

Dumančić – Erak – Ivančić – Kolarić
Malić – Mayr Radonić – Roginić – Vlahek Sokač

OKOLIŠ I ODRŽIVI RAZVOJ

Kurikulum fakultativnog predmeta

Zagreb, rujan 2018.



NASTAVNI PREDMET:	Okoliš i održivi razvoj
ŠKOLSKA GODINA:	2018./2019.
RAZRED:	III.
BROJ SATI:	70
NASTAVNIK:	Marina Dumančić, Andreja Erak, Pero Ivančić, Danijel Kolarić, Hrvoje Malić, Sibylle Maša Mayr Radonić, Tatjana Roginić, Višnja Vlahek Sokač

Opći ciljevi nastavnog plana i programa fakultativnog predmeta:	<ul style="list-style-type: none"> • Upoznavanje učenika sa sastavnicama i temeljnim načelima održivog razvoja • Poticanje razvoja ekološke svijesti učenika, osobito u kontekstu klimatskih promjena • Poticanje istraživačkog rada učenika, razvoj sposobnosti analiziranja, kritičkog promišljanja i donošenja zaključaka • Upoznavanje znanstveno-istraživačkog pristupa u učeničkim istraživanjima i projektima • Poticanje sposobnosti prezentiranja vlastitog rada u široj javnosti • Razvijanje prirodoslovne, digitalne, medijske, čitalačke, matematičke i višejezične pismenosti učenika
Sastavnice praćenja učeničkih postignuća:	<ul style="list-style-type: none"> • Usvojenost, razumijevanje i primjena znanja • Samostalni učenički rad • Odnos učenika prema radu

PROVJERA POSTIGNUĆA	
OPIS	Ocjena
Učenik prepoznaje većinu osnovnih pojmova, povezuje međusobno nove s već usvojenim pojmovima uz pomoć nastavnika, navodi samo poznate primjere, nabroja faze nekog procesa, ali ne može samostalno opisati složenije procese i izvesti zaključke.	dovoljan (2)
Učenik poznaje i definira većinu osnovnih pojmova, samostalno povezuje većinu novih pojmova međusobno i s već poznatim pojmovima, uz pomoć nastavnika može opisati tijek različitih procesa, objasniti neke faze procesa, dati slične nove primjere.	dobar (3)
Učenik primjenjuje većinu novih pojmova i razumije vezu između novih i već poznatih pojmova, samostalno navodi nove primjere, uglavnom samostalno opisuje tijek nekog procesa i uz malu pomoć nastavnika može objasniti sve faze nekog procesa, samostalno rješava jednostavne, a uz pomoć nastavnika složenije probleme.	vrlo dobar (4)
Učenik primjenjuje sve nove pojmove, analizira ih, povezuje i samostalno koristi, samostalno opisuje i objašnjava različite procese, samostalno navodi primjere, samostalno rješava i zahtjevnije probleme.	odličan (5)

<p>Literatura za nastavnike:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Herceg, N.: <i>Okoliš i održivi razvoj</i>. Zagreb: Synopsis d.o.o., 2013. • Jelenić, S., Kerovec, M., Mihaljević, Z. i Ternjej, I.: <i>Biologija 4: ekologija, evolucija, genetika: udžbenik biologije za četvrti razred gimnazije</i>. Zagreb: Profil, 2007. • <i>Croatian Medical Journal</i>. Zagreb: Medicinska naklada, 1992. • Valić, F. i suradnici: <i>Zdravstvena ekologija</i>. Zagreb: Medicinska naklada, 2001. • Lay, V. i Šimleša, D.: <i>Nacionalni interesi razvoja Hrvatske kroz prizmu koncepta održivog razvoja</i>. Zagreb: Centar za istraživanje integralne održivosti i održivog razvoja, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, 2012. • Majdandžić, Lj.: <i>Obnovljivi izvori energije</i>. Zagreb: Graphis, 2008. • Bralić, I.: <i>Hrvatski nacionalni parkovi</i>. Zagreb: Školska knjiga, 2005. • Vidas, D.: <i>Zaštita Jadrana</i>, Zagreb: Školska knjiga, 2007. • Grupa autora: <i>Šume u Hrvatskoj</i>. Zagreb: Hrvatske šume, 1992. • Radović, J. et al (ur.): <i>Biološka raznolikost Hrvatske</i>. Zagreb: DZZP, Ministarstvo kulture RH, 2009. • Lay, V., Kufrin, K. i Puđak, J.: <i>Kap preko ruba čaše: klimatske promjene: svijet i Hrvatska</i>. Zagreb: Hrvatski centar "Znanje i okoliš", 2007. • Pađan, Z.: <i>Arhitektura prirode</i>. Zagreb: Školska knjiga, 2005. • Njegač, Pejnović: <i>Veliki atlas Hrvatske</i>. Mozaik knjiga, 2012.
<p>Literatura za učenike:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Školski priručnik za terensku nastavu • Digitalni repozitorij nastavnih sadržaja na sustavu Merlin

