



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I MLADIH
mzom.gov.hr

KLASA:602-03/24-05/00044

URBROJ:533-05-24-0042

Zagreb, 30. prosinca 2024.

Na temelju članka 8. stavka 11. Zakona o strukovnom obrazovanju (Narodne novine, broj 30/09, 24/10, 22/13, 25/18 i 69/22), ministar znanosti, obrazovanja i mladih donosi

ODLUKU
o uvođenju strukovnog kurikula za stjecanje kvalifikacije EKOLOŠKI TEHNIČAR / EKOLOŠKA
TEHNIČARKA (050506) u sektoru GEOLOGIJA, RUDARSTVO, NAFTA
I KEMIJSKA TEHNOLOGIJA

I.

Ovom Odlukom donosi se strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije EKOLOŠKI TEHNIČAR / EKOLOŠKA TEHNIČARKA u sektoru GEOLOGIJA, RUDARSTVO, NAFTA I KEMIJSKA TEHNOLOGIJA.

II.

Sastavni dio ove Odluke je strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije EKOLOŠKI TEHNIČAR / EKOLOŠKA TEHNIČARKA u sektoru GEOLOGIJA, RUDARSTVO, NAFTA I KEMIJSKA TEHNOLOGIJA iz točke I. ove Odluke.

III.

Početkom primjene ove Odluke stavlja se izvan snage Odluka o uvođenju strukovnog kurikulumu za stjecanje kvalifikacije EKOLOŠKI TEHNIČAR (330724) u obrazovnom sektoru GEOLOGIJA, RUDARSTVO, NAFTA I KEMIJSKA TEHNOLOGIJA (Narodne novine, broj 77/17).

IV.

Ova Odluka stupa na snagu prvoga dana od dana objave u Narodnim novinama, a primjenjuje se za učenike I. razreda srednje škole od školske godine 2025./2026., za učenike II. razreda srednje škole od školske godine 2026./2027., za učenike III. razreda srednje škole od školske godine 2027./2028., a za učenike IV. razreda srednje škole od školske godine 2028./2029.

MINISTAR

prof. dr. sc. Radovan Fuchs

STRUKOVNI KURIKUL ZA STJECANJE KVALIFIKACIJE EKOLOŠKI TEHNIČAR / EKOLOŠKA TEHNIČARKA

Popis kratica

CSVET – Croatian Credit System for Vocational Education and Training (Hrvatski bodovni sustav u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju)

HKO – Hrvatski kvalifikacijski okvir

SIU – skup ishoda učenja

SK – standard kvalifikacije

MPT – međupredmetna tema

IKT – informacijska i komunikacijska tehnologija

IUPAC – (akr. od engl. *International Union of Pure and Applied Chemistry*), Međunar. zajednica za čistu i primijenjenu kemiju

CV – (akr. od lat. *curriculum vitae*) životopis

GPS – Globalni sustav za pozicioniranje

GIS – Geografski informacijski sustav

Napomena:

Riječi i pojmovni sklopovi koji imaju rodno značenje korišteni u ovom dokumentu (uključujući nazive strukovnih kvalifikacija, zvanja i zanimanja) odnose se jednako na oba roda (muški i ženski) i na oba broja (jedinu i množinu), bez obzira na to jesu li korišteni u muškom ili ženskom rodu, odnosno u jednini ili množini.

