski sastav prirodnih voda?
9.3.3 Koje su vrste i stupnjevi onečišćenja vode?
9.3.4 Koje su posljedice zagađivanja i nekontrolirane potrošnje vode?
9.3.5 Koja se fizikalno-kemijska svojstva ispituju u sklopu Programa GLOBE?
9.3.6 Redoslijed mjerenja
9.4 Umjesto zaključka
9.5 Nove ideje za istraživanja
9.6 Koraci za rad u grupi
9.7 Preporuka za daljnje čitanje i istraživanje
9.8 Obrazac za unos podataka o fizikalno-kemijskim svojstvima vode (prema programu GLOBE)

10. BUKA
10.1 Uvod
10.2 Osnovni parametri zvučnog vala
10.3 Zvučno onečišćenje i zvučni krajobraz
10.4 Mjerenje razine intenziteta zvuka zvukomjerom
10.5 Razina buke prema normama ISO 1996[3]
10.6 Najveće dopuštene razine buke
10.7 Metode zaštite od buke
10.8 Preporuke za daljnje čitanje i istraživanje

11. NEIONIZIRAJUĆE ZRAČENJE - ELEKTRIČNA I MAGNETSKA POLJA U OKOLIŠU
11.1 Uvod
11.2 Elektromagnetski valovi
11.3 Neionizirajuća zračenja i njihovi izvori
11.4 Ispitivanje zračenja baznih stanica za mobitele
11.5 Zračenje izvora ekstremno niskih frekvencija
11.6 Mjerenje magnetskih polja kućnih električnih uređaja
11.7 Mjerenje zračenja izvora jakog električnog polja
11.8 Preporuke za daljnje čitanje i istraživanje

12. RADIOAKTIVNOST
12.1 Uvod
12.2 Tipovi radioaktivnih raspada
12.3 Zakon radioaktivnog raspada
12.4 Izvori radioaktivnog zračenja u okolišu

12.5 Osnovne dozimetrijske veličine
12.6 Godišnja ekvivalentna doza zračenja po čovjeku
12.7 Funkcioniranje detektora ionizirajućeg zračenja
12.8 Laboratorijske vježbe
12.8.1 Vježba 1.: UTVRĐIVANJE TIPA ZRAČENJA GEIGER-MÜLLEROVIM BROJAČEM
12.8.2 Vježba 2.: ISPITIVANJE PROMJENE INTENZITETA BETA ZRAČENJA S UDALJENOŠĆU OD IZVORA ZRAČENJA
12.8.3 Vježba 3.: ISTRAŽIVANJE RADIOAKTIVNIH SVOJSTAVA PREDMETA IZ OKOLIŠA
12.8.4 Vježba 4.: MJERENJE UKUPNE AMBIJENTALNE BRZINE DOZE ZRAČENJA NA ODABRANOJ LOKACIJI
12.9 Preporuke za daljnje čitanje i istraživanje
12.10 Prilog 1. Procjena prosječne ozračenosti čovjeka danas
12.11 Prilog 2. Neke fizikalne veličine i mjerne jedinice ionizirajućeg zračenja

13. SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE
13.1 Uvod
13.2 Posljedice povećane svjetline neba
13.2.1 Biološka problematika
13.2.2 Prometna problematika
13.2.3 Astronomska problematika
13.2.4 Problematika javne sigurnosti
13.3 Nesavršenost rasvjetnih tijela ulične rasvjete
13.4 Procjenjivanje i mjerenje svjetline noćnog neba
13.4.1 Pripremanje opažačkog mjesta za noćno mjerenje svjetline neba
13.4.2 Ispitivanje noćnog neba prostim okom
13.4.3 Procjenjivanje granične zvjezdane veličine noćnog neba
13.4.4 Mjerenje svjetline noćnog neba standardnim instrumentom
13.4.5 Pisanje izvješća o noćnom mjerenju svjetline neba
13.5 Preporuke za daljnje čitanje i istraživanje
13.6 Prilog 1.: Bortleova skala
13.7 Prilog 2.: Obrazac mjerenje svjetlosnog onečišćenja
13.8 Prilog 3.: Izvještaj o mjerenju svjetlosnog onečišćenja – sažetak

14. METEOROLOŠKA MOTRENJA I MJERENJA
14.1 Klimatski elementi
14.8.1 Temperatura zraka (trenutna, maksimalna i minimalna)
14.8.2 Oborina (padalina)
14.8.3 Naoblaka
14.8.4 Relativna vlažnost zraka
14.8.5 Tlak zraka
14.8.6 Vjetar
14.1 Smjernice za mjerenje osnovnih klimatskih elemenata
14.1.1 Temperatura zraka
14.1.2 Oborina
14.1.3 Naoblaka
14.1.4 Relativna vlažnost zraka
14.1.5 Tlak zraka
14.1.6 Vjetar
14.2 Obrazac za atmosferska mjerenja

nju znanja u obliku koncept mapa, jer će rješenja nekih zadataka oblikovati pomoću takvih karata, odnosno grafičkih organizatora znanja. Smatra se da takav način organiziranja znanja doprinosi razumijevanju pojmova, prepoznavanju pogrešaka i zabluda te boljoj organizaciji i osamostaljivanju učenika u učenju. U kurikulu je naglasak na iskustvenom i istraživačkom učenju pa učenike u posebnom poglavlju detaljno upućujemo u osnove istraživanja i rada na terenu, a u izbornim modulima (praktikumima) upoznaju konkretne instrumente i postupke u istraživanju sastavnica okoliša.

Posebnost kurikula je usmjerenje na osposobljavanje učenika za argumentirano društveno djelovanje u području zaštite okoliša i održivog razvoja pa su tome namijenjena dva poglavlja. Jedno ih upućuje na postupke i tehnike analize problema okoliša i održivog razvoja te izbor strategije za njihovo rješavanje, a drugo na pripremu i uspješnu izvedbu društvene akcije s ciljem rješavanja odabranog problema. U priručniku smo pomno razradili načine ostvarivanja obveznih modula, ali nudimo materijal i preporuke za ostvarivanje tek osam gotovih izbornih modula za istraživanje sastavnica okoliša. Nastavnici s učenicima mogu osmisliti nove praktikume za istraživanje ostalih područja zaštite okoliša i održivog razvoja.

7.2 „Zaštita okoliša i održivi razvoj: priručnik za nastavnike“

Priručnik za nastavnike uz kurikul „Zaštita okoliša i održivi razvoj“ sadrži opće informacije, upute i ideje kako organizirati učenje i poučavanje te širok spektar raznovrsnih učioničkih i terenskih aktivnosti kojima se učenicima pomaže smjestiti rezultate njihovih lokalnih motrenja i mjerenja u širi kontekst globalnih problema zaštite okoliša i održivog razvoja. Cilj je ovog priručnika pomoći nastavnicima u realizaciji kurikula „Zaštita okoliša i održivi razvoj“ (ZOOR), koji priprema učenike za ostvarivanje pripadajućih ishoda učenja. Priručnik i kurikul čine cjelinu te je pri korištenju priručnika nužno se oslanjati na njega.

Nastavnički priručnik od učeničkog se razlikuje u svojem početnom dijelu koji sadrži opširnija teorijska razmatranja o konceptu održivog razvoja te o provođenju odgoja i obrazovanja za održivi razvoj u školi. Iz sadržajno vrlo širokog i kompleksnog područja obrazovanja za održivi razvoj može se za realizaciju u konkretnoj školi odabrati ono što će najbolje odgovarati postojećim uvjetima, interesima dionika i kadrovskim, odnosno stručnim kapacitetima izvoditelja programa. Stoga je ZOOR otvoreni kurikul pa se može dopunjavati modulima koji će odgovoriti potrebama sudionika, mjesta i vremena. No, da bi se to postiglo, preporučuje se ispitati postojeće stanje ustanove koja se odlučuje početi s primjenom ZOOR-a, kako bi se na temelju egzaktnih pokazatelja planirala njegova provedba. Slijedom toga, dio uvodnih razmatranja sadrži nekoliko naputaka o pripremama koje je dobro provesti prije početka realizacije ZOOR-a. Kriteriji kvalitete za škole koje provode obrazovanje za održivi razvoj, osim u planiranju trebaju biti jasan i čvrst oslonac za provedbu samovrednovanja škole.

Suvremene teorije obrazovanja, u smislu učinkovitosti poučavanja i učenja, smatraju neizostavnima suradničko učenje, istraživačko učenje i konceptualni pristup

Sadržaj Priručnika za nastavnike

1. KONCEPCIJA PRIRUČNIKA

2. ODGOJ I OBRAZOVANJE ZA ODRŽIVI RAZVOJ
- 2.1 Učeničke kompetencije kao cilj odgoja i obrazovanja za održivi razvoj
- 2.2 Tematsko određenje odgoja i obrazovanja za održivi razvoj
- 2.3 Uporišta za provedbu obrazovanja za održivi razvoj
  - *2.3.1 Strategija održivog razvoja Republike Hrvatske*
  - *2.3.2 Nacionalni okvirni kurikulum (NOK)*
  - *2.3.3 Hrvatski kvalifikacijski okvir (HKO)*

3. PRIPREMA ŠKOLE ZA PROVEDBU KURIKULA ZAŠTITE OKOLIŠA I ODRŽIVOG RAZVOJA
- 3.1 Kriteriji kvalitete u odgoju i obrazovanju za održivi razvoj
  - *3.1.1 Odrednice za planiranje, provedbu i vrednovanje školskih aktivnosti*
  - *3.1.2 Skraćeni prikaz Kriterija kvalitete za OOR škole*
- 3.2 Kako krenuti?
  - *3.2.1 Ispitivanje početnog stanja*
  - *3.2.2 Pristup planiranju*

4. SUVREMENE NASTAVNE STRATEGIJE U PROVEDBI KURIKULA
- 4.1 Grupni rad i suradničko učenje
  - *4.1.1 Kako organizirati i vrednovati rad u grupi?*
  - *4.1.2 Suradničko učenje*
- 4.2 Konceptualni pristup učenju i kartiranje znanja
  - *4.2.1 Alati za kartiranje znanja*
  - *4.2.2 Aktivnosti kartiranja znanja koncept mapama*
  - *4.2.3 Literatura*

5. KAKO OSTVARITI OBVEZNE SKUPOVE ISHODA UČENJA (MODULE)?
- 5.1 Osnovni pojmovi zaštite okoliša i održivog razvoja (A – modul)
  - *5.1.1 Osnovni ekološki pojmovi i njihovi međusobni odnosi*
  - *5.1.2 Onečišćenja i poremećaji u okolišu, utjecaj na zdravlje ljudi*
  - *5.1.3 Ekološki otisak*
  - *5.1.4 Sastavnice održivog razvoja*
  - *5.1.5 Analiza problemske društvene situacije*
  - *5.1.6 Održiva potrošnja i proizvodnja*
  - *5.1.7 Povijest razvoja ideje o održivom razvoju*
  - *5.1.8 Zakonska regulativa u zaštiti okoliša i prirode*
  - *5.1.9 Ponašanje prijatelja okoliša*
- 5.2 Osnove istraživanja, rada na terenu i izvještavanja (B – modul)
  - *5.2.1 Uvod*
  - *5.2.2 Etape istraživanja*
  - *5.2.3 Izvori o zaštiti okoliša i održivom razvoju*
- 5.3 Analiza problema te izbor strategije za njihovo rješavanje (D-modul)
  - *5.3.1 Analiza uzroka i mogućnosti rješavanja problema*
  - *5.3.2 Izbor strategije za rješavanje problema*
  - *5.3.3 Analiza okružja za provedbu strategije*
  - *5.3.4 Prijedlog društvene akcije za rješavanje problema*
- 5.4 Društvena akcija za rješavanje problema održivog razvoja (E-modul)
  - *5.4.1 Formiranje tima, suradničke mreže i partnerstva*
  - *5.4.2 Logički okvir za upravljanje društvenom akcijom*
  - *5.4.3 Očekivani rezultati, aktivnosti i pokazatelji uspjeha*
  - *5.4.4 Proračun za provedbu društvene akcije*
  - *5.4.5 Provedba društvene akcije*
  - *5.4.6 Procjena uspješnosti društvene akcije*