I. PREGLED NASTAVNIH CJELINA S CILJEVIMA I ISHODIMA UČENJA							
Red. broj sata	Vrijeme obrade (mjesec)	Naziv nastavne cjeline i jedinice (teme)	Ciljevi i ishodi za nastavnu cjelinu/jedinicu	Nastavne metode i oblici rada	Korelacija – veze s drugim nastavnim predmetima	Nastavna sredstva i pomagala	Mjesto izvođenja nast. sata
1. 2.	Listopad	UVOD	<p>Cilj: Predstaviti učenicima osnovna načela održivog razvoja i njegove sastavnice; Predstaviti učenicima kurikulum i način izvođenja predmeta; Predstaviti učenicima teme njihovih projekata i provesti postupak organiziranja projektnih timova</p> <p>Ishodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - učenici će moći nabrojiti sastavnice i objasniti temeljna načela održivog razvoja - učenici će se organizirati u projektne timove i započeti s provedbom svojih projekata 	<p>Frontalni rad</p> <p>Metoda usmenog izlaganja</p> <p>Metoda demonstracije</p> <p>Metoda razgovora</p>		<p>Prezentacije o održivom razvoju i predmetu</p> <p>Prijenosno računalo</p> <p>Projektor</p>	Učionica
3. do 26.	Listopad – Travanj	UČENIČKI PROJEKTI	<p>Cilj: Provedba učeničkih projekata s ciljem razvoja prirodoslovne, digitalne, medijske, matematičke i višejezične pismenosti; Poticanje istraživačkog rada učenika, razvoj sposobnosti analiziranja, kritičkog promišljanja i donošenja zaključaka</p> <p>Opći ishodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - učenici će moći provesti jednostavna istraživanja temeljena na znanstvenom pristupu <p>Specifični ishodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prema ishodima učenja navedenim u opisu učeničkih projekata u odjeljku III. Pregled učeničkih projekata 	<p>Projektan pristup – projektan nastava</p> <p>Grupni rad</p> <p>Metoda znanstveno-istraživačkog rada</p> <p>Praktični rad</p> <p>Problemski zadaci</p> <p>Suradničko učenje</p>	<p>Znanost o okolišu</p> <p>Filozofija prirode</p> <p>Fizikalna kemija</p> <p>Primijenjena kemija</p> <p>Primijenjena trigonometrija</p> <p>Primijenjena biologija</p> <p>Geografija</p>	<p>Prema potrebama učeničkih projekata</p>	<p>Izvanučionička nastava – projektan pristup – prema potrebama projekata</p> <p>Učionica</p> <p>Laboratorij</p>