1. OPĆI DIO STRUKOVNOG KURIKULA

OPĆE INFORMACIJE O STRUKOVNOM KURIKULU		
Sektor	Geologija, rudarstvo, nafta i kemijska tehnologija	
Naziv kurikula strukovnog obrazovanja	Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije ekološki tehničar / ekološka tehničarka	
Kvalifikacija koja se stječe završetkom obrazovanja	ekološki tehničar / ekološka tehničarka	
Razina kvalifikacije prema HKO-u	4.2	
Minimalan obujam kvalifikacije (CSVET)	242 CSVET	
Obujam ishoda učenja na razini ciklusa (CSVET)	4. ciklus	5. ciklus
	60	182
Pokazatelji na temelju kojih je izrađen strukovni kurikul		
Popis standarda zanimanja	Popis standarda kvalifikacije	Sektorski kurikul
Standard zanimanja - Ekološki tehničar/Ekološka tehničarka https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/134	Standard kvalifikacije Ekološki tehničar / Ekološka tehničarka (standard strukovnog dijela kvalifikacije) https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/555	Geologija, rudarstvo, nafta i kemijska tehnologija
Uvjeti za upis strukovnog kurikula	Kvalifikacija na razini 1 HKO-a. Dokaz o nepostojanju zdravstvenih kontraindikacija za navedenu kvalifikaciju sukladno važećem popisu zdravstvenih zahtjeva izdanom od strane nadležnoga ministarstva.	
Uvjeti stjecanja kvalifikacije (završetka strukovnog obrazovanja)	Stečenih najmanje 242 CSVET boda, od čega je 143 CSVET boda iz strukovnog dijela kvalifikacije i 99 boda iz općeg obrazovanja te izrađen i obranjen završni rad.	
Uvjeti i načini obrazovanja u okviru strukovnog kurikula	Uvjeti u kojima se stječu kompetencije propisani su Državnim pedagoškim standardom srednjoškolskog sustava odgoja i obrazovanja (Narodne novine, broj 63/08 i 90/10) i Pravilnikom o načinu organiziranja, izvođenju i praćenju nastave u strukovnim školama (Narodne novine, broj 140/09, 130/20 i 100/24) ili Zakonom o obrazovanju odraslih (Narodne novine, broj 144/21) i Pravilnikom o standardima i normativima za izvođenje programa obrazovanja odraslih (Narodne novine, broj 14/23 i 71/24).	
Horizontalna prohodnost (preporuke)	Preporuke za horizontalnu prohodnost: s obzirom na prethodno završene obrazovne cikluse te prethodno stečene kompetencije i kvalifikacije, polaznici kvalifikacije mogu ostvarene kreditne bodove u kvalifikaciji prenijeti u srodne podsektorske skupove ishoda u cjelovitoj kvalifikaciji. Primjerice, ekološki tehničari mogu tijekom bilo kojeg modula preći u kvalifikaciju kemijski tehničar, i obrnuto uz posebno propisane minimalne uvjete.	
Vertikalna prohodnost (mogućnost obrazovanja na višoj razini)	Preporuka za vertikalnu prohodnost: svi koji steknu kvalifikaciju ekološki tehničar / ekološka tehničarka mogu nakon položenog obveznog dijela državne mature nastaviti visokoškolsko obrazovanje na raznim visokoškolskim ustanovama, a sukladno uvjetima upisa pojedinih visokoškolskih institucija.	
Oblici učenja temeljenog na radu u okviru strukovnog kurikula	Timskim radom učenika i nastavnika provode se simulacije realnog radnog procesa planiranja i organizacije rada u laboratoriju i na terenu. Učenjem temeljenom na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan, siguran i odgovoran rad te za rješavanje stvarnih problema poštujući zakonitosti zaštite na radu, očuvanja okoliša te pomnog planiranja i organizacije rada. U nastavnom procesu primjenjuju se aktivne strategije i metode učenja (otkrivanje, stvaralačko učenje, suradničko učenje, rješavanje problema, projektna nastava, simulacija, praktični rad/vježbe, i slično). Nastavnik učenicima prezentira određenu radnu, realnu situaciju iz primjera iz prakse (problem, temu, projekt), iz koje je vidljiva potreba za praktičnim kompetencijama koje se postižu ostvarivanjem zadanih ishoda učenja predmetne kvalifikacije, a učenici će, koristeći prethodno stečena znanja i vještine, uz mentora/nastavnika, otkrivati načine rješavanja problema i riješiti zadani zadatak (planirati i organizirati samostalan rad uzimanja i analize uzoraka, interpretacije podataka, rada u laboratoriju poštujući pravila zaštite na radu i dobre laboratorijske prakse).	