6. KAKO OSTVARITI IZBORNE SKUPOVE ISHODA UČENJA (MODULE)?
- 6.1 Pokrov zemljišta – istraživanje i monitoring (C1 – modul)
  - *6.1.1 Oprema za provedbu modula s praktičnim i didaktičkim uputama*
  - *6.1.2 Prijedlog rasporeda i načina obrade sadržaja*
- 6.2 Istraživanje tla (C2 – modul)
  - *6.2.1 Uvod*
  - *6.2.2 Ukratko o sadržaju u učeničkom priručniku*
  - *6.2.3 Prijedlog rasporeda i načina obrade sadržaja*
  - *6.2.4 Literatura*
  - *6.2.5 Prilog 1: Zemlja - Jabuka*
  - *6.2.6 Prilog 2: Tlo i umjetnost*
- 6.3 Istraživanje vode (C3 – modul)
  - *6.3.1 Uvod*
  - *6.3.2 Suradnja i pomoć u izvedbi ovog modula*
  - *6.3.3 Materijalni uvjeti za provedbu*
  - *6.3.4 Prijedlog rasporeda i načina obrade sadržaja*
- 6.4 Buka (C4 – modul)
  - *6.4.1 Prilog 3: Primjer izvještaja o mjerenju buke*
- 6.5 Neionizirajuće zračenje - Električna i magnetska polja u okolišu (C5 – modul)
  - *6.5.1 Prilog 2.: Primjer izvještaja o mjerenju polja baznih stanica za mobitele*
- 6.6 Radioaktivnost (C6 – modul)
  - *6.6.1 Laboratorijske vježbe*
  - *6.6.2 Prilog: Primjer izvještaja o mjerenju brzine doze ionizirajućeg zračenja (gama zračenja)*
- 6.7 Svjetlosno onečišćenje (C7 – modul)
  - *6.7.1 Procjenjivanje i mjerenje svjetline noćnog neba*
  - *6.7.2 Primjer mjerenja svjetlosnog onečišćenja*
  - *6.7.3 Prilog: All-sky fotografija*
- 6.8 Meteorološka motrenja (C8 – modul)
  - *6.8.1 Prijedlog rasporeda i načina obrade sadržaja*

7. DODATAK: UPUTE ZA NAVOĐENJE LITERATURE (HARVARDSKI NAČIN)
- 7.1 Navođenje literature
- 7.2 Pozivanje na literaturu u tekstu rada
- 7.3 Popis literature
  - *7.3.1 Knjiga*
  - *7.3.2 Poglavlje u knjizi*
  - *7.3.3 Zbornik radova i zbirka radova (urednik/ci)*
  - *7.3.4 Znanstveni i stručni rad u zborniku i zbirci radova*
  - *7.3.5 Natuknica u enciklopediji*
  - *7.3.6 Znanstveni i stručni članci u časopisima*
  - *7.3.7 Napisi u novinama*
  - *7.3.8 Znanstveni i stručni radovi - završni rad, diplomski rad, magistarski rad i disertacija*
  - *7.3.9 Zakoni, pravilnici i upute*
  - *7.3.10 Standardi*
  - *7.3.11 Publikacije internacionalnih organizacija i druga izvješća*
  - *7.3.12 Izvori s interneta i elektroničkih medija*

učenju. Stoga je u ovom priručniku naglasak također stavljen na konceptualni pristup poučavanju i navedene strategije poučavanja i učenja. U nastavničkom se priručniku daju naputci za organizaciju i vrednovanje grupnoga rada, odnosno suradničkog učenja, ali se odgovarajući sadržaj predstavlja i u učeničkom priručniku ponajprije s ciljem razumijevanja načela i pravila rada u grupi. Sljedeće poglavlje odnosi se na kartiranje znanja, odnosno na grafičke organizatore znanja. Smatra se da upravo takav način organiziranja znanja doprinosi konceptualnom razumijevanju, utvrđivanju miskoncepcija, samoreguliranom učenju te da omogućuje nastavniku izvrstan uvid u ono što učenici ne razumiju pa zahtijeva dodatna objašnjenja. Istraživačko učenje detaljno je predstavljeno u sklopu modula Osnove istraživanja, a primjenjuje se sustavno u izbornim modulima.

Nakon uvodnih, općih dijelova priručnika, slijede upute za realizaciju kurikulskih modula, odnosno skupova ishoda učenja. Kurikul ZOOR sadrži obvezne i izborne module. Valja još jednom naglasiti da se i obvezni moduli mogu realizirati na različite načine, a da se pri tome ostvare zadani ishodi učenja. Drugim riječima, do cilja se može doći različitim putovima. Ono što je predstavljeno u priručniku su prijedlozi koji mogu nastavnicima poslužiti samo kao inspiracija za vlastito kreiranje nastave. Neki od ishoda pojavljuju se kao ciljevi kod obrade jedne kurikulske teme, no valja napomenuti da se ishodi ostvaruju tijekom procesa učenja koji može trajati više sati nastave te da se neki od ishoda izgrađuju postupno i upotpunjuju tijekom obrade cijelog modula. Uz neke teme navedeno je više ishoda, što znači da su svi oni obuhvaćeni ciljem nastavnog sklopa aktivnosti. Redoslijed obrade sadržaja unutar jednog modula također je podložan modificiranju i intervencijama izvoditelja, sukladno njihovim prilikama, sklonostima, interesima učenika.

U prijedlogu koji se odnosi na prvi ishod uvodnoga modula, objasniti osnovne ekološke pojmove, predložen je formular za pripremu nastavnika. Ukoliko korisnici prosude da im takav način pripremanja za nastavu odgovara, preporučuje ga se koristiti i za sve naredne teme, no način pripremanja nije propisan i nastavnik svoju pripremu može organizirati onako kako mu najbolje odgovara. Stoga se u ostatku priručnika ne prikazuju pripreme za nastavu u obliku formulara, već se daju najvažniji naglasci. Vrednovanje učeničkog rada i postignuća predstavljeno je u sklopu skupova ishoda učenja, a u priručniku se posebno i detaljno obrazlaže vrednovanje kod primjene grupnog rada, kao i vrednovanje u izradi koncept mapa. Zbog toga se vrednovanje ne prikazuje sustavno, kao naglašeni element metodičke upute za realizaciju svakog pojedinog ishoda, već se prikazuje u početnim modulima da bi se ukazalo na različite mogućnosti primjene.

8. VREDNOVANJE

8.1 Vrednovanje učenika

Ovdje nećemo opisivati vrednovanje učenika jer je ono detaljno opisano u skupovima ishoda učenja, gdje su opisani postupci vrednovanja svih ishoda (sastavnice, načini, postupci i mjerila ocjenjivanja) te primjeri vrednovanja svih ishoda s rješenjima (ogledni primjeri pitanja i tipičnih zadataka za vrednovanje i pridjeljivanje ocjene učenikovom uratku (učinku). Primjerice: zadaci dopunjavanja, alternativnog izbora, višestrukog izbora, povezivanja i sređivanja, zadaci esejskog tipa i drugi prikladni zadaci.

Jednako, opći i specifični materijalni uvjeti te kompetencije nastavnika potrebne za vrednovanje skupova ishoda učenja jasno su, konkretno i detaljno opisani u odgovarajućim tablicama prikazanim u 6. poglavlju ovoga kurikula, pa se njima ovdje nećemo baviti. Napominjemo da se materijalni i kadrovski uvjeti za stjecanje i vrednovanje ishoda učenja mogu razlikovati, primjerice, u nekim situacijama ishode učenja mogu vrednovati drugi nastavnici ili stručnjaci, koji nisu ostvarivali aktivnosti učenja i poučavanja, a to vrednovanje može biti provedeno i na drugome mjestu, različitom od mjesta učenja.

U nastavničkom se priručniku posebno i detaljno obrazlaže vrednovanje kod primjene grupnog rada, odnosno suradničkog učenja, kao i vrednovanje u izradi koncept mapa. Zbog toga se vrednovanje ne prikazuje sustavno, kao naglašeni element metodičke upute za realizaciju svakog pojedinog ishoda, već se prikazuje u početnim modulima da bi se ukazalo na različite mogućnosti primjene. Jedno poglavlje odnosi se na kartiranje znanja, odnosno na grafičke organizatore znanja. Smatra se da upravo takav način organiziranja znanja doprinosi konceptualnom razumijevanju, utvrđivanju miskoncepcija, samoreguliranom učenju te da omogućuje nastavniku izvrstan uvid u ono što učenici ne razumiju pa zahtijeva dodatna objašnjenja, dakle odličan alat za praćenje i formativno vrednovanje učeničkog napretka.

Radna skupina nije se odlučila za izradu posebnih ili jedinstvenog završnog ispita za provjeru učeničkih kompetencija u području zaštite okoliša i održivog razvoja, stečenih tijekom procesa učenja primjenom kurikula ZOOR, jer smatra boljim već postavljene zadaće za provjeru ključnih kompleksnih kompetencija u okviru pojedinog skupa ishoda učenja (modula), što se logično međusobno nadopunjuju i povezuju kroz sve skupove ishoda učenja (module), čineći jedinstven profil kompetencija u području zaštite okoliša i održivog razvoja, kako je to predviđeno općim i posebnim ciljevima kurikula ZOOR. Primjeri takvih kompleksnih integrativnih zadaća su:

A MODUL – SIU A.1
Zadatak: Analiziraj održivu potrošnju i proizvodnju konkretnog odabranog proizvoda nakon posjeta dostupnom proizvodnom pogonu (ili upoznavanja procesa proizvodnje pomoću drugih izvora).
Primjer rješenja:
Analiza utjecaja na okoliš prilikom pribavljanja sirovina, prilikom same proizvodnje te pri zbrinjavanju otpada. Analiza pritisaka na okoliš pri plasmanu na tržište, pri korištenju proizvoda i pri njegovom zbrinjavanju kad postane otpad.

B MODUL – SIU B.1
Zadatak: Osmisli i izvedi pokus u kojem ćeš primijeniti raspoloživi pribor i prikaži tijek rada prema etapama istraživačkog procesa.
Primjer rješenja:
Prikaz tijeka istraživanja na primjeru konkretnog pokusa.

C MODUL – SIU C.7
Zadatak: Izradi izvješće o mjerenju svjetline neba.
Primjer rješenja:
Izrađeno izvješće sadrži sve sadržajne elemente i potpune podatke po zadanim odrednicama. Tekst je jezično pravilan, stilski lijepo oblikovan i kvalitetno uređen. Tablični i grafički prilozi dobro su odabrani i logično prate tekst, pregledni su i lijepi, precizno su naslovljeni te odvojeni od tijela teksta, a korišteni izvori pravilno su navedeni.