27. 28. 29. 30.	Travanj	PREZENTACIJA UČENIČKIH PROJEKATA	<p>Cilj: Predstavljanje učeničkih projekata drugim učenicima predmeta <i>Okoliš i održivi razvoj</i> - priprema i prezentacija</p> <p>Ishodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - učenici će moći interpretirati i prikazati rezultate istraživanja u opisnom, tabličnom, grafičkom i kartografskom obliku 	<p>Grupni rad</p> <p>Metoda usmenog izlaganja</p> <p>Metoda demonstracije</p> <p>Metoda razgovora</p>		<p>Prezentacije projekata</p> <p>Prijenosno računalo</p> <p>Projektor</p>	Učionica
31. 32. 33. 34. 35. 36.	Listopad	TERENSKA NASTAVA - JEDNODNEVNA	<p>Cilj: Provedba integrativne interdisciplinarnе terenske nastave s ciljem razvoja prirodoslovne, digitalne, medijske, matematičke i višejezične pismenosti; Poticanje istraživačkog rada učenika, razvoj sposobnosti analiziranja, kritičkog promišljanja i donošenja zaključaka</p> <p>Ishodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - učenici će moći samostalno izvoditi terenska mjerenja i uzorkovanja 	<p>Terenska nastava</p> <p>Grupni rad</p> <p>Metoda znanstveno-istraživačkog rada</p> <p>Praktični rad</p> <p>Problemski zadaci</p> <p>Suradničko učenje</p>	<p>Znanost o okolišu</p> <p>Filozofija prirode</p> <p>Fizikalna kemija</p> <p>Primijenjena kemija</p> <p>Primijenjena trigonometrija</p> <p>Primijenjena biologija</p> <p>Geografija</p>	<p>Prema programu terenske nastave</p>	<p>Terenska nastava – Sljeme</p> <p>Učionica</p> <p>Laboratorij</p>
37. do 66.	Svibanj	TERENSKA NASTAVA - VIŠEDNEVNA	<p>Cilj: Provedba integrativne interdisciplinarnе terenske nastave s ciljem razvoja prirodoslovne, digitalne, medijske, matematičke i višejezične pismenosti; Poticanje istraživačkog rada učenika, razvoj sposobnosti analiziranja, kritičkog promišljanja i donošenja zaključaka</p> <p>Ishodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - učenici će moći samostalno izvoditi terenska mjerenja i uzorkovanja, analizirati i interpretirati dobivene rezultate 	<p>Terenska nastava</p> <p>Grupni rad</p> <p>Metoda znanstveno-istraživačkog rada</p> <p>Praktični rad</p> <p>Problemski zadaci</p> <p>Suradničko učenje</p>	<p>Znanost o okolišu</p> <p>Filozofija prirode</p> <p>Fizikalna kemija</p> <p>Primijenjena kemija</p> <p>Primijenjena trigonometrija</p> <p>Primijenjena biologija</p> <p>Geografija</p>	<p>Prema programu terenske nastave</p> <p>Prema potrebama učeničkog projekta</p>	<p>Terenska nastava – PP Velebit</p> <p>Učionica</p> <p>Laboratorij</p>

67. 68. 69. 70.	Lipanj	PROJEKTI DANI – PREZENTACIJA UČENIČKIH PROJEKATA I PROVEDBA „RADIONICA ODRŽIVOG RAZVOJA“: <ul style="list-style-type: none"> - Ja i gospodarstvo - Ja i društvo - Ja i okoliš 	Cilj: Predstavljanje učeničkih projekata drugim učenicima škole i široj javnosti - priprema i prezentacija; Provedba „Radionica održivog razvoja“ s drugim učenicima škole Ishodi: <ul style="list-style-type: none"> - učenici će moći interpretirati i prikazati rezultate istraživanja u opisnom, tabličnom, grafičkom i kartografskom obliku - učenici će moći prezentirati svoj rad pred većom i nepoznatom publikom - učenici će moći organizirati i provesti jednostavne radionice s drugim učenicima 	Grupni rad Metoda usmenog izlaganja Metoda demonstracije Metoda razgovora		Prezentacije projekata Letci Plakat Prijenosno računalo Projektor Prema potrebama programa radionica	Škola – hol i učionice Gupčeva zvijezda
--------------------------	--------	--	--	--	--	---	--

III. PREGLED UČENIČKIH PROJEKATA

Tema projekta	<i>Disperzija radioaktivnog onečišćenja na području Zagreba: Gradska četvrt Gornji Grad-Medveščak</i>
Svrha projekta	Radioaktivnost je prirodna pojava koja se susreće svuda u prirodi i takva prirodna radioaktivnost nema utjecaja na ljudsko zdravlje. Međutim, s razvojem tehnologije pojavili su se brojni uređaji i postrojenja koji za svoj rad koriste različite oblike radioaktivnih izvora te se kao posljedica toga javljaju i radioaktivne emisije koje po ljude imaju štetne posljedice. Brojna istraživanja povezuju ovakve antropogene izvore radioaktivnosti s rizikom od nastanka bolesti – prvenstveno malignih tumora, ali i mnogih drugih. Ovim se istraživanjem želi ustanoviti razine radioaktivnosti na području GČ Gornji Grad-Medveščak i identificirati moguće izvore prekomjernog zračenja te istražiti mogućnosti za smanjenje zračenja na prihvatljivu razinu.
Ciljevi projekta	<ul style="list-style-type: none">• Izraditi kartu zračenja GČ Gornji Grad-Medveščak• Identificirati izvore prekomjernog zračenja• Izraditi prijedlog mjera za smanjenje zračenja na prihvatljivu razinu
Kratki opis aktivnosti	<p><i>Pripremna faza projekta:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• izraditi plan istraživanja• izraditi pregled postojećih znanja o:<ul style="list-style-type: none">– vrstama i izvorima radioaktivnog zračenja– metodama za mjerenje radioaktivnog zračenja– dopuštenim koncentracijama radioaktivnog zračenja– utjecajima radioaktivnog zračenja na ljudsko zdravlje– metodama za smanjenje radioaktivnog zračenja <p><i>Provedbena faza projekta:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• obaviti višekratna mjerenja ambijentalnog doznog ekvivalenta na 30 lokacija u GČ Gornji Grad-Medveščak• uzeti uzorke tla i drugih odgovarajućih materijala na 30 lokacija u GČ Gornji Grad-Medveščak• provesti laboratorijsku analizu uzoraka – sastav tla, vrsta i koncentracija zračenja te drugih parametara određenih planom istraživanja• provesti statističku analizu rezultata mjerenja (terenskih i laboratorijskih) te ih grafički prikazati• provesti geostatističku analizu rezultata mjerenja i izraditi kartu radioaktivnosti