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje koji su potrebni za izvedbu strukovnog kurikula	https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/555 Ishode učenja koji se stječu učenjem temeljenom na radu potrebno je izvoditi u grupama. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
Ciljevi strukovnog kurikula (15 – 20)	
1. Primijeniti zakonske propise o sigurnosti i zaštiti na radu, zaštiti okoliša i zaštiti od požara te druge standarde iz djelokruga svog rada 2. Samostalno rukovati laboratorijskim priborom i kemikalijama 3. Uzeti okolišni uzorak i pripremati uzorke na mjestu uzorkovanja za transport do laboratorija i provođenje laboratorijske analize 4. Provoditi kemijske, fizikalno-kemijske ili mikrobiološke analize primjenom standardnih operativnih postupaka i radnih uputa 5. Određivanja osnovnih parametara štetnih tvari u otpadu 6. Izmjeriti vrijednosti emisija otpadnih tvari u zrak, vodu i tlo 7. Odrediti osnovne i indikatorske parametre vode za ljudsku potrošnju propisanim metodama 8. Interpretirati i usporediti osnovne tehnologije pročišćavanja otpadnih voda i mulja koji nastaje u procesu njihova pročišćavanja 9. Analizirati standarde kakvoće voda za površinske, priobalne vode i podzemne vode 10. Obraditi i interpretirati rezultate kemijskih, fizikalno-kemijskih i mikrobioloških analiza 11. Objasniti načela zaštite okoliša i prirode u okviru koncepta održivog razvitka, sustava zaštite sastavnica okoliša od utjecaja opterećenja emisija otpadnih tvari u zrak, vodu i tlo te zahtjeva ekološke mreže 12. Usporediti sukladnost sirovina i proizvoda s definiranim specifikacijama 13. Odrediti status otpada 14. Kategorizirati otpad po ključnim brojevima 15. Identificirati posebne kategorije otpada 16. Protumačiti postupke oporabe i zbrinjavanja otpada s ciljem iskorištenja materijalnih i energetske svojstava 17. Razlikovati zahtjeve za monitoring zaštićenih prirodnih područja i drugih zaštićenih vrijednosti 18. Predložiti mjere zaštite zaštićenih prirodnih područja i drugih zaštićenih vrijednosti	
Preporučeni načini praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kurikula	Preporučuje se praćenje kvalitete i uspješnosti izvedbe kurikula nakon obrazovnog ciklusa vanjskim vrednovanjem i nakon određenog ciklusa odgojno-obrazovnog rada izradom anketa i anketiranjem učenika, roditelja, nastavnika i poslodavaca. Na osnovu rezultata ankete i zabilješki praćenja rada učenika izraditi SWOT analizu i plan poboljšanja.

2. SASTAVNICE STRUKOVNOG KURIKULA

2.1 POPIS OPĆEOBRAZOVNIH NASTAVNIH PREDMETA

Kurikuli općeobrazovnih nastavnih predmeta za razinu 4.2 izvede se na temelju Odluke o donošenju kurikula općeobrazovnih predmeta za srednje strukovne škole na razinama 4.1 i 4.2.

2.2 POPIS OBVEZNIH STRUKOVNIH MODULA

POPIS OBVEZNIH STRUKOVNIH MODULA						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan u bodovima i postotcima				127 CSVET		52,48 %
ŠIFRA MODUL ¹	NAZIV MODULA	ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA ²	NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA	OBUJAM MODULA	CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL	NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST
1. RAZRED						
	Opća kemija u zaštiti okoliša		Tvari u okolišu	9 CSVET	4.	
			Osnove rada u kemijskom laboratoriju			

¹ Šifra modula je podatak koji se automatski generira iz baze e-Kurikul.

² Šifra skupa ishoda učenja je podatak iz Registra HKO-a.

	Anorganska kemija u zaštiti okoliša		Anorganske tvari u okolišu	9 CSVET	4.	
			Priprava anorganskih tvari			
	Osnove ekologije		Osnovne ekološke zakonitosti u očuvanju prirode i okoliša	5 CSVET	4.	
			Biološka i krajobrazna raznolikost			
	Osnove mehanike materijalne točke		Uvod u kinematiku	4 CSVET	4.	
			Uvod u dinamiku			
			Rad, energija i snaga			
			Gravitacija			
	Uvod u informacijske i komunikacijske tehnologije		Osnove računalnog sustava i internet	4 CSVET	4.	
			Primjena uredskih aplikacija			

2. RAZRED

	Organska kemija u zaštiti okoliša		Organski spojevi	10 CSVET	5.	
			Sinteza organskih spojeva			
	Osnovna građa svih oblika života		Osnovna obilježja živog svijeta i stanična građa živih bića	6 CSVET	5.	
			Osnove virologije i bakteriologije			
	Sistematska podjela živog svijeta		Raznolikost protoktista i gljiva	7 CSVET	5.	
			Raznolikost biljnog svijeta			
			Raznolikost životinjskog svijeta			
	Čovjek i zdravlje		Održavanje homeostaze	4 CSVET	5.	
			Narušavanje homeostaze			
			Životni ciklus čovjeka			
			Spolno zdravlje			
	Osnove elektromagnetizma		Elektrostatika	4 CSVET	5.	
			Električna struja			
			Magnetizam			
			Elektromagnetska indukcija i izmjenična struja			