D MODUL – SIU D.1
Zadatak: Predstavi rezultate istraživanja stanja okoliša u kontekstu nacionalne i lokalne strategije održivog razvoja usmenim priopćenjem uz multimedijsku prezentaciju u trajanju od 7 do 10 minuta na javnom skupu.
Primjer rješenja:
Usmeno izlaganje sadrži bitne i dobro argumentirane rezultate i zaključke provedenog istraživanja stanja okoliša te je popraćeno logično povezanim, preglednim, privlačnim i lijepim multimedijskim sadržajima. Izlaganje traje u okviru zadanog vremena, a izvjestitelj u javnoj raspravi objašnjava i tumači istraživački postupak, rezultate i zaključak prema zadanim smjernicama.

D MODUL – SIU D.1
Zadatak: Predloži odgovarajuću ideju akcije za rješavanje odabranih problema okoliša i održivog razvoja u zavičaju.
Primjer rješenja:
Ideja akcije oblikovana je prema zadanim smjernicama te sadrži kratko i jasno opisan okvirni cilj, dionike, očekivane rezultate i aktivnosti za njihovo ostvarenje, okvirni proračun troškova i moguće izvore financiranja.

E MODUL – SIU E.1
Zadatak: Upravljaj provedbom planirane društvene akcije.
Primjer rješenja:
Izrađen je odgovarajući plan angažiranja resursa i donose se odluke te izvode aktivnosti sukladno partnerskom sporazumu, izrađenom logičkom okviru, gantogramu i proračunu planirane društvene akcije. Prikupljaju se i razmjenjuju među dionicima svi dostupni pokazatelji ostvarenja aktivnosti i rezultata.

Ovdje valja napomenuti kako se učenikovo stjecanje kompetencija u području zaštite okoliša i održivog razvoja provedbom kurikula ZOOR može vrednovati i trajno zabilježiti u njegovoj svjedodžbi i u slučaju da kurikul ZOOR ne bude primijenjen kao izborni ili fakultativni predmet u njegovoj školi. Naime, NOK (MZOŠ, 2010.) određuje da „Programi školskoga kurikuluma nisu obvezni. Međutim, ako se školski kurikulum odnosi na stjecanje određenih kompetencija u vidu … dodatne nastave (primjerice, učenje stranog jezika) ili druge ponude učeniku (primjerice, poseban kurikulum za darovitoga učenika), određene aktivnosti (primjerice, poduzetničko učenje), onda se učenikovo postignuće može vrjednovati opisnom ili brojčanom ocjenom. Ova je ocjena izvan učeničkoga standarda i može se upisati u dodatak svjedodžbi ako je transparentno objavljena kao ponuda na početku školske godine.“ Dakle, kad je kurikul ZOOR pravilno i logično integriran u školski kurikul i transparentno ponuđen na početku školske godine, kompetencije što ih njegovim „pohađanjem“ učenik stekne mogu se vrednovati opisnom ili brojčanom ocjenom, koja se može upisati u dodatak svjedodžbi.

8.2 Kriteriji kvalitete za škole koje odgajaju i obrazuju za održivi razvoj (OOR škole)

Složenost i širina područja zaštite okoliša i održivog razvoja pretpostavlja i zahtijeva njegovu integraciju u sva odgojno-obrazovna područja u svrhu promicanja i osiguranja razvoja pozitivnog i odgovornog odnosa učenika prema zaštiti okoliša i održivu razvoju. Stoga kurikul ZOOR može biti uspješan i valjano vrednovan jedino u tom kontekstu, a to znači da treba biti jedan od temeljnih strukturnih dijelova školskoga kurikula, uključen u cjelovito samovrednovanje i vanjsko vrednovanje škole.

Radna skupina predlaže vrednovanje kurikula ZOOR upravo u tom širem kontekstu školskog kurikula te ukupne djelatnosti i kulture škole prema prijedlogu Kriterija kvalitete u odgoju i obrazovanju za održivi razvoj (OOR) što su ih razvili stručnjaci međunarodne organizacije „ENSI - Environment and School Initiatives“ (www.ensi.org). Publikacija Kriteriji kvalitete za OOR škole (*u cjelovitom formatu dostupna na www.azoo.hr/ Izdavačka djelatnost/ Priručnici*), nastala je kao rezultat istoimenog međunarodnog projekta, a na hrvatski jezik je prevedena i tiskana u sklopu suradnje s međunarodnom mrežom ENSI te uz financijsku potporu Austrijskog ministarstva obrazovanja, znanosti i kulture.

Za potrebe našega kurikula i Priručnika za nastavnike, dr. sc. Diana Garašić priredila je „Skraćeni prikaz Kriterija kvalitete za OOR škole“ prema *Breiting, S./ Mayer, M./Morgensen, F. (2005.), Kriteriji kvalitete za OOR- škole. Beč: Austrijsko Savezno ministarstvo obrazovanja*. Navedeni kriteriji i njihov skraćeni prikaz u Priručniku za nastavnike polazište su i uporište za vrednovanje našega kurikula Zaštita okoliša i održivi razvoj, što ih svaka škola treba prilagoditi svojim potrebama i mogućnostima u provedbi kurikula. Stoga, za potrebe vrednovanja kurikula ZOOR, upućujemo korisnike na dobro razrađene smjernice i indikatore kvalitete u Priručniku za nastavnike u 3. poglavlju „Priprema škole za provedbu kurikula Zaštite okoliša i održivog razvoja“.

9. LITERATURA ZA NASTAVNIKE I UČENIKE

9.1 Knjige

1. Abercrombie, N., Hill, S. i Turner, B. S., 2008. Rječnik sociologije. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
2. Albert, J. i Pešut-Pilon, S., 2005. Ilustrirani priručnik za raspoznavanje ljekovitog bilja. Požega: Zelena točka.
3. Albouy, V. et al., 2009. Zadivljujuće tajne prirode. Zagreb: Mozaik knjiga.
4. Alderton, D., 2012. Enciklopedija životinja. Zagreb: Naklada Uliks.
5. Alegro, A., 2000. Vegetacija Hrvatske: interna skripta. Zagreb: Botanički zavod PMF-a.
6. Allaby, M., 2009. Dictionary of Zoology. New York: Oxford University Press.
7. Andreić, Ž., 2008. Naše noćno nebo. Zagreb: Školska knjiga.
8. Arambašić, L., 2012. Psihološka prva pomoć nakon kriznih događaja: vodič kroz psihološke krizne intervencije u zajednici. Jastrebarsko: Naklada Slap.
9. Aronson, E., Wilson, T. i Akert, R. M., 2005. Socijalna psihologija. Zagreb: MATE.
10. Ašič, S., 1991. Priručnik za skupljanje ljekovitog bilja. Zagreb: Centar za informacije i publicitet.
11. Benoit, W. L. i Benoit, P. J., 2013. Persuazivne poruke: proces utjecanja. Jastrebarsko: Naklada Slap.
12. Bežovan, G. i Zrinščak, S., 2008. Civilno društvo u Hrvatskoj. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk, Hrvatsko sociološko društvo.
13. Bogut, I. et al., 2014. Biologija 4: udžbenik iz biologije za četvrti razred gimnazije. Zagreb: Alfa.
14. Borovečki-Voska, Lj., 2010. Orhideje na Strahinjščici i susjednim područjima. Zagreb: Alfa.
15. Božac, R., 2005. Enciklopedija gljiva: 1190, 1242 vrsta opisanih gljiva, 833, 1365 slika u boji, 740 vrsta slikanih gljiva: sv. 1. Zagreb: Školska knjiga.
16. Božac, R., 2008. Enciklopedija gljiva: 1190, 1242 vrsta opisanih gljiva, 833, 1365 slika u boji, 740 vrsta slikanih gljiva: sv. 2. Zagreb: Školska knjiga.
17. Božac, R., 2007. Gljive: morfologija, sistematika, toksikologija. Zagreb: Školska knjiga.
18. Bralić, I., 2005. Hrvatski nacionalni parkovi. Zagreb: Školska knjiga.
19. Brezovnjački, A., 2011. Mitovi i činjenice o pitkoj vodi: šest pitanja, četiri scenarija i dva komentara zbog čega je pitka voda najvažniji hrvatski prirodni resurs. Zagreb: Zagrebački holding, Podružnica AGM.
20. Budak, N. ur., 2007. Croatica: HR - Hrvatski udio u svjetskoj baštini: svezak 1. Zagreb: Profil international.
21. Budak, N. ur., 2007. Croatica: HR - Hrvatski udio u svjetskoj baštini: svezak 2. Zagreb: Profil international.
22. Buss, D. M., 2012. Evolucijska psihologija: nova znanost o umu. Jastrebarsko: Naklada Slap.
23. Byatt, A., Fothergill, A. i Holmes, M., 2002. Plavi planet: priroda zemljinih mora i oceana. Zagreb: Izvori.
24. Cerjan-Letica, G. i Letica, S., 2010. Druga medicina: traganje za tajnim putom do zdravlja. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
25. Cifrić, I., 2012. Leksikon socijalne ekologije: kritičko promišljanje. Zagreb: Školska knjiga.
26. Cohen, L., Manion, L. i Morrison, K., 2007. Metode istraživanja u obrazovanju. Jastrebarsko: Naklada Slap.
27. Cottam, M. et al., 2010. Uvod u političku psihologiju. Zagreb: Mate.
28. Croall, S. i Rankin, W., 2001. Ekologija za početnike. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
29. Curić, Z. i Curić, B., 1999. Školski geografski leksikon: temeljni pojmovi opće geografije za osnovne i srednje škole. Zagreb: Hrvatsko geografsko društvo.
30. Cvitanović, A., 2002. Geografski rječnik. Zadar: Hrvatsko geografsko društvo.
31. Čačinovič, N., 2012. Kultura i civilizacija: što nas čini ljudima ili o procesu proizvodnje značenja i njegovim granicama. Zagreb: Školska knjiga.
32. Dolenec, Z. i Dolenes, P., 2013. Ugrožene i zaštićene ptice Hrvatske: priručnik za učenike. Zagreb: Školska knjiga.