		<ul style="list-style-type: none"> • identificirati mjesta povećanog zračenja i moguće izvore te odrediti njihov pojedinačni i kumulativni utjecaj na ljude i okoliš • izraditi prijedlog mjera za smanjenje prekomjerne razine radioaktivnosti <p><i>Izveštajna faza projekta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • izraditi multimedijску prezentaciju projekta • predstaviti istraživanje ostalim učenicima predmeta <i>Okoliš i održivi razvoj</i> • objaviti rezultate istraživanja na internetskoj stranici projekta
Trajanje projekta		Listopad 2018. – travanj 2019. Ukupno 48 školskih sati (24 sata timskog rada u školi i 24 sata samostalnog rada kod kuće).
Nastavnici - mentori		Andreja Erak , Marina Dumančić
Broj učenika		5
Ishodi učenja		Učenici će nakon završetka projekta moći: <ul style="list-style-type: none"> • objasniti vrste i izvore radioaktivnog zračenja i načine mjerenja radioaktivnosti • objasniti štetne utjecaje radioaktivnog zračenja na okoliš i metode za ublažavanje tih utjecaja • izvoditi terenska mjerenja radioaktivnosti i laboratorijsku analizu radioaktivnosti u uzorcima • interpretirati i prikazati rezultate istraživanja u opisnom, tabličnom, grafičkom i kartografskom obliku
Način provedbe	Model	Izvanučionička projektna nastava.
	Metode i oblici rada	Samostalni istraživački rad učenika uz mentoriranje od strane nastavnika.
Potrebni materijalni resursi		Vernier Radiation Monitor, mjerni uređaj LabQuest2, prijenosno računalo, kutijice za sakupljanje uzoraka
Način vrednovanja i korištenje rezultata vrednovanja		Vrednovanje će se provesti za svaku fazu projekta zasebno te za realizaciju projekta u cjelini. Rezultati vrednovanja koristit će se prilikom utvrđivanja zaključne ocjene učenika u predmetu <i>Okoliš i održivi razvoj</i> te u evaluaciji ESF projekta <i>Unaprjeđenje pismenosti u zdravstvenom učilištu</i> .
Suradne institucije		Institut Ruđer Bošković, Nastavni zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar"
Troškovi projekta		Projekt se u potpunosti financira sredstvima ESF projekta <i>Unaprjeđenje pismenosti u Zdravstvenom učilištu</i>