3. RAZRED

	Fizikalna kemija u zaštiti okoliša		Ravnotežni sustavi	6 CSVET	5.	
			Energija i okoliš			
	Analitičke metode u zaštiti okoliša		Uzimanje, priprema, transport i skladištenje uzorka	14 CSVET	5.	
			Fizikalno-kemijske metode analize			
			Instrumentalne metode u zaštiti okoliša			
	Osnove optike		Valna optika	2 CSVET	5.	
			Geometrijska optika			
	Osnove harmonijskih titranja i valova		Mehaničko titranje i valovi	2 CSVET	5.	
			Elektromagnetsko titranje i valovi			
	Mehaničke i toplinske operacije u zaštiti okoliša		Mehaničke i toplinske operacije	5 CSVET	5.	
	Zaštita okoliša		Utjecaj onečišćivala i geološke podloge na zdravlje čovjeka i okoliš	4 CSVET	5.	
			Zakonska regulativa u zaštiti prirode i okoliša			

4. RAZRED

	Biokemija u zaštiti okoliša		Biološki značajni organski spojevi	5 CSVET	5.	
	Osnove termodinamike		Termičke pojave i idealni plin	2 CSVET	5.	
			Termodinamički sustavi i procesi			
	Mikrobiloške metode u zaštiti okoliša		Mikrobiološke metode analize	4 CSVET	5.	

	Geologija u zaštiti okoliša		Mineralogija stijena i tla	3 CSVET	5.	
			Geološki hazardi			
			Neobnovljivi geološki resursi i njihove zalihe			
	Industrijski procesi		Procesi kemijske industrije	5 CSVET	5.	
			Procesi ostalih industrija			
			Emisije u okoliš			
	Gospodarenje otpadom		Zakonska regulativa u gospodarenju otpadom	4 CSVET	5.	
			Sakupljanje i transport otpada			
			Skladištenje i zbrinjavanje otpada			
			Oporaba otpada			
	Primijenjena ekologija		Primijenjena ekologija	9 CSVET	5.	

* U pravilu nastava se izvodi modularno, što ne isključuje mogućnost povezivanja s općeobrazovnim nastavnim predmetima.

2.3 POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA

POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan u bodovima i postotcima				16 CSVET	6,6 %	
ŠIFRA MODULA	NAZIV MODULA	ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA	NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA	OBUJAM MODULA	CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL	NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST
	Latinski jezik struke ¹		Latinski jezik struke 1, SIU 1: Jezična pismenost 1	4 CSVET	4. ili 5.	
			Latinski jezik struke 2, SIU 2: Iskustvo teksta i komunikacija 1			
	Strani jezik u struci ^{***}		Strani jezik u struci	4 CSVET	4. ili 5.	
	Osnove mehanike krutog tijela		Mehanika krutog tijela	1 CSVET	4. ili 5.	
	Prezentacijski alati i vještine		Prezentacijski alati i vještine	3 CSVET	4. ili 5.	
	Higijena i zdravlje		Higijena i zdravlje	4 CSVET	4. ili 5.	
	Mjerenja u okolišu		Uvod u mjerenja u okolišu	4 CSVET	4. ili 5.	
	Osnove mehanike fluida		Mehanika fluida	1 CSVET	4. ili 5.	
	Poduzetništvo u sektoru		Poduzetništvo u sektoru	2 CSVET	4. ili 5.	
	Financijska pismenost		Uvod u financijsku pismenost	1 CSVET	4. ili 5.	
	Kemijski račun		Kemijski račun u ekologiji	4 CSVET	4. ili 5.	
	Geografski informacijski sustav		GIS	4 CSVET	4. ili 5.	
	Latinski jezik struke 2 ^{****}		Latinski jezik struke 1, SIU 1: Jezična pismenost 2.1.	2 CSVET	5.	
			Latinski jezik struke 2, SIU 2: Iskustvo teksta i komunikacija 2.1.			

* U pravilu nastava se izvodi modularno, što ne isključuje mogućnost povezivanja s općeobrazovnim nastavnim predmetima.

** Ponuđeni su izborni moduli, ovisno o željama učenika, potrebama lokalne zajednice ili mogućnostima škole. Učenici mogu izabrati jedan ili više modula ukupnog obujma 4 CSVET boda po školskoj godini. Kroz sve 4 školske godine ukupni obujam izabranih izbornih modula mora iznositi 16 CSVET bodova.

*** Modul/skup ishoda učenja izvodi se na jednom od ponuđenih stranih jezika: engleski, njemački, talijanski ili francuski jezik.