33. Dolenec, Z., 2012. Ptice prirodnih staništa Hrvatske: priručnik za učenike. Zagreb: Školska knjiga.
34. Dolenec, Z., 2012. Ptice tu oko nas: priručnik za učenike. Zagreb: Školska knjiga.
35. Domac, R., 2002. Flora Hrvatske: priručnik za određivanje bilja. Zagreb: Školska knjiga.
36. Dubravec, K.-D. i Dubravec, I., 2001. Biljne vrste livada i pašnjaka. Zagreb: Školska knjiga.
37. Đikić, D. et al., 2001. Ekološki leksikon. Zagreb: Barbat.
38. Elser, J., 2000. Uvod u društvene znanosti: matice i vijci za objašnjenje složenih društvenih pojava. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk, Hrvatsko sociološko društvo.
39. Faivre, S. i Filipčić, A. 2001. Planet Zemlja: udžbenik za peti razred osnovne škole. Zagreb: Znanje.
40. Findak, V. et al., 1996. Primijenjena kineziologija u školstvu: norme. Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor, Fakultet za fizičku kulturu.
41. Forenbacher, S., 2001. Velebit i njegov biljni svijet. Zagreb: Školska knjiga.
42. Galović, M., 2013. Kraj ekologije. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
43. Gelo, B. et al., 2005. Meteorološki pojmovnik i višejezični rječnik: hrvatski, engleski, njemački i francuski jezik. Zagreb: Državni hidrometeorološki zavod.
44. Gottstein Matočec, S. et al., 2002. Raznolikost i ugroženost podzemne faune Hrvatske. Zagreb: Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja.
45. Grlić, Lj., 1986. Enciklopedija samoniklog jestivog bilja. Zagreb: „August Cesarec".
46. Grlić, Lj., 2005. Enciklopedija samoniklog jestivog bilja. Rijeka: Ex.
47. Halmi, A., 2005. Strategije kvalitativnih istraživanja u primijenjenim društvenim znanostima. Jastrebarsko: Naklada Slap.
48. Halmi, A., 2008. Programi evaluacije i evaluacijska istraživanja u društvenim znanostima. Zagreb: Naklada Slap.
49. Herak, M., 1984. Geologija: postanak, tektonika i dinamika Zemlje, razvojni put Zemlje i života, geološka građa kontinenata i oceana. Zagreb: Školska knjiga.
50. Herak, M., 1990. Geologija: postanak, tektonika i dinamika Zemlje, razvojni put Zemlje i života, geološka građa kontinenta i oceana. Zagreb: Školska knjiga.
51. Heršak, E., 2005. Drevne seobe: prapovijest i stari vijek. Zagreb: Školska knjiga.
52. Husanović-Pejnović, D., 2011. Održivi razvoj i izvanučionička nastava u zavičaju. Zagreb: Školska knjiga.
53. Janković, I. i Karavanić, I., 2009. Osvit čovječanstva: početci našega biološkog i kulturnog razvoja. Zagreb: Školska knjiga.
54. Karlson, P., 1993. Biokemija: udžbenik za studente tehnološkog, prehrambeno-tehnološkog, biotehnološkog, prirodoslovno-matematičkog, medicinskog i farmaceutsko-biokemijskog fakulteta. Zagreb: Školska knjiga.
55. Kerovec, M., 1986. Priručnik za upoznavanje beskralješnjaka naših potoka i rijeka. Zagreb: Sveučilišna naklada Liber.
56. Kranjčev, R., 2009. Leptiri Hrvatske: prilozi istraživanju biološke i stanišne raznolikosti faune lepidoptera Hrvatske. Križevci: Veda.
57. Lazarus, R. S. i Folkman, S., 2004. Stres, procjena i suočavanje. Jastrebarsko: Naklada Slap.
58. Lloyd, C., 2010. Kratka povijest Zemlje. Zagreb: Mozaik.
59. Maathai, W., 2011. Obnovimo Zemlju: duhovne vrijednosti za iscjeljenje ljudi i svijeta. Čakovec: Dvostruka duga.
60. Maritain, J., 1992. Čovjek i država. Zagreb: Globus, Školska knjiga.
61. Martinić, I., 2013. Bioraznolikost u privatnim šumama: što je i kako je očuvati?: vodič za šumovlasnike. 2. dopunjeno izd. Krapina: Krapinsko-zagorska županija, Javna ustanova za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Krapinsko-zagorske županije.
62. Matas, Đ., 2009. Zoološki rječnik: hrvatsko-njemačko-englesko-latinski. Zagreb: Školska knjiga.
63. Matoničkin, I., Klobučar, G. i Kučinić, M., 2010. Opća zoologija. Zagreb: Školska knjiga.
64. Mejovšek, M., 2013. Metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima. Jastrebarsko: Naklada Slap.
65. Mennell, S., Murcott, A. i Otterloo, A. H. van, 1998. Prehrana i kultura: sociologija hrane. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
66. Meštrov, M. i Draganović, Z., 2014. Ekologija: udžbenik biologije u četvrtom razredu gimnazije i srednjim strukovnim školama. Zagreb: Školska knjiga.
67. Mihaldinec, M. i Taritaš, M., 1998. Dječji atlas prirode: životinjski i biljni svijet u Hrvatskoj. Zagreb: ABC naklada.
68. Milas, G., 2009. Istraživačke metode u psihologiji i drugim društvenim znanostima. Jastrebarsko: Naklada Slap.
69. Myerson, G., 2001. Donna Haraway i genetski modificirana hrana. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
70. Myerson, G., 2002. Ekologija i kraj. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
71. Narby, J., 2012. Inteligencija u prirodi: propitivanje o znanju. Zagreb: V.B.Z.
72. Nikolić, T., Topić, J. i Vuković, N. ur., 2010. Botanički važna područja Hrvatske. Zagreb: Školska knjiga, Prirodoslovno-matematički fakultet.
73. Opačić, V. J. ur., 2010. Prirodna bogatstva. Zagreb: Mozaik knjiga.
74. Opačić, V. J. ur., 2012. Znanost: velika ilustrirana enciklopedija. Zagreb: Mozaik knjiga.
75. Peruško, Z. ur., 2008. Mediji, kultura i civilno društvo. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk, Hrvatsko sociološko društvo.
76. Petz, B., Kolesarić, V. i Ivanec, D., 2012. Petzova statistika: osnovne statističke metode za nematematičare. Jastrebarsko: Naklada Slap.
77. Pološek, D. ur., 1997. Sociobiologija: zbornik radova. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
78. Poljak, D., 2006. Izloženost ljudi neionizacijskom. Zagreb: Kigen.
79. Radović, J. et al. ur., 2009. Biološka raznolikost Hrvatske. 2. izd. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
80. Reeve, J., 2010. Razumijevanje motivacije i emo-

cija. Jastrebarsko: Naklada Slap.
81. Richarson, M., 1996. Učinci rata na okoliš: Hrvatska. Zagreb: Izvori.
82. Roglić, J., 2006. Geografske regije Hrvatske i susjednih zemalja: geografske posebnosti i razvojni procesi. Zagreb: Školska knjiga.
83. Sahlberg, P., 2012. Lekcije iz Finske: što svijet može naučiti iz obrazovne reforme u Finskoj. Zagreb: Školska knjiga.
84. Schierbaum, H., 1930. Dr. H. Schierbaum's Heilkräuterbuch fur gesunde und kranke, menschen und tiere. Prana.
85. Simmons, I. G., 2010. Globalna povijest okoliša: od 10000. pr. Kr. do 2000. n. Kr. Zagreb: Disput.
86. Skoko, B., 2005. Hrvatska: (identitet, image i promocija). Zagreb: Školska knjiga.
87. Slijepčević, M., Boranić, M. i Matekalo - Draganović, J., 1997. Čovjek, zdravlje i okoliš: udžbenik biologije za strukovne škole. Zagreb: Školska knjiga.
88. Sremac, J., 1999. Opća paleontologija: skripta. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet.
89. Šanjek, F. ur., 2003. Povijest Hrvata: Prva knjiga: Srednji vijek. Zagreb: Školska knjiga.
90. Šanjek, F. ur., 2005. Povijest Hrvata: Druga knjiga: Od kraja 15.st. do kraja Prvog svjetskog rata. Zagreb: Školska knjiga.
91. Šanjek, F. ur., 2007. Povijest Hrvata: Treća knjiga: Od 1918. do danas. Zagreb: Školska knjiga.
92. Šego, J., 2005. Kako postati uspješan govornik: priručnik i vježbenica retorike za učenike i studente. Zagreb: Profil International.
93. Šimleša, D., 2010. Ekološki otisak: kako je razvoj zgazio održivost. Zagreb: TIM press, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar.
94. Šinik, N. i Grisogono, B., 2008. Dinamička meteorologija: uvod u opću cirkulaciju atmosfere. Zagreb: Školska knjiga.
95. Šošić, I., 2006. Primijenjena statistika. Zagreb: Školska knjiga.
96. Šugar, I., 1990. Latinsko-hrvatski i hrvatsko-latinski botanički leksikon. Zagreb: Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti i Globus.
97. Šverko, B., 2012. Ljudski potencijali: usmjeravanje, odabir i osposobljavanje. Zagreb: Hrvatska sveučilišna naklada.
98. Tainter, J. A., 2007. Kolaps kompleksnih društava. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
99. Tišljar, J., 1994. Sedimentne stijene. Zagreb: Školska knjiga.
100. Udovičić, B., 2009. Čovjek i okoliš. Zagreb: Kigen.
101. Vrtar, B., Balabanić, J. i Meštrov, M., 1997. Genetika, evolucija, ekologija: udžbenik iz biologije za 4. razred gimnazije. Zagreb: Školska knjiga.
102. Vujnović, V., 2004. Rječnik astronomije i fizike svemirskog prostora. Zagreb: Školska knjiga.
103. Ward, P. D. i Brownlee, D., 2008. Život i smrt planeta Zemlje. Zagreb: Izvori.
104. Willfort, R., 1974. Ljekovito bilje i njegova upotreba. Zagreb: Mladost.
105. Wittmann, R., 2009. Veličanstveni svijet drveća: 210 fotografija u boji. Požega: ITD Gaudeamus.
106. Zaninović, K. ur., 2008. Klimatski atlas Hrvatske / Climate atlas of Croatia 1961 - 1990., 1971 - 2000. Zagreb: Državni hidrometeorološki zavod.
107. Zwicker, G., Žeger Pleše, I. i Zupan, I., 2008. Zaštićena geobaština Republike Hrvatske. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.

9.2 Znanstveni i stručni radovi

108. Akrap, A., 2012. Demografska putanja u Hrvatskoj. Hrvatska revija, XII (1-2), str. 4-25.
109. Horvat, I., 1950. Flornogenetski odnosi cretova u Hrvatskoj. Glasnik Biološke sekcije, str. 13-21.
110. Kaliterna Lipovčan, Lj. i Prizmić-Larsen, Z., 2006. Kvaliteta življenja, životno zadovoljstvo i osjećaj sreće u Hrvatskoj i europskim zemljama. U: Ott, K., ur. Pridruživanje Hrvatske Europskoj uniji: izazovi sudjelovanja. Zagreb: Institut za javne financije, Zaklada Friedrich Ebert, str. 181-198.
111. Kaliterna Lipovčan, Lj., Burušić, J. i Tadić, M., 2012. Indikatori kvalitete življenja. U: Božićević, V., Brlas, S. i Gulin, M., ur. Psihologija u zaštiti mentalnog zdravlja: priručnik za psihološku djelatnost u zaštiti i promicanju mentalnog zdravlja. Virovitica: Zavod za javno zdravstvo „Sveti Rok" Virovitičko-podravske županije, str. 437-444.