Tema projekta	<i>Utjecaj klimatskih promjena na razinu radioaktivnosti: Ovisnost o temperaturi i atmosferskom tlaku</i>
Svrha projekta	Klimatske promjene značajno utječu na brojne aspekte okoliša te se očekuje da će u budućnosti ti utjecaji biti još znatno izraženiji nego danas. Promjene u atmosferi utječu na temperaturu i atmosferski tlak, a poznato je da ti parametri imaju učinka i na razinu radioaktivnosti. Budući da radioaktivnost može imati značajan učinak na ljudsko zdravlje, nameće se potreba za procjenom kretanja razine radioaktivnosti u budućim klimatskim uvjetima, kako bi stanovništvo moglo pravovremeno reagirati i pripremiti se za moguće posljedice eventualnog povećanja radioaktivnosti. Ovim se istraživanjem želi uspostaviti korelacija između razine radioaktivnosti s jedne te temperature i atmosferskog tlaka s druge strane, a zatim se na temelju dobivenog izraza, uz uvažavanje predviđenih klimatskih promjena, procijeniti razina radioaktivnosti u bližoj i daljoj budućnosti. U zaključku istraživanja će se razmotriti i moguće mjere za ublažavanje posljedica klimatskih promjena na radioaktivnost.
Ciljevi projekta	<ul style="list-style-type: none"> • Odrediti ovisnost radioaktivnosti o temperaturi i atmosferskom tlaku te ju kvantitativno izraziti • Izraditi kartu procjene buduće razine radioaktivnosti u prostoru Gradske četvrti Gornji Grad-Medveščak • Izraditi prijedlog mjera za smanjenje radioaktivnosti s obzirom na buduće klimatske promjene
Kratki opis aktivnosti	<p><i>Pripremna faza projekta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • izraditi plan istraživanja • izraditi pregled postojećih znanja o: <ul style="list-style-type: none"> – temperaturi i atmosferskom tlaku te njihovim utjecajima na razinu radioaktivnosti – metodama mjerenja temperature i atmosferskog tlaka – klimatskim promjenama koje utječu na temperaturu i atmosferski tlak – modelima za procjenu temperature i atmosferskog tlaka s obzirom na buduće klimatske promjene – metodama prilagodbe i smanjenja utjecaja klimatskih promjena na temperaturu i atmosferski tlak <p><i>Provedbena faza projekta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • obaviti višekratna mjerenja razine radioaktivnosti, temperature i atmosferskog tlaka na 30 lokacija u GČ Gornji Grad-Medveščak, uz bilježenje meteorološkog stanja u skladu s kriterijima definiranim planom istraživanja • provesti deskriptivnu statističku analizu rezultata terenskih mjerenja te odabrati primjerenu metodu za korelacijsku analizu • odrediti korelacijske odnose između razine radioaktivnosti, temperature i atmosferskog tlaka uz uvažavanje vrijednosti drugih parametara definiranih planom istraživanja • korištenjem postojećih modela izraditi procjene vrijednosti temperature i atmosferskog tlaka na mjernim mjestima, za buduće vremenske intervale definirane planom istraživanja • korištenjem vlastitih korelacijskih izraza izraditi procjene razine radioaktivnosti za buduće vremenske intervale

		<ul style="list-style-type: none"> • provesti geostatističku analizu procjene i izraditi kartu radioaktivnosti s obzirom na buduće klimatske uvjete • identificirati mjesta povećane radioaktivnosti i moguće izvore • izraditi prijedlog mjera za smanjenje razine radioaktivnosti s obzirom na buduće klimatske promjene <p><i>Izvršajna faza projekta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • izraditi multimedijску prezentaciju projekta • predstaviti istraživanje ostalim učenicima predmeta <i>Okoliš i održivi razvoj</i> • objaviti rezultate istraživanja na internetskoj stranici projekta
Trajanje projekta		Listopad 2018. – travanj 2019. Ukupno 48 školskih sati (24 sata timskog rada u školi i 24 sata samostalnog rada kod kuće).
Nastavnici - mentori		Tatjana Roginić , Višnja Vlahek Sokač
Broj učenika		5
Ishodi učenja		<p>Učenici će nakon završetka projekta moći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • objasniti utjecaj temperature i atmosferskog tlaka na razinu radioaktivnosti • izvoditi terenska mjerenja radioaktivnosti, temperature i atmosferskog tlaka • provesti deskriptivnu statističku, korelacijsku i geostatističku analizu izmjerenih podataka • objasniti najmanje 3 modela za procjenu temperature i atmosferskog tlaka s obzirom na buduće klim. uvjete • interpretirati i prikazati rezultate istraživanja u opisnom, tabličnom, grafičkom i kartografskom obliku
Način provedbe	Model	Izvanučionička projektna nastava.
	Metode i oblici rada	Samostalni istraživački rad učenika uz mentoriranje od strane nastavnika.
Potrebni materijalni resursi		Vernier Radiation Monitor, mjerni uređaj LabQuest2, mjerni priključci Go direct temperature, Surface temperature probe i Go direct gass pressure, prijenosno računalo
Način vrednovanja i korištenje rezultata vrednovanja		Vrednovanje će se provesti za svaku fazu projekta zasebno te za realizaciju projekta u cjelini. Rezultati vrednovanja koristit će se prilikom utvrđivanja zaključne ocjene učenika u predmetu <i>Okoliš i održivi razvoj</i> te u evaluaciji ESF projekta <i>Unaprjeđenje pismenosti u zdravstvenom učilištu</i> .
Suradne institucije		Državni hidrometeorološki zavod
Troškovi projekta		Projekt se u potpunosti financira sredstvima ESF projekta <i>Unaprjeđenje pismenosti u Zdravstvenom učilištu</i> .