**** Preduvjet za pohađanje modula Latinski jezik struke 2 je završeni modul Latinski jezik struke 1.

3. RAZRADA MODULA

3.1. OBVEZNI STRUKOVNI MODULI

1. RAZRED

NAZIV MODULA	OPĆA KEMIJA U ZAŠTITI OKOLIŠA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15130 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15131		
Obujam modula (CSVET)	9 CSVET Tvari u okolišu, 4 CSVET Osnove rada u kemijskom laboratoriju, 5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	30 – 50 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je usvajanje i primjena kemijskog nazivlja i simbolike, povezivanje kemijskih i fizikalnih promjena s čestičnom i međučestičnom građom tvari, razvijanje znanstvenog pristupa istraživanju te rješavanju problema, razvijanje metakognitivnog znanja kao preduvjet samostalnosti, samopouzdanja, inovativnosti, odgovornosti i kreativnosti Od učenika se očekuje aktivno, redovito i odgovorno sudjelovati u procesu poučavanja, iznošenje stavova i poštivanje stavova drugih, izvođenje radnji te primjena jednostavnih metoda, alata i materijala u djelomično poznatim uvjetima, izvršavanje obveze u predviđenom vremenskom roku prema svojim mogućnostima.		
Ključni pojmovi	kemijska simbolika, kemijska terminologija, čestična i međučestična građa, kemijske i fizikalne promjene		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije C.4.3.Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja, odabire potrebne informacije. MPT Održivi razvoj B.4.1. Djeluje u skladu s načelima održivoga razvoja s ciljem zaštite prirode i okoliša. MPT Osobni i socijalni razvoj B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. MPT Građanski odgoj i obrazovanje: C.4.3. Promiče kvalitetu života u zajednici. MPT Zdravlje C.4.2.A Primjenjuje postupke pružanja prve pomoći pri najčešćim hitnim zdravstvenim stanjima		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu provodi se rješavanjem problemskih zadataka. Problemski zadatak predstavlja stvarnu situaciju. Ostvarenje radnih zadataka provodi se u školskom laboratoriju, specijaliziranoj učionici i izvan škole za prikupljanje podataka predviđenih zadatkom. U simuliranim stvarnim situacijama učenici kroz rješavanje problemskih zadataka samostalno ili u paru čitajući upute pripremaju potreban pribor, mjerne uređaje i kemikalije te provode mjerenja, odvajanje smjese, pripremu otopina, jednostavnije kemijske reakcije vodeći računa o sigurnosnim mjerama i urednosti radnog mjesta. Učenjem temeljenom na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan rad na siguran način u kemijskom laboratoriju.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15130 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15131 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Ishodi učenja koji se ostvaruju kroz učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu /laboratoriju trebaju se izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Tvari u okolišu, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati svojstva i vrste tvari u okolišu	razvrstati zadane tvari na čiste tvari (elemente i spojeve) te smjese tvari (homogene i heterogene smjese)

usporediti svojstva tvari ovisno o njihovom agregacijskom stanju	navesti najvažnija obilježja različitih agregacijskih stanja tvari
objasniti građu atoma	objasniti građu atoma prikazujući elektronsku konfiguraciju
povezati svojstva pojedinih elemenata s položajem elementa u periodnom sustavu elemenata	povezati svojstva pojedinih elemenata s položajem elemenata u periodnom sustavu
predvidjeti vrstu kemijske veze i međučestična privlačenja kao njezinu posljedicu	prikazati lewisovom simbolikom vrstu kemijske veze i međučestična privlačenja na zadanim primjerima anorganskih i organskih tvari
povezati građu kristala s njihovim svojstvima	povezati građu kristala s njihovim fizikalnim i kemijskim svojstvima
objasniti pojam relativne atomske i molekulske mase, molarne mase, molarnog volumena, brojnosti i množine	odrediti relativnu atomsku ili molekulsku masu, molarnu masu, molarni volumen, brojnost, množinu na primjerima anorganskih i organskih tvari
kvantitativno izraziti različite vrste kemijskih promjena	primijeniti kemijsku simboliku za prikazivanje različitih vrsta kemijskih promjena
usporediti vrste disperznih sustava	usporediti vrste disperznih sustava prema veličini čestica navodeći primjere iz svakodnevnog života
prikazati reakcije oksidacije i redukcije	prikazati promjene oksidacijskih stanja tvari tijekom kemijske promjene