9.3 Internetski izvori

112. Bjedov, L., 2010. Mimikrija živoga svijeta. [online] Zagreb: Bioteka - udruga za promicanje biologije i srodnih znanosti. Dostupno na: http://biologija.com.hr/modules/AMS/article.php?storyid=8205 [9. veljače 2015.].
113. Čaplar, A., 2007. Osnove planinarstva. [online] Zagreb: Hrvatski planinarski savez. Dostupno na: http://www.hps.hr/planinarstvo/osnove-planinarstva/ [30. siječnja 2015.].
114. Državna uprava za zaštitu i spašavanje. Kada zvati 112? [online] Dostupno na: http://www.duzs.hr/page.aspx?PageID=324 [30. siječnja 2015.].
115. Državni hidrometeorološki zavod, Služba za kvalitetu zraka, 2012. Ocjena kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u razdoblju 2006.-2010. godine prema EU Direktivi 2008/50/EC. [pdf] Zagreb: Državni hidrometeorološki zavod. Dostupno na: http://vrijeme.hr/kz/modeliranje/Studija_CAFE_14_12_2012.pdf [21. siječnja 2015.].
116. Državni zavod za zaštitu prirode, 2009. Nacionalna klasifikacija staništa RH: III. dopunjena verzija. [pdf] Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode. Dostupno na: http://www.dzzp.hr/dokumen-

ti_upload/20100527/dzzp201005271405280.pdf [8. siječnja 2015.].
117. Državni zavod za zaštitu prirode, 2010. Divlje svojte. [online] Dostupno na: http://www.dzzp.hr/vrste/divlje-svojte/divlje-svojte-743.html [9. veljače 2015.].
118. Državni zavod za zaštitu prirode, 2010. Međunarodna proglašenja zaštićenih područja. [online] Dostupno na: http://www.dzzp.hr/zasticena-podrucja/kategorije-zasticenih-podrucja/medunarodna-proglasenja-zasticenih-podrucja-257.html [25. studenoga 2014.].
119. Državni zavod za zaštitu prirode, 2010. Natura 2000. [online] Dostupno na: http://www.dzzp.hr/ekoloska-mreza/natura-2000/natura-2000-340.html [4. studenoga 2014.].
120. Državni zavod za zaštitu prirode, 2010. Strane invazivne vrste. [online] Dostupno na: http://www.dzzp.hr/vrste/alohtone-i-invazivne-vrste/strane-invazivne-vrste-865.html [10. veljače 2015.].
121. Državni zavod za zaštitu prirode, 2010. Upravljanje područjima Natura 2000. [online] Dostupno na: http://www.dzzp.hr/ekoloska-mreza/natura-2000/upravljanje-podrucjima-natura-2000-719.html [25. studenoga 2014.].
122. Državni zavod za zaštitu prirode, 2014. Ekološka mreža RH (Natura 2000). [online] Dostupno na: http://www.dzzp.hr/ekoloska-mreza/natura-2000/ekoloska-mreza-rh-natura-2000-1300.html [30. siječnja 2015.].
123. Državni zavod za zaštitu prirode. Invazivne vrste u Hrvatskoj. [online] Dostupno na: http://www.invazivnevrste.hr/ [10. veljače 2015.].
124. Državni zavod za zaštitu prirode. Natura 2000 u Hrvatskoj. [online] Dostupno na: http://natura2000.dzzp.hr/natura/ [30. siječnja 2015.].
125. Hrga, I. i Stjepanović, B., 2014. Alergijski semafor, peludna prognoza i peludni kalendar. [online] Zagreb: Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“. Dostupno na: http://www.stampar.hr/hr/alergijski-semafor-peludna-prognoza-i-peludni-kalendar [15. siječnja 2015.].
126. Hrga, I. i Stjepanović, B., 2014. Peludne alergije. [online] Zagreb: Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“. Dostupno na: http://www.stampar.hr/hr/peludne-alergije [15. siječnja 2015.].
127. Hrvatska gorska služba spašavanja, 2013. U slučaju nesreće. [online] Dostupno na: http://www.gss.hr/savjeti/u-slucaju-nesrece/ [30. siječnja 2015.].
128. Hrvatske šume. Sakupljanje šumskih plodova. [online] Dostupno na: http://portal.hrsume.hr/index.php/component/content/article/429-sakupljanjesumskihplodova [30. siječnja 2015.].
129. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2012. ESPAD: The European School Survey Project on Alcohol and Other Drugs 2011. [pdf] Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Dostupno na: http://hzjz.hr/wp-content/uploads/2013/11/espad_2011.pdf [27. siječnja 2015.].
130. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2012. Ponašanje u vezi sa zdravljem u djece školske dobi 2009/2010: djeca i mladi u društvenom okruženju: rezultati istraživanja za Hrvatsku i Grad Zagreb. [pdf] Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Dostupno na: http://hzjz.hr/wp-content/uploads/2013/11/HBSC_10.pdf [27. siječnja 2015.].
131. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Edukativno promotivni materijali. [online] Dostupno na: http://www.hzjz.hr/zivjeti-zdravo/edukativno-promotivni-materijali/ [30. siječnja 2015.].
132. Milovski, R., 2011. Planinarski priručnik za početnike. [online] Velika Gorica: PK „Horizont VG“. Dostupno na: http://horizontvg.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=68%3Aplaninarski-prirunik-za-poetnike&catid=42&Itemid=27#kodeks [30. siječnja 2015.].
133. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Uprava za zaštitu prirode, 2011. Staništa. [online] Dostupno na: http://www.zastita-prirode.hr/Zasticena-priroda/Vrste-i-stanista/Stanista [10. siječnja 2015.].
134. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Uprava za zaštitu prirode, 2011. Zaštićena područja. [online] Dostupno na: http://www.zastita-prirode.hr/Zasticena-priroda/Zasticena-podrucja [4. studenoga 2014.].
135. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode. Strogo zaštićene vrste. [online] Dostupno na: http://mzoip.hr/hr/priroda/strogo-zasticene-vrste.html [20. prosinca 2014].
136. Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske, 2012. Nacionalna strategija razvoja zdravstva 2012.-2020. [pdf] Zagreb: Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske. Dostupno na: http://www.zdravlje.hr/content/download/10367/75950/file/Nacionalna%20strategija%20zdravstva%20-%20za%20web.pdf [27. siječnja 2015.].
137. Narode novine, 1994. Zakon o zaštiti prirode. [online] Zagreb: Narodne novine, 30/94. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1994_04_30_521.html [10. rujna 2014.].
138. Narodne novine, 1994. Zakon o zaštiti okoliša. [online] Zagreb: Narodne novine, 82/94. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1994_11_82_1390.html [30. siječnja 2015.].
139. Narodne novine, 1996. Zakon o potvrđivanju Konvencije o biološkoj raznolikosti. [online] Zagreb: Narodne novine, 6/96. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/1996_05_6_39.html [30. siječnja 2015.].
140. Narodne novine, 1997. Zakon o zaštiti od elementarnih nepogoda. [online] Zagreb: Narodne novine, 73/97. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1997_07_73_1259.html [20. siječnja 2015.].
141. Narodne novine, 2000. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija). [online] Zagreb: Narodne novine, 6/00. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/2000_05_6_66.html [14. siječnja 2015.].
142. Narodne novine, 2000. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija). [online] Zagreb: Narodne novine, 6/00. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/2000_05_6_67.html [30. siječnja 2015.].

143. Narodne novine, 2004. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave. [online] Zagreb: Narodne novine, 145/04. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_10_145_2548.html [22. rujna 2014.].
144. Narodne novine, 2005. Zakon o genetski modificiranim organizmima. [online] Zagreb: Narodne novine, 70/05. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_06_70_1372.html [10. veljače 2015.].
145. Narodne novine, 2007. Zakon o zaštiti okoliša. [online] Zagreb: Narodne novine, 110/07. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007_10_110_3226.html [16. listopada 2014.].
146. Narodne novine, 2011. Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja. [online] Zagreb: Narodne novine, 98/11. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_08_98_2036.html [15. listopada 2014.].
147. Narodne novine, 2013. Uredba o ekološkoj mreži. [online] Zagreb: Narodne novine, 124/13. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_10_124_2664.html [30. siječnja 2015.].
148. Narodne novine, 2013. Zakon o održivom gospodarenju otpadom. [online] Zagreb: Narodne novine, 94/13. Dostupno na: http://www.zakon.hr/z/657/Zakon-o-odr%C5%BEivom-gospodarenju-otpadom [2. listopada 2014.].
149. Narodne novine, 2013. Zakon o zaštiti okoliša. [online] Zagreb: Narodne novine, 80/13. Dostupno na: http://www.zakon.hr/z/194/Zakon-o-za%C5%A1titi-okoli%C5%A1a [14. siječnja 2015.].
150. Narodne novine, 2013. Zakon o zaštiti prirode. [online] Zagreb: Narodne novine, 80/13. Dostupno na: http://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_06_80_1658.html [10. siječnja 2015.].
151. Narodne novine, 2014. Zakon o udrugama. [online] Zagreb: Narodne novine, 74/14. Dostupno na: http://www.zakon.hr/z/64/Zakon-o-udrugama [1. listopada 2014.].
152. Pilić, L. i Džakula, A., 2013. Socioekonomski status i rizična zdravstvena ponašanja odrasle hrvatske populacije. Acta Med Croatica, [online] 67 (1). Dostupno na: http://hrcak.srce.hr/file/163985 [27. siječnja 2015.].
153. Polašek, D., 2009. Preporuke za sadnju biljaka. [online] Virovitica: Zavod za javno zdravstvo „Sveti Rok“ Virovitičko-podravske županije. Dostupno na: http://www.zzjzvpz.hr/izbor/vijesti09/vijest280709.html [15. siječnja 2015.].
154. Salkić, B., 2011. Travnjaci - mali centri bioraznolikosti. [online] Zagreb: Bioteka - udruga za promicanje biologije i srodnih znanosti. Dostupno na: http://biologija.com.hr/modules/AMS/article.php?storyid=8449 [12. siječnja 2015.].
155. Vlada Republike Hrvatske. Kako se ponašati u zaštićenim područjima. [online] Dostupno na: https://gov.hr/moja-uprava/aktivno-gradjanstvo-i-slobodno-vrijeme/u-prirodi/kako-se-ponasati-u-zasticenim-podrucjima/1586 [30. siječnja 2015.].
156. Vuletić, S. i Kern, J., 2005. Hrvatska zdravstvena anketa 2003. Hrvatski časopis za javno zdravstvo, [online] 1 (1). Dostupno na: http://www.izlog.info/tmp/hcjz/clanak.php?id=12389 [27. siječnja 2015.].
157. Winkleby, M. A., Jatulis, D. E., Frank, E. i Fortmann, S. P., 1992. Socioeconomic status and health: how education, income, and occupation contribute to risk factors for cardiovascular disease. American Journal of Public Health, [online] 82 (6). Dostupno na: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1694190/ [27. siječnja 2015.].
158. Zelena akcija, 2010. Zeleni telefon. [online] Dostupno na: http://zelena-akcija.hr/hr/programi/zeleni_telefon-vise [30. siječnja 2015.].
159. Zoričić, Z. Problemi povezani s pijenjem alkohola u mladih ljudi u Republici Hrvatskoj. [online] Zagreb: Hrvatski savez klubova liječenih alkoholičara. Dostupno na: http://www.hskla.hr/OvisnostOalkoholu/problemiS_pijenjem.htm [27. siječnja 2015.].
160.