Tema projekta	<i>Zagađenost zagrebačkih tekućica i stajaćica mikroplastikom</i>
Svrha projekta	<p>Sitne plastične čestice manje od pola centimetra, tzv. mikroplastika, predstavljaju gotovo nevidljiv, ali opasan oblik onečišćenja. Plastika uglavnom nije biorazgradiva, no raspada se na manje dijelove, sve do čestica nanometarske veličine. Istraživanja onečišćenja plastikom do nedugo su se uglavnom fokusirala na koncentracije mikroplastike u morima i oceanima te na posljedice konzumiranja hrane iz mora. Nedavna istraživanja otkrila su kako se kontaminacija mikroplastikom širi na sveukupni okoliš te je mikroplastika mikronske veličine nađena i u vodi za piće, flaširanoj vodi, kišnim kapima i u zraku. Utjecaj mikroplastike na ljudski organizam i zdravlje još nije u potpunosti poznat, no poznati su štetni utjecaji mikroplastike na životinjski svijet te se posljedično može pretpostaviti da niti ljudska populacija nije imuna. Plastična vlakna nanometarske veličine mogu prodrijeti u svaku stanicu, a dokazano je da mikroplastika sadrži i apsorbira otrovne kemikalije. Udisanjem se te kemikalije mogu unijeti u donje dijelove pluća, a istim putem plastična mikrovlakna mogu stići i u krvotok. Ovim se projektom želi istražiti prisutnost mikroplastike u tekućicama i stajaćicama na području grada Zagreba te usporediti razinu onečišćenja s drugim europskim gradovima. Istraživanje će obuhvatiti i analizu aktualnog zbrinjavanja plastičnog otpada u Zagrebu te pregled mogućih mjera za njegovo poboljšanje.</p>
Ciljevi projekta	<ul style="list-style-type: none"> • Istražiti potencijalnu zagađenost vodenog sedimenta mikroplastikom u zagrebačkim jezerima (Bundek, Jarun, Savica) i u rijeci Savi te kvantificirati koncentraciju onečišćenja • Izraditi komparativnu analizu onečišćenja mikroplastikom u Zagrebu i drugim europskim gradovima • Izraditi analizu procesa zbrinjavanja plastičnog otpada u Zagrebu s prijedlogom mogućih mjera za poboljšanje
Kratki opis aktivnosti	<p><i>Pripremna faza projekta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • izraditi plan istraživanja • izraditi pregled postojećih znanja o: <ul style="list-style-type: none"> – načinima stvaranja mikroplastike i njezinoj rasprostranjenosti te javno dostupnim podacima o koncentraciji onečišćenja vodenih sedimentata mikroplastikom u europskim gradovima – dokazanim štetnim utjecajima mikroplastike na životinjski svijet i ljudsku populaciju – metodama uzimanja uzoraka u vodenim sedimentima stajaćica i tekućica – metodama kvantifikacije onečišćenja voda i vodenih sedimentata mikroplastikom – metodama mehaničke i kemijske analize i određivanja količine štetnih tvari u mikroplastici – metodama za procjenu količine plastičnog otpada i mogućnostima njezinog smanjenja <p><i>Provedbena faza projekta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • obaviti višekratno uzimanje uzoraka sedimenta na lokacijama utvrđenim planom istraživanja • provesti mehaničku i kemijsku laboratorijsku analizu prikupljenih uzoraka i izraditi deskriptivnu statistiku