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni sustav poučavanja je egzemplarna nastava. Nastavnik potiče učenike na promišljanje, istraživanje i zaključivanje

Nastavne cjeline teme	Vrste tvari Građa i struktura atoma Periodičnost svojstava s obzirom na položaj u periodnom sustavu Kemijske veze i građa molekula Čvrsto stanje tvari - kristali Osnove kemijskog računa Otopine i disperzni sustavi
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer problemskog zadatka: Nikolina je pronašla staru kantu kojom se nekada vadila voda iz bunara i htjela ju je iskoristiti za ukrašavanje svoga vrta. Kako bi uklonila bijele mrlje s kante za koju su joj rekli da je načinjena od pocinčanog lima otišla je u trgovinu i kupila solnu kiselinu. Pri nanošenju solne kiseline došlo je do burne reakcije mogao se primijetiti i dim. Bijele mrlje su nestale, a kanta je izgubila sjaj. Zašto je Nikolina odabrala solnu kiselinu kako bi očistila kantu i zašto je kanta izgubila sjaj?

Zadatak: Prikazati građu molekule vode i međumolekulsko povezivanje te objasniti svojstva vode. Objasniti sastav bunarske vode i odrediti kojoj vrsti tvari i vrsti disperznih sustava pripada bunarska voda. Pretpostaviti zašto je posuda kojom se duži vremenski period uzimala voda iz bunara izgubila sjaj.

Prikazati reakciju dobivanja klorovodične kiseline reakcijom natrijeva klorida i sumporne kiseline. Izračunati volumen i brojnost klorovodika koji se može dobiti pri standardnim uvjetima iz zadane mase natrijeva klorida. Jednadžbom kemijske reakcije prikazati reakciju cinka i klorovodične kiseline te reakciju klorovodične kiseline s kalcijevim karbonatom.

Lewisovom simbolikom prikazati kemijsko vezivanje između atoma klora i vodika te između atoma natrija i klora i objasniti različita agregacijska stanja nastalih tvari i kristalnu građu natrijeva klorida. Objasniti građu atoma natrija, klora i vodika te povezati njihova svojstva s položajem u PSE.

Vrednovanje naučenog

Elementi praćenja	Kriterij vrednovanja		
	3 boda	2 boda	1 boda
Primjena Lewisove simbolike	Točno pročitani podatci iz PSE. Lewisovom simbolikom prikazana nastajanje kemijske veze između atoma Na i Cl te atoma H i Cl. Navedena razlika između molekule i formulske jedinice.	Točno pročitani podatci iz PSE. Lewisovu simbolikom prikazano nastajanje kemijske veze između atoma Na i Cl ili atoma H i Cl. Navedena razlika između molekule i formulske jedinice.	Točno pročitani podatci iz PSE. Navedena razlika između molekule i formulske jedinice.
Prikaz kristalne građe NaCl	Prikazana kristalna struktura NaCl i objašnjena svojstva (topljivost, vodljivost, tvrdoću, čvrstoću) NaCl.	Prikazana kristalna struktura NaCl i u potpunosti objašnjava tri od četiri navedena svojstva NaCl.	Prikazana kristalna struktura NaCl i u potpunosti objašnjava dva od četiri navedena svojstva NaCl.

Primjena kemijskog računa	Točno izračunat volumen i brojnost klorovodika koji se dobije reakcijom zadane mase NaCl i sumporne kiseline pri standardnim uvjetima. Navedene sve mjerne jedinice.	Točno izračunat volumen ili brojnost klorovodika koji se dobije reakcijom zadane mase NaCl i sumporne kiseline pri standardnim uvjetima. Navedene sve mjerne jedinice.	Točno izračunat volumen ili brojnost klorovodika koji se dobije reakcijom zadane mase NaCl i sumporne kiseline pri standardnim uvjetima. Nisu navedene sve mjerne jedinice ili su pogrešne.
Pisanje jednadžbi kemijskih reakcija	Jednadžbama kemijske reakcije napisane sve kemijske promjene. Jednadžbe izjednačene uz navedena agregacijska stanja. Reaktanti i produkti imenovani.	Jednadžbama kemijske reakcije napisane sve kemijske promjene. Jednadžba nije izjednačena ili nije navedeno agregacijsko stanja. Reaktanti i produkti imenovani.	Jednadžbama kemijske reakcije napisane sve kemijske promjene. Jednadžba nije izjednačena, nisu navedena agregacijska stanja. Nisu imenovani svi reaktanti i produkti.
Izjednačavanje redoks reakcije	Napisane jednadžbe polureakcije, označen proces oksidacije i proces redukcije. Izjednačena redoks reakcija.	Napisane jednadžbe polureakcije, nije označen proces oksidacije i/ili redukcije. Izjednačena redoks reakcija.	Napisane jednadžbe polureakcije, nije označen proces oksidacije i/ ili redukcije. Redoks reakcija nije izjednačena.