10. IZVORI

1. AZOO, Agencija za odgoj i obrazovanje, 2012. *Kurikulum građanskog odgoja i obrazovanja*. (online) Zagreb: Agencija za odgoj i obrazovanje. Dostupno na: http://www.azoo.hr/images/Kurikulum_gradanskog_odgoja_i_obrazovanja.pdf (17.prosinca 2014.).
2. Breiting, S., Mayer, M., Morgensen, F., 2005. *Kriteriji kvalitete za OOR- škole*. Beč: Austrijsko Savezno ministarstvo obrazovanja.
3. Dželalija, Mile (ur.). Hrvatski kvalifikacijski okvir – Uvod u kvalifikacije / Ružica Beljo Lučić, Alenka Buntić Rogić, Mihaela Dubravac Šigir, Mile Dželalija, Suzana Hitrec, Sonja Kovačević, Marinela Krešo, Mirela Lekić, Kornelija Mrnjaus, mr. sc. Marija Rašan Križanac, Mirna Štajduhar, Marina Tatalović, 2009. – 65 stranica
4. HNOS, Nastavni plan i program za osnovnu školu. Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa, 2006.
5. Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje. Ministarstvo znanosti obrazovanja i športa 2010., str. 11-28.
6. Narodne novine, 1992. *Deklaracija o zaštiti okoliša u Republici Hrvatskoj*. (online) Zagreb: Narodne novine, 34/92. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/256360.html (3. lipnja 2014.).
7. Narodne novine, 2009. *Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske*. (online) Zagreb: Narodne novine, 30/2009. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_03_30_658.html (10. studenog 2014.)
8. NCVVO, 2014. *Nastavni planovi i programi za gimnazije i strukovne škole*. (online) Zagreb: NCVVO. Dostupno na: http://www.ncvvo.hr/drzavnamatura/web/public/dokumenti (20. siječnja 2015.).
9. Pravilnik o registru Hrvatskog kvalifikacijskog okvira. Zagreb: Ministarstvo znanosti obrazovanja i sporta, 2014., str. 17-36.
10. Regionalna razvojna agencija Požeško-slavonske županije, 2011. *Županijska razvojna strategija Požeško-slavonske županije za razdoblje 2011.-2013.* [pdf] Požega: Regionalna razvojna agencija Požeško-slavonske županije. Dostupno na: http://www.panora.hr/repos/download/1406115520zupanijska_razvojna_strategija.pdf [21. siječnja 2015.].
11. Zakon o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru. Zagreb: Ministarstvo znanosti obrazovanja i sporta, 2013., str. 6-25.

11. SUDIONICI U PROJEKTU GEL I STVARANJU KURIKULA

Zasluge za uspjeh pripadaju svima koji su na bilo koji način doprinijeli aktivnostima i rezultatima projekta GEL, od učenika i nastavnika Gimnazije u Požegi, do vrsnih eksperata edukatora u pojedinom području te stručnjaka iz partnerskih i suradničkih ustanova, ali i mnogim drugim organizacijama i pojedincima. Ovdje donosimo cjelovit popis sudionika uz duboku ispriku svakome koga smo nepravedno, ali nenamjernom pogreškom, izostavili iz popisa ili smo pogrešno napisali njegovo cijenjeno ime i prezime, titulu, zvanje, zanimanje ili bilo što drugo. Svima veliko hvala na zalaganju, suradnji i srdačne čestitke na stvaralačkom doprinosu rezultatima projekta Gimnazijskog ekološkog laboratorija!

Tim za provedbu projekta/Project Implementation Team (PIT)

Projektni tim bio je odgovoran za organizaciju projektnih aktivnosti u planiranom vremenu, ostvarivanje očekivanih rezultata i ciljeva projekta, komunikaciju sa sudionicima te redovno izvještavanje Agencije za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih i Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta, kao provedbenih tijela 1. I 2. Razine. Članovi tima bili su:

R.br.	ZADAĆA – ULOGA	NOSITELJ	USTANOVA
1.	Voditelj projekta *Project manager*	Ivo Žanetić, prof., psiholog, stručni suradnik savjetnik	Gimnazija, Požega
2.	Koordinator projekta *Project koordinator*	mr. sc. Dijana Ferković, dipl. oec.	Gimnazija, Požega
3.	Voditelj laboratorija *Laboratory assistant*	Dragutin Kovačević, prof., nastavnik fizike, savjetnik	Gimnazija, Požega
4.	Asistent projekta iz Parka prirode Papuk *Project partner A assistant*	Ivana Majetić, dipl. ing. geologije	JU Park prirode Papuk, Velika
5.	Asistent projekta iz Zavoda za javno zdravstvo PSŽ *Project partner B assistant*	Danica Mikšik, dipl. ing. prehrambene tehnologije	Zavod za javno zdravstvo Požeško-slavonske županije, Požega
6.	Voditelj financija *Financial Manager*	Zorica Hruškar, računovođa	Gimnazija, Požega

Ekspertni tim za podršku u izradi kurikula

Za podršku nastavnicima i učenicima u koncipiranju te izradi novoga kurikula i pratećih priručnika trebali smo eksperte koji:

odlično poznaju područje zaštite okoliša i održivog razvoja te visoke standarde što ih u tom području određuje Hrvatska, ali i Europska unija svojim direktivama,

odlično vladaju standardima Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira i izradom kurikula zasnovanog na ishodima učenja sukladno HKO-u,

umiju kompetentno kreirati i provoditi edukacije nastavnika i učenika potrebne za ostvarenje projektnih ciljeva te ih autoritativno i suradnički voditi u izradi kurikula i pratećih priručnika.

U ovom timu bili su:

Ime i prezime	Područje ekspertize
Žarko Bošnjak, prof.	Hrvatski kvalifikacijski okvir, tehnička kultura
mr. sc. Gea Cetinić	Razvoj kurikula, novi pristupi vrednovanju postignuća učenika, ECVET
dr. sc. Diana Garašić	Program GLOBE, odgoj i obrazovanje za okoliš, zdravstveni odgoj, PISA projekt, ECVET
Marina Ništ, dipl. ing., prof.	GLOBE program, odgoj i obrazovanje za okoliš, školski ekološki projekti, biologija

Novi kurikul nastao je u skladnoj interakciji navedenih eksperata s uključenim dionicima uspješnom provedbom narednih aktivnosti:

- Dvodnevnog tečaja „Kreiranje kurikula temeljenog na ishodima učenja sukladno HKO-u".
- Zajedničkog razvoja koncepta kurikula „Zaštita okoliša i održivi razvoj za gimnazije i druge srednje škole" (ZOOR) tijekom pet poludnevnih radnih sastanaka.
- Četverodnevnog tečaja „Zaštita okoliša i održivi razvoj".
- Jednodnevnog tečaja o osnovama rada na terenu.
- Višemjesečne suradnje u kompiliranju dokumentacije i materijala za dizajniranje kurikula ZOOR.
- Višemjesečne razmjene materijala i suradnje u kreiranju Priručnika za nastavnike za kurikul ZOOR.
- Višemjesečne razmjene materijala i suradnje u kreiranju Priručnika za učenike za kurikul ZOOR.

Tako su članovi ekspertnog tima, u konačnici, postali koautori kurikula ZOOR s pripadajućim priručnicima za učenje i poučavanje.

Eksperti za edukaciju u području fizikalnih mjerenja i upotrebe GIS-a

Osposobljavanje manjih timova učenika i nastavnika za motrenje i ispitivanje svjetlosnog onečišćenja, radioaktivnosti, buke, elektromagnetskih polja i osnovnu razinu upotrebe geografskog informacijskog sustava (GIS-a) proveli su kroz poludnevne radionice sljedeći vanjski eksperti:

Ime i prezime	Područje ekspertize
prof. dr. sc. Željko Andreić	Svjetlosno onečišćenje
doc. dr. sc. Antonio Petošić	Buka
mr. sc. Danijel Vlahović	Neionizirajuće zračenje
prof. dr. sc. Vanja Radolić, izv. prof.	Radioaktivnost
Filip Nevistić, dipl. geog., GIS ekspert	Osnove upotrebe geografskog informacijskog sustava (GIS-a)

Nositelj projekta

Gimnazija u Požegi osnovana je 1699. godine pa ide u red najstarijih prosvjetnih ustanova u Republici Hrvatskoj. Samostalna je srednja škola koja izvodi nastavni plan i program opće, prirodoslovno-matematičke i jezične gimnazije te općeobrazovne predmete za učenike Srednje glazbene škole Požega. Misija Gimnazije u Požegi je kvalitetno srednjoškolsko i cjeloživotno opće obrazovanje te snažno odgojno i kulturno djelovanje u Požegi i Požeškoj dolini, a vizija postati središte izvrsnosti srednjoškolskog i cjeloživotnog općeg obrazovanja u hrvatskom obrazovnom sustavu.

Provedbu projekta Gimnazijskog ekološkog laboratorija podržali su i omogućili svojim razumijevanjem, dodatnim radom i zalaganjem te prilagodbama u redovnim aktivnostima svi djelatnici Gimnazije u Požegi. Od onih koji nisu prethodno navedeni kao članovi tima za provedbu projekta ili naprijed opisanog užega školskog tima, izdvajamo napore profesorica hrvatskoga jezika Slavice Budić, Kristine Lešić i Valentine Pranjić u lektoriranju i korigiranju tekstova publikacija kreiranih u projektu GEL, rad profesorica engleskoga jezika Vlatke Paškvan, Maje Janković-Pažin i Snježane Tonković-Rajšić u prevođenju teksta prijavnog obrasca na Natječaj za dobivanje sredstava iz EU fonda te skrb administratorice Ane Krbanje o redovnoj korespondenciji sa suradnicima i pravilnom rukovanju zaprimljenom projektnom dokumentacijom.

Uži tim u provedbi projektnih aktivnosti činili su sljedeći nastavnici i ravnatelj:

1. Pavle Bucić, dipl. ing. fizike, ravnatelj
2. Željko Barić-Pilić, prof., nastavnik tjelesne i zdravstvene kulture
3. Stefan Bunjevac, prof., nastavnik sociologije i politike i gospodarstva
4. Dubravka Čokrlić, prof., nastavnica engleskoga jezika
5. Vera Ćuže-Abramović, prof., nastavnica likovne umjetnosti, mentorica
6. Magdalena Došen, prof., nastavnica likovne umjetnosti i

hrvatskoga jezika
7. Marina Farkaš, prof., nastavnica geografije
8. Jelena Gložinić s. Melita, prof., nastavnica kemije
9. Sanja Grabusin, prof., nastavnica matematike i informatike, mentorica
10. Hrvoje Humski, dipl. inf., nastavnik informatike
11. Izabela Ivanović, prof., nastavnica sociologije, etike, politike i gospodarstva, ispitna koordinatorica za državnu maturu
12. Anamarija Ivčetić, prof., nastavnica hrvatskoga jezika i stručna suradnica knjižničarka (do 9. travnja 2014.)
13. Krešimir Jambrek, prof., nastavnik biologije
14. Ivana Kajinić Čenić, prof., stručna suradnica knjižničarka (od 1. travnja 2014.)
15. Violeta Katušić, prof., nastavnica biologije i kemije
16. Dragutin Kovačević, prof., nastavnik fizike, savjetnik
17. Vanda Louč, prof., nastavnica matematike
18. Jasmina Nekić, prof., stručna suradnica knjižničarka (od 10. travnja 2014.)
19. Aleksandra Pavlović, dipl. novinarka i dipl. bibliotekarka, stručna suradnica knjižničarka (do 30. studenog 2013.)
20. Nataša Puljašić, prof., nastavnica hrvatskoga jezika
21. Maja Regić, prof., nastavnica geografije
22. Laura Rukavina, prof., nastavnica engleskoga jezika
23. Dragan Siluković, prof., nastavnik povijesti i geografije, mentor
24. Manuela Zima-Čevapović, dipl. pedagoginja, stručna suradnica pedagoginja, savjetnica
25. Ivo Žanetić, prof., stručni suradnik psiholog, savjetnik

U provedbi aktivnosti projekta GEL, u različitoj mjeri, ulogama i timovima sudjelovale su sljedeće učenice i učenici:

Alpeza, Barbara
Badrov, Ines
Baketarić, Ivan
Barić, Anna
Barić-Pilić, Marta
Barišić, Iva
Barukčić, Ines
Bekić, Bruno
Belunjak, Anja
Bilješković, Mateja
Biondić, Mihaela
Blagojević, Dragana
Blahut, Josipa
Bošnjak, Dominik
Bradić, Iva
Brzić, Lucija
Bulaja, Nikolina
Bumba, Valentina
Cindrić, Doroteja
Cvjetojević, Vladimir
Čirko, Tomislava
Čorak, Teja
Čuljak, Katarina
Čuljak, Stjepan
Ćaćić, Marta
Ćavar, Tomislava
Davidović, Ilija
Delić, Manuela
Demše, David
Dorić, Gabrijela
Drkulec, Ivan Petar
Dusper, Ivan
Đaković, Domagoj
Đurčević, Dora-Ana
Đurčević, Ema
Đurčević, Marijana
Emanović, Tena
Engelmann, Otto
Ergović, Katarina
Ergović, Valentina
Filić, Josipa
Filipović, Helena
Franjić, Marko
Galić, Josipa
Gavran, Iva
Gomerčić, Tena
Grbavac, Dora
Grgić, Petra
Grgurić, Luka
Gromilović, Anamarija
Hamžik, Karla
Hančar, Josipa
Hart, Anja
Hodak, Hrvoje
Hrvaćanin, Helena
Ignjatić, Doris
Ivančević, Edita
Ivančević, Veronika
Ivanković, Petar
Jajčević, Marko
Jakobović, Antun Tonko
Jakoubek, Helena
Jardas, Roko
Jovanović, Adriana
Jozić, Ana
Jurković, Matko
Kakuk, Helena
Kalafatić, Filip
Kaprel, Rebeka
Karan, Doris
Kelemen, Ines
Kifer, Teo
Kiš, Jelena
Klarić, Evamaria
Kolembus, Damjan
Kordovan, Ana
Kovač, Lovro
Kovačević, Ena
Križanac, Karla
Krmar, Alen
Kuba, Ivana
Lešković, Marija
Lončar, Matej
Lončar, Patrick
Lukačević, Dubravko
Macek, Vlatko
Machaček, Dora
Mađarević, Tea
Maljković, Nikolina
Mandić, Karlo
Mandić, Matija
Marcelja, Marijana
Maričević, Marin
Marić, Domagoj
Marić, Eugen
Marinac, Antonio
Marinac, Dinko
Marković, Ana
Marković, Ena
Marković, Maria
Markuš, Katarina
Maslač, Josipa
Matačić, Sara
Matić, Filip
Matić, Josipa
Matijević, Luka
Matijević, Mateja
Matijević, Mirko
Matoković, Ivana
Mautner, Ivona
Mesić, Ema
Mesić, Lucija
Mijoković, Kristina
Mikšik, Nikola
Miletić, Bojan
Miličević, Borna
Musil-Todorović, David
Navratil, Anja
Nekić, Ana
Novak, Nia
Novak-Bareković, Gabriela
Novak-Bareković, Marko
Nović, Renato
Novinc, Antonio
Obradović, Anamarija
Oroz, Dora
Oršulić, Katrin
Oršulić, Lucia
Pandžić, Domagoj
Parac, Petra
Pažin, Bruno
Pavlović, Antonija
Pavlović, Dijana
Pavlović, Roberta
Pekčec, Iva
Pernar, Ana
Perutka, Jana
Pešić, Ena
Pešić, Karlo
Peška, Marijan
Petošić, Klara
Pilon, Viktorija
Pribudić, Marija-Magdalena
Prpić, Luka
Pudić, Magdalena
Radojkov, Jelena
Raguž, Teodora
Rajić, Lucia
Ralašić, Matej
Renka, Anamarija
Renka, Karlo
Rezo, Angela
Romić, Jurja
Sabljić, Lucija
Samardžić, Laura
Samarđić, Kristina
Senjak, Dora
Skukan, Petra
Smojver, Marina
Smojvir, Dominik
Smoljanović, Lara
Soldo, Andrej
Soldo, Antonio
Soldo, Karlo
Soldo, Luka
Soldo, Mirna
Starčević, Andrea
Svatek, Elena
Šakić, Mile
Šarić, Iva
Šarić, Ivana
Todorović, Rea
Tomas, Laura
Topalović, Karlo
Troha, Jakob
Tomić, Tea
Tušek, Antonija
Uličnik, Martina
Varelija, Dominik
Vidmar, Anamaria
Vido, Patricia
Vlašić, Borna
Vojvodić, Matej
Vranić, Terezija
Vučković, Tin
Vujnović, David
Vukašinović, Valentina
Wittenberg, Ian
Zeba, Josip
Zeman, Ema
Zeman, Petar

Partneri u projektu

Javna ustanova Park prirode Papuk upravlja Parkom i u izravnoj je nadležnosti Ministarstva zaštite okoliša i prirode, a osnovala ju je Vlada Republike Hrvatske Uredbom o osnivanju 1999. godine. Djelatnost Ustanove uključuje zaštitu, održavanje i promicanje Parka prirode Papuk u cilju zaštite i očuvanja njegovih bitnih značajki i uloge, osiguravanje neometanog odvijanja prirodnih procesa i održivog korištenja prirodnih dobara te nadzor nad provođenjem uvjeta i mjera zaštite prirode na zaštićenom području. U provedbi aktivnosti projekta GEL, u različitoj mjeri, ulogama i timovima sudjelovali su sljedeći djelatnici:

- mr. sc. Kristina Kožić, ravnateljica
- Goran Radonić, dipl. ing. geologije, stručni voditelj
- Goran Pavić, dipl. ing. geologije, osoba za kontakt s projektnim timom i voditelj radionica za upotrebu GIS-a
- Marijana Kesić, dipl. ing. biologije
- Ivana Majetić, dipl. ing. geologije, asistentica projekta GEL

Navedeni stručnjaci sudjelovali su u organizaciji praćenja ekoloških parametara kroz tri tipična ekosustava – šuma, travnjak i vodotok na području Parka prirode i geoparka Papuk. Osposobljavali su nastavnike i učenike za upotrebu GIS sustava te motrenje i mjerenje parametara biološke raznolikosti. Sudjelovali su u organizaciji i pomagali u provedbi terenskih motrenja i mjerenja u tipičnim ekosustavima te stručnoj obradi dobivenih parametara. Pomogli su u odabiru sadržaja i oblikovanju članaka za objavu na portalu GEL projekta, u Ekološkom leksikonu Požeško-slavonske županije i priručnicima za učenike i nastavnike.

Zavod za javno zdravstvo Požeško-slavonske županije je javnozdravstvena ustanova koja obavlja javnozdravstvenu djelatnost sukladno zakonu o zdravstvenoj zaštiti i Nacionalnoj strategiji razvitka zdravstva Republike Hrvatske. Službe u Zavodu koje su, među ostalima, uže uključene u rješavanje problema odnosa okoliša i zdravlja su Služba za zdravstvenu ekologiju i Služba za socijalnu medicinu. Služba za zdravstvenu ekologiju obavlja analize s ciljem zaštite zdravlja ljudi kroz utvrđivanje, praćenje i korekcije čimbenika okoliša. Ovdje ćemo izdvojiti mikrobiološku i kemijsku analizu vode za sljedeće namjene: ispitivanje vode za piće iz javne vodoopskrbe, ispitivanje vode za piće iz privatnih i javnih zdenaca, ispitivanje voda za kupanje i rekreaciju. U okviru projekta GEL, Služba je dobila uređaj za praćenje koncentracije peludi u zraku te je u svibnju 2014. godine započela s motrenjem koncentracije peludi alergenih biljaka u zraku na području grada Požege i izradom peludnoga kalendara. Služba za socijalnu medicinu, između ostalog, obavlja sljedeće poslove: prati i analizira zdravstveno stanje stanovništva, prati i analizira prirodno kretanje stanovništva, vrši socijalno-medicinska istraživanja za procjenu zdravlja i zdravstvenih potreba pučanstva, sudjeluje u uobličavanju javnozdravstvene politike identificirajući javnozdravstvene prioritete te sudjeluje u definiranju županijskog strateškog plana za zdravlje. U provedbi aktivnosti projekta GEL, u različitoj mjeri, ulogama i timovima sudjelovali su sljedeći djelatnici:

- Mato Matijević, dr. med. vet., ravnatelj, osoba za kontakt s projektnim timom
- Danica Mikšik, dipl. ing. prehrambene tehnologije, asistentica projekta GEL
- Jasmina Kovačević, dr. med.

Navedeni stručnjaci sudjelovali su u organizaciji praćenja kakvoće vode i zraka, s posebnim naglaskom na prisutnost spora i peludi. Osposobljavali su nastavnike i učenike za uzorkovanje i analizu vode i zraka odabranim metodama i instrumentarijem. Sudjelovali su u organizaciji i pomagali u provedbi terenskih motrenja i mjerenja vode i zraka te stručnoj obradi dobivenih parametara. Pomogli su u odabiru sadržaja i oblikovanju članaka za objavu na portalu GEL projekta, u Ekološkom leksikonu Požeško-slavonske županije i priručnicima za učenike i nastavnike.

Suradnici u projektu

Hrvatske šume d.o.o. su trgovačko društvo u vlasništvu države s Direkcijom u Zagrebu, 16 uprava šuma-podružnica i 171 šumarijom. U Požeško-slavonskoj županiji djeluje Uprava šuma Podružnica Požega, a sastoji se od 6 šumarija (Šumarije Čaglin, Kamenska, Kutjevo, Pleternica, Požega i Velika) i Radne jedinice Transport, mehanizacija i graditeljstvo Požega. Misija Hrvatskih šuma je osigurati održivo integralno gospodarenje državnim šumama na čitavom području Republike Hrvatske na ekološki osjetljiv, ekonomski učinkovit i socijalno odgovoran način prema društvu u cjelini i zaposlenicima poduzeća, a cilj je biti vodeće Trgovačko društvo za gospodarenje šumama u regiji, koje će podizati svijest građana o šumama kao nacionalnom prirodnom bogatstvu Republike Hrvatske, te promicati načela održivog razvoja. Hrvatske šume su od 2002. godine nositelji FSC certifikata za gospodarenje šumama. FSC certifikacija znači da se šumom gospodari prema strogim ekološkim, socijalnim i ekonomskim standardima. U provedbi aktivnosti projekta GEL, u različitoj mjeri, ulogama i timovima sudjelovali su sljedeći djelatnici:

- Dražen Dumančić, dipl. ing. šumarstva, voditelj uprave
- Davor Antonić, dipl. ing. šumarstva, univ. spec. oec., osoba za kontakt s projektnim timom
- mr. sc. Željko Najvirt, dipl. ing. šumarstva

Navedeni stručnjaci uputili su članove projektnih timova u praćenje ekoloških parametara u tipičnom ekosustavu šume te upotrebu geografskog informacijskog sustava (GIS-a) za stručnu obradu, pohranu i prikazivanje dobivenih parametara. Pomogli su u odabiru sadržaja i oblikovanju članaka za objavu na portalu GEL projekta, u Ekološkom leksikonu Požeško-slavonske županije i priručnicima za učenike i nastavnike.