		<ul style="list-style-type: none"> • identificirati mjesta povećane koncentracije onečišćenja i moguće izvore • izraditi komparativnu analizu onečišćenja mikroplastikom u Zagrebu i drugim europskim gradovima • istražiti sustav zbrinjavanja plastičnog otpada u Zagrebu od mjesta nastanka otpada do zbrinjavanja u Komunalnom odlagalištu otpada Prudinec u Jakuševcu • izraditi prijedlog mogućih mjera za poboljšanje zbrinjavanja plastičnog otpada u Zagrebu <p><i>Izveštajna faza projekta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • izraditi multimedijску prezentaciju projekta • predstaviti istraživanje ostalim učenicima predmeta <i>Okoliš i održivi razvoj</i> • objaviti rezultate istraživanja na internetskoj stranici projekta
Trajanje projekta		Listopad 2018. – travanj 2019. Ukupno 48 školskih sati (24 sata timskog rada u školi i 24 sata samostalnog rada kod kuće).
Nastavnici - mentori		Sibylle Maša Mayr Radonić, Hrvoje Malić
Broj učenika		6
Ishodi učenja		Učenici će nakon završetka projekta moći: <ul style="list-style-type: none"> • objasniti postanak primarne i sekundarne mikroplastike, njezinu rasprostranjenost i štetne utjecaje na okoliš • izvoditi terensko uzimanje uzoraka vodnih sedimenata u stajaćicama i tekućicama • izvoditi mehaničku i kemijsku analizu uzoraka vodnih sedimenata u laboratoriju • provesti statističku analizu podataka dobivenih u laboratoriju na računalu • objasniti postupke zbrinjavanja plastičnog otpada • interpretirati i prikazati rezultate istraživanja u opisnom, tabličnom, grafičkom i kartografskom obliku
Način provedbe	Model	Izvanučionička projektna nastava.
	Metode i oblici rada	Samostalni istraživački rad učenika uz mentoriranje od strane nastavnika.
Potrebni materijalni resursi		Binokularna lupa Bresser, mikroskop Bresser, geološki kompas, Garmin GPS uređaj, sportske kamere, mjerni uređaj Labquest Mini, sušionik, sita od inoksa, prijenosno računalo, vaga
Način vrednovanja i korištenje rezultata vrednovanja		Vrednovanje će se provesti za svaku fazu projekta zasebno te za realizaciju projekta u cjelini. Rezultati vrednovanja koristit će se prilikom utvrđivanja zaključne ocjene učenika u predmetu <i>Okoliš i održivi razvoj</i> te u evaluaciji ESF projekta <i>Unaprjeđenje pismenosti u zdravstvenom učilištu</i> .
Suradne institucije		Zagrebački holding d.o.o. - Podružnica Čistoća, Sveučilište u Zagrebu – Prirodoslovno matematički fakultet
Troškovi projekta		Projekt se u potpunosti financira sredstvima ESF projekta <i>Unaprjeđenje pismenosti u Zdravstvenom učilištu</i> .

IV. UČENIČKI PROJEKT NA TERENSKOJ NASTAVI U PP VELEBIT

Tema projekta	<i>Utjecaj velebitske bure na dalmatinsku obalu i otoke u kontekstu klimatskih promjena</i>
Svrha projekta	<p>Bura je jak, suh, hladan, mahovit i turbulentan vjetar s kopna, koji pretežno u hladno doba godine puše duž istočne obale Jadranskoga mora. Zbog velike razorne snage bura može oštetiti građevine i brodove, u velikoj mjeri ugrožava kopneni i pomorski promet, uništava dio vegetacije, osobito drveće i šume, gdje uz mehaničke štete treba još pridodati i herbicidni učinak zračne posolice na obalama i otocima. Goli krški reljef u velikoj je mjeri posljedica djelovanja bure i erozije tla, a bura je i važan čimbenik koji utječe na granicu između submediteranskog i eumediteranskog prostora. U zdravstvenom smislu bura se može smatrati povoljnim čimbenikom, jer uz porast zračnog tlaka i negativnu ionizaciju dovodi čisti gorski zrak u niža područja, a morska sol pomiješana s jodom u zraku ima dezinfekcijski učinak na dišne puteve. Uz sve navedeno, bura značajno utječe i na gospodarsku djelatnost, prvenstveno poljoprivredu, stočarstvo i turizam te se stoga nameće potreba za istraživanjem kakva će bura biti i kako će se promijeniti njezini utjecaji na dalmatinsku obalu i otoke u kontekstu budućih klimatskih uvjeta na širem velebitskom prostoru.</p>
Ciljevi projekta	<ul style="list-style-type: none">• Identificirati utjecaje velebitske bure na sastavnice okoliša• Izraditi karte maksimalnih brzina i dosega velebitske bure za dostupno povratno razdoblje• Izraditi karte hazarda s pretpostavljenim budućim maksimalnim brzinama i dosezima velebitske bure• Procijeniti buduće utjecaje velebitske bure na sastavnice okoliša i izraditi prijedlog adaptivnih mjera
Kratki opis aktivnosti	<p><i>Pripremna faza projekta:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• izraditi plan istraživanja• izraditi pregled postojećih znanja o:<ul style="list-style-type: none">– prirodnim značajkama Velebita – geografskim, geološkim, geomorfološkim, hidrogeološkim, hidrološkim, tektonskim, seizmološkim, pedološkim, klimatskim i krajobraznim– bioraznolikosti, zaštićenim područjima prirode i područjima Natura 2000 na velebitskom prostoru– uvjetima za nastanak bure i njenim fizikalnim parametrima - temperatura, atmosferski tlak, ciklona i anticiklona, brzina, smjer i doseg bure