Sumativna ocjena proizlazi iz ostvarenog broja bodova prema ljestvici:

Broj bodova	Ocjena
14- 15	odličan
12-13	vrlo dobar
9-11	dobar
6- 8	dovoljan
0-5	nedovoljan

Vrednovanje kao učenje

Elementi praćenja	U potpunosti zadovoljan/na	Treba doraditi (navesti što?)
Provedba aktivnosti za vrijeme nastavnog sata		
Pisanje i izjednačavanje jednadžbi kemijskih reakcija		
Primjena kemijskog računa		
Povezivanje svojstava tvari s vrstama kemijskih veza i međučestičnim privlačenjem		

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

- učenik razlikuje vrste kemijskih veza, Lewisovu simboliku primjenjuje uz podršku nastavnika
- učenik objašnjava građu kristalne strukture NaCl na osnovu modela i navodi svojstva NaCl
- učenik razlikuje pojmove; relativna atomska i molekulska masa, molarna masa, molarni volumen, brojnost i množina
- primjenjuje kemijski račun uz dodatne upute i podršku nastavnika
- piše jednadžbe kemijskih reakcija uz podršku nastavnika.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Sadržaj za darovite učenike: Učenici predlažu način kako bi Nikolina mogla očistiti staru kantu.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnove rada u kemijskom laboratoriju, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
primijeniti osnovna pravila za rad na siguran način u laboratoriju prilikom rukovanja kemijskim reagensima	primijeniti osnovna pravila za rad na siguran način u laboratoriju prilikom rukovanja kemijskim reagensima čitajući napomene i piktograme za označavanje opasnih kemikalija

primijeniti laboratorijsku opremu za pravilno određivanje mase, volumena i temperature uzorka	primijeniti laboratorijsku opremu za pravilno određivanje mase, volumena i temperature uzorka izmjerene vrijednosti točno zapisati vodeći računa o značajnim znamenkama i mjernim jedinicama
razlikovati svojstva kiselih i bazičnih reagensa	ispitati svojstva otopina različitih pH-vrijednosti
provesti postupke rastavljanja homogenih i heterogenih smjesa	provesti postupke rastavljanja homogenih i heterogenih smjesa primjenom odgovarajućeg laboratorijskog pribora
kvalitativno i kvantitativno iskazati sastav vodene otopine	pripremiti vodene otopine zadane množinske koncentracije, masene koncentracije, volumnog udjela, masenog udjela primjenjujući laboratorijski pribor prema pravilima struke
predvidjeti topljivost čvrstih tvari u vodi ovisno o temperaturi	ispitati topljivost čvrstih tvari u vodi ovisno o temperaturi s obzirom na vrstu kemijske veze i vrstu međučestičnih djelovanja
provesti različite vrste kemijskih reakcija	provesti različite vrste kemijskih reakcija prateći radne upute vodeći računa o pravilnom zbrinjavanju otpada

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan način poučavanja je problemska nastava. Postavljeni problemski zadatak predstavlja stvarnu situaciju. Nastavnik u ulozi pomoćnika organizira aktivnosti, prati i usmjerava učenike pri analizi problemske situacije.

Nastavne cjeline teme	Uvod u laboratorijski rad Mjere sigurnosti pri radu Laboratorijski pribor i njegova primjena Rad sa kemikalijama na siguran način Mjerenja u laboratoriju Postupci odjeljivanja smjese tvari Topljivost tvari Priprava otopina Indikatori i mjerenje pH-vrijednosti otopina Dobivanje soli Pripremanje i svojstva koloidnih otopina
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer problemskog zadatka: U spremištu kemikalija nalazi se bočica s tekućim uzorkom nepoznatog sastava. Sadržaj bočice potrebno je zbrinuti na propisan način.