Hrvatske vode su pravna osoba za upravljanje vodama osnovana Zakonom o vodama, a osnivač im je Republika Hrvatska. Organizirane su po teritorijalnom i funkcionalnom principu u šest vodnogospodarskih odjela (VGO-a), u čijem sastavu su vodnogospodarske ispostave (VGI). U okviru VGO-a za srednju i donju Savu, na području Požeško-slavonske županije djeluje

Vodnogospodarska ispostava za mali sliv Orljava-Londža. Sveukupna dužina hidrografske mreže tog sliva je 1 040 km (570 km vodotoka dužih od 3 km), od čega su vode I. reda ukupne dužine 289 km: Orljava, Londža, Veličanka, Brzaja, Orljavica, Kaptolka, Vetovka, Vrbova, Kutjevačka Rika, Gnojnica i Vučjak. Voda nije komercijalni proizvod kao neki drugi proizvodi, nego je naslijeđe koje treba čuvati, štititi te mudro i racionalno koristiti. Stoga je misija Hrvatskih voda upravljati vodama u Republici Hrvatskoj radi zaštite života, zdravlja i imovine od štetnog djelovanja voda, te radi osiguranja trajne dostupnosti voda putem optimiziranja ekonomskih i ekoloških koristi na načelima održivoga razvitka. U provedbi aktivnosti projekta GEL, sudjelovao je

- mr. sc. Miroslav Taborski, dipl. ing. građ., voditelj ispostave, osoba za kontakt s projektnim timom.

Gospodin Taborski je članovima projektnih timova pomogao u organizaciji i provedbi terenskih motrenja i mjerenja osnovnih parametara vodotoka, stručnoj obradi dobivenih parametara te u odabiru sadržaja i oblikovanju članaka za objavu na portalu GEL projekta, u Ekološkom leksikonu Požeško-slavonske županije i priručnicima za učenike i nastavnike.

Institut Ruđer Bošković je vodeći nacionalni znanstvenoistraživački centar koji, među inima, provodi mnogobrojna istraživanja vezana za područje okoliša u okviru četiri Zavoda. Jedan od njih je i Zavod za istraživanje mora i okoliša, centar za bazična i primijenjena istraživanja sustava, procesa i stanja u okolišu, čija je svrha doprinijeti optimalnom upravljanju okolišem za napredak naše zemlje i svijeta. Niz laboratorija opremljen je kapitalnom, srednjom i sitnom opremom koja se koristi u istraživanjima okoliša. Izdvajamo akreditirani Laboratorij za radioekologiju koji doprinosi poznavanju i boljem razumijevanju biogeokemijskog ponašanja prirodnih i umjetnih radionuklida u okolišu. Bavi se razvojem i unapređenjem metoda i procedura za mjerenje alfa, beta i gama radioaktivnosti te u istraživanju okoliša primjenjuje nuklearne analitičke metode i tehnike. U pripremi i provedbi aktivnosti projekta GEL, sudjelovali su:

- dr. sc. Milko Jakšić, znanstveni savjetnik, Laboratorij za interakcije ionskih snopova, Zavod za eksperimentalnu fiziku
- Iva Božičević Mihalić, asistentica, Laboratorij za interakcije ionskih snopova, Zavod za eksperimentalnu fiziku

Doktor Jakšić organizirao je jednodnevni poučni boravak nastavnika i učenika u Institutu u svrhu upoznavanja znanstvenog pristupa istraživanju okoliša i održivom razvoju te demonstracije mogućnosti suvremenih znanstvenih mjerenja pomoću sofisticirane laboratorijske opreme na različitim uzorcima što smo ih, po dogovoru, donijeli iz okoliša u Požeškoj dolini. Savjetovao je nastavnike i učenike u odabiru instrumenata, provedbi terenskih fizikalnih mjerenja te stručnoj obradi dobivenih parametara, osobito u području mjerenja radioaktivnosti u okolišu. Gospođa Božičević Mihalić predstavila je na našoj Konferenciji izvorni znanstveni rad pod naslovom „Analiza Kužnog pila PIXE spektroskopijom", nastao na osnovi analize uzorka Kužnog pila s Trga sv. Trojstva u Požegi, jednog od uzoraka što smo ih donijeli na analizu u Institut.

Ostale ustanove, poduzeća i pojedinci sudionici u projektu

Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjem Požeško-slavonske županije štiti, održava i promiče zaštićene prirodne vrijednosti na području Požeško-slavonske županije u cilju zaštite i očuvanja izvornosti prirode, osiguravanja neometanog odvijanja prirodnih procesa i održivog korištenja prirodnih dobara te nadzora nad provođenjem uvjeta i mjera zaštite prirode na području kojim upravlja. U pripremi i provedbi aktivnosti projekta GEL, sudjelovao je:

- dr. sc. Ivica Samarđić, ravnatelj

Doktor Samarđić je aktivno sudjelovao u pripremi projektne dokumentacije projekta GEL kao ravnatelj JU Park prirode Papuk, a nakon preuzimanja nove dužnosti nastavio je podržavati provedbu projekta svojim stručnim savjetima i autorskim radovima te davanjem na korištenje dragocjenih podataka i stručnih radova Javne ustanove za upravljanje zaštićenim područjem Požeško-slavonske županije za izradu Ekološkog leksikona Požeško-slavonske županije.

Hrvatski zavod za zapošljavanje Područni ured Požega uključio je projektnu ideju za GEL projekt u Strategiju razvoja ljudskih potencijala Požeško-slavonske županije za razdoblje 2011. - 2013. te potaknuo Gimnaziju u Požegi na izradu projektnog sažetka i prijavu na Natječaj na kojem smo dobili sredstva iz Europskog socijalnog fonda za provedbu ovog projekta. U pripremi i provedbi aktivnosti projekta GEL, u različitoj mjeri, ulogama i timovima sudjelovale su sljedeće djelatnice Područnog ureda:

- Ljiljana Žanetić, univ. spec. psyh.
- Anita Savić, prof. psihologije
- Martina Keller, dipl. oec.

Ljiljana Žanetić je za članove gimnazijskog projektnog tima održala tečaj o upravljanju projektnim ciklusom, na kojem je razvijena projektna ideja te pripremljeni materijali za izradu kompletne dokumentacije potrebne za prijavu projekta na Natječaj, a Martina Keller je izvršila recenziju sažetka projekta. Anita Savić i Ljiljana Žanetić sudjelovale su u radnoj skupini za izradu kurikula ZOOR i pripadajućih priručnika. Anita Savić je pomogla u provedbi istraživanja kvalitete življenja u Županiji te u predstavljanju dotičnog istraživanja na našoj Konferenciji i u Ekološkom leksikonu.

Veleučilište u Požegi podržalo je projekt GEL ekspertnom pomoći svojih djelatnika u pripremi i provedbi naše Konferencije te izradi Ekološkog leksikona Požeško-slavonske županije:

- dr. sc. Dinko Zima, v.d. dekana, obradio je temu „Invazivne korovne vrste Požeške kotline"
- dr. sc. Brankica Svitlica, obradila je temu „Održiva uporaba pesticida".

Ravnateljica P**učkog otvorenog učilišta Obris** iz Požege, gospođa Jadranka Krmpotić, sa svojim suradnicima, doprinijela je uspjehu projekta GEL pronalaskom i okupljanjem vrhunskog ekspertnog tima koji smo angažirali u projektu za edukaciju naših učenika i nastavnika te podršku u izradi kurikula ZOOR. Djelatnica POU Obris, gospođa Suzana Aleksić, sudjelovala je u edukaciji i radnoj skupini za izradu kurikula ZOOR.

Gradska knjižnica i čitaonica Požega podržala je projekt GEL ekspertnom pomoći svojih djelatnika u provedbi zajedničke društvene akcije "Valovi promjena" na Festivalu znanosti 2014. u Požegi te pripremi i provedbi naše Konferencije i izradi Ekološkog leksikona Požeško-slavonske županije:

- Aleksandra Pavlović, dipl. novinarka i dipl. bibliotekarka, ravnateljica, akcija „Valovi promjena"
- Mirjana Franculić, dipl. knjižničarka, obradila je temu „Izvori o ekologiji iz Zavičajne zbirke *Possegana* Gradske knjižnice i čitaonice Požega".

Davorin Krakar, dipl. ing. šum., iz Pčelarske udruge Zlatna dolina, podržao je projekt GEL sudjelovanjem u pripremi i provedbi naše Konferencije te izradi Ekološkog leksikona Požeško-slavonske županije obradom teme „Pčela kao indikator stanja okoliša".

Antonija Jozić, gradonačelnica Pleternice, podržala je projekt GEL sudjelovanjem u provedbi naše Konferencije te izradi Ekološkog leksikona Požeško-slavonske županije obradom teme „Grad Pleternica - energetski neovisan grad do 2020."

Tomislav Babić, prof. elektrotehnike, direktor poduzeća ELPOS d.o.o, podržao je projekt GEL sudjelovanjem u pripremi i provedbi naše Konferencije te izradi Ekološkog leksikona Požeško-slavonske županije obradom teme „Alternativni izvori električne energije na području Požeško-slavonske županije".

Snježana Pešut-Pilon, dipl. ing. agr., viša stručna savjetnica (ekološka poljoprivreda) iz Savjetodavne službe, Podružnice u Požeško-slavonskoj županiji, podržala je projekt GEL sudjelovanjem u provedbi naše Konferencije te izradi Ekološkog leksikona Požeško-slavonske županije obradom teme „Trendovi ekološke i integrirane poljoprivrede u smislu održivog razvoja poljoprivrede".

Predrag Livak, struč. spec. oec., vlasnik OPG Livak, podržao je projekt GEL sudjelovanjem u pripremi i provedbi naše Konferencije te izradi Ekološkog leksikona Požeško-slavonske županije obradom teme „Bogatstvo samoniklog bilja".

Vladimir Petošić, dipl. ing. agr., poduzeće SPIN VALIS d.d. Kogeneracija na biomasu, podržao je projekt GEL sudjelovanjem u pripremi i provedbi naše Konferencije te izradi Ekološkog leksikona Požeško-slavonske županije obradom teme „Provedba projekta obnovljivih izvora energije u industriji".

Nikola Banožić, mag. ing. agr., Komunalac Požega d.o.o., podržao je projekt GEL pomaganjem u organizaciji i provedbi terenskog istraživanja o zbrinjavanju otpada u Županiji te sudjelovanjem u pripremi i provedbi naše Konferencije i izradi Ekološkog leksikona Požeško-slavonske županije obradom teme „Komunalna djelatnost u službi gospodarenja otpadom – uspješan primjer Požege".

Mirko Tomašević, prof., umirovljeni nastavnik biologije iz naše Gimnazije, podržao je projekt GEL sudjelovanjem u pripremi i izradi Ekološkog leksikona Požeško-slavonske županije autorskim prilozima iz svoje nove knjige o vaskularnoj flori Požeške kotline i okolice (knjiga je u pripremi za tisak).

Josip Albert, prof., umirovljeni nastavnik biologije iz naše Gimnazije, podržao je projekt GEL sudjelovanjem u pripremi i izradi Ekološkog leksikona Požeško-slavonske županije autorskim prilozima iz svoje nove knjige o ljekovitom bilju požeškoga kraja. Knjiga je u pripremi za tisak, a profesoru je u pripremi pomogao **Damir Totar.**

GEL Gimnazijski Ekološki Laboratorij

GEL

Gimnazijski
Ekološki
Laboratorij

GEL Gimnazijski Ekološki Laboratorij

Projekt je sufinancirala Europska unija

Program Europske unije za Hrvatsku – IPA IV. Komponenta – Razvoj ljudskih potencijala "Daljnji razvoj i provedba Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira"

Nositelj: Gimnazija Požega

Partneri: PAPUK

Suradnici: Hrvatske šume d.o.o. UPŠ POŽEGA; VGI POŽEGA; Institut Ruđer Bošković

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Gimnazije u Požegi.