	<ul style="list-style-type: none"> – utjecaju bure na floru i faunu, vode i tlo, poljoprivredu, energetiku, promet, pomorstvo i morski ribolov, turizam, industriju, meteorološke uvjete, ljude i urbane sredine – metodama mjerenja i mjernim parametrima bure – procjenama budućih klimatskih uvjeta na širem velebitskom području i u Dalmaciji <p><i>Provedbena faza projekta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • prikupiti povijesne podatke o brzinama i doseg u velebitske bure za dostupno povratno razdoblje • provesti geostatističku analizu prikupljenih povijesnih podataka i izraditi karte maksimalnih brzina i dosega velebitske bure za dostupno povratno razdoblje • provesti dodatna terenska mjerenja brzine i smjera bure na širem području Velebita, Zadra i Šibenika • provesti analizu sadržaja soli i joda u uzorcima tla sakupljenim u zavjetrini i na mjestima izloženim vjetru • identificirati klimatske promjene i procijeniti buduće klimatske uvjete na promatranom području • provesti geostatističku analizu procijenjenih podataka i izraditi karte maksimalnih brzina i dosega velebitske bure za buduće razdoblje • procijeniti buduće utjecaje velebitske bure na sastavnice okoliša na širem području Velebita, Zadra i Šibenika • izraditi prijedlog mjera za iskorištavanje snage vjetra • izraditi prijedlog adaptivnih mjera za smanjenje negativnih utjecaja bure u kontekstu klimatskih promjena <p><i>Izveštajna faza projekta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • izraditi multimedijску prezentaciju projekta • predstaviti istraživanje tijekom Projektnog tjedna (3.-7. lipnja 2019.) • objaviti rezultate istraživanja na internetskoj stranici projekta
Trajanje projekta	<p>Svibanj 2019.</p> <p>Ukupno 40 školskih sati (30 sati terenske nastave, 5 sati samostalnog rada kod kuće na pripremi za terensku nastavu i 5 sati samostalnog rada kod kuće na pripremi prezentacije rezultata).</p>
Nastavnici - mentori	<p>Marina Dumančić, Andreja Erak, Pero Ivančić, Danijel Kolarić, Hrvoje Malić, Sibylle Maša Mayr Radonić, Tatjana Roginić, Višnja Vlahek Sokač</p>

Broj učenika		16
Ishodi učenja		<p>Učenici će nakon završetka projekta moći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • objasniti prirodne značajke i bioraznolikost šireg velebitskog prostora • objasniti način nastanka bure, njezine glavne parametre i utjecaje na sastavnice okoliša • provesti statističku i geostatističku analizu na setovima prikupljenih podataka • objasniti očekivane utjecaje klimatskih promjena na klimatske uvjete na Velebitu i u Dalmaciji • objasniti očekivane promjene utjecaja bure na sastavnice okoliša u kontekstu klimatskih promjena • interpretirati i prikazati rezultate istraživanja u opisnom, tabličnom, grafičkom i kartografskom obliku
Način provedbe	Model	Izvanučionička projektna nastava.
	Metode i oblici rada	Samostalni istraživački rad učenika uz mentoriranje od strane nastavnika.
Potrebni materijalni resursi		Potrebni pribor i opremu će definirati učenici u Planu istraživanja tijekom pripreme faze projekta.
Način vrednovanja i korištenje rezultata vrednovanja		Vrednovanje će se provesti za svaku fazu projekta zasebno te za realizaciju projekta u cjelini. Rezultati vrednovanja koristit će se prilikom utvrđivanja zaključne ocjene učenika u predmetu <i>Okoliš i održivi razvoj</i> te u evaluaciji ESF projekta <i>Unaprjeđenje pismenosti u zdravstvenom učilištu</i> .
Suradne institucije		Eventualne suradne institucije će odrediti učenici u Planu istraživanja tijekom pripreme faze projekta.
Troškovi projekta		Projekt se u potpunosti financira sredstvima ESF projekta <i>Unaprjeđenje pismenosti u Zdravstvenom učilištu</i> .