Provedba zadatka: Učenici su podijeljeni u parove. Učenici prema uputama provode postupke određivanja nepoznate tekućine. Primjenjuju kiselinsko bazne indikatore (metil oranž, fenolftalein, lakmus papir, univerzalni indikator papir). Pripremaju otopinu za provedbu taložne reakcije u svrhu dokazivanja prisutnih kationa i/ ili aniona. Provode postupak taloženja. Odabiru potreban pribor za postupak razdvajanja dobivene smjese. Slažu aparaturu i provode postupak razdvajanja. Ispituju topljivost taloga ovisno o temperaturi. Bilježe opažanja i predlažu način zbrinjavanja nepoznatog uzorka.

Vrednovanje kao učenje

Elementi vrednovanja	U potpunosti zadovoljan/na	Treba poraditi na
Doprinosom u provedbi problemskog zadatka		
Rukovanje laboratorijskim priborom		
Primjena kemijskog računa		
Primjena osobnih sredstava zaštite		

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

- učenik primjenjuje mjere opreza
- učenik slaže aparaturu uz podršku nastavnika
- učenik priprema otopine uz podršku nastavnika
- učenik mjeri masu uz podršku nastavnika
- učeniku potrebno više vremena za provedbu zadatka.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.

Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Sadržaj za darovite učenike: Učenici predlažu način određivanja svojstava nepoznate tvari.

NAZIV MODULA		ANORGANSKA KEMIJA U ZAŠTITI OKOLIŠA		
Šifra modula				
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula		https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15138 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15139		
Obujam modula		9 CSVET Anorganske tvari u okolišu, 4 CSVET Priprava anorganskih tvari, 5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika	
	30 – 40 %	30 – 50 %	20 – 30 %	
Status modula (obvezni/izborni)		obvezni		
Cilj (opis) modula		Cilj modula je usvajanje i primjena kemijske terminologije i simbolike, povezivanje kemijskih i fizikalnih promjena s čestičnom i međučestičnom građom tvari. Na osnovu kemijske promjene i odnosa između količine utrošenih reaktanata i nastalih produkata predvidjeti iskoristivost tehnoloških procesa. Priprema elementarnih tvari i spojeva u laboratoriju navodeći njihovu primjenu u različitim područjima ljudske djelatnosti. Razvijanje znanstvenog pristupa istraživanju te rješavanju problema, razvijanje metakognitivnog znanja kao preduvjet samostalnosti, samopouzdanja, inovativnosti, odgovornosti i kreativnosti. Od učenika se očekuje aktivno, redovito i odgovorno sudjelovati u procesu poučavanja, iznošenje stavova i poštivanje stavova drugih, izvršavanje obveze u predviđenom vremenskom roku prema svojim mogućnostima.		
Ključni pojmovi		kemijska simbolika, kemijska terminologija, čestična i međučestična građa, kemijske i fizikalne promjene, utrošak reaktanata, nastanak produkata, iskoristivost		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)		MPT Učiti kako učiti: D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju MPT Održivi razvoj B.4.1. Djeluje u skladu s načelima održivog razvoja s ciljem zaštite prirode i okoliša. MPT Osobni i socijalni razvoj: B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. MPT Zdravlje: B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima C.4.2.A Primjenjuje postupke pružanja prve pomoći pri najčešćim hitnim zdravstvenim stanjima MPT Poduzetništvo: B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu		Učenje temeljeno na radu provodi se kroz laboratorijske vježbe simuliranim stvarnim situacijama. U simuliranim stvarnim situacijama učenici kroz rješavanje problemskih zadataka samostalno ili u paru prate upute pripremaju potreban pribor i kemikalije. Primjenjujući sigurnosne mjere pripremaju otopine, provode postupke pripreme anorganskih tvari i dokazne reakcije. Primjenom matematičkih vještina procjenjuju iskoristivost tehnološkog procesa. Ispitujući fizikalna i kemijska svojstva anorganskih tvari dolaze do spoznaje o njihovoj primjeni i utjecaju na okoliš. Učenjem temeljenom na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan i siguran rad u kemijskom laboratoriju.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula		https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15138 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15139 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Ishodi učenja koji se ostvaruju kroz učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu /laboratoriju trebaju se izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Anorganske tvari u okolišu, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati svojstva i dobivanje kemijskih elemenata i njihovih spojeva	usporediti tvari po svojstvima, sastavu i vrsti opisujući način dobivanja i utjecaj na okoliš
objasniti industrijsku i biološku važnost prijelaznih	povezati fizikalna i kemijska svojstva prijelaznih metala s

elemenata i njihovih spojeva	primjenom u svakodnevnom životu i značajem za živi svijet
analizirati utjecaj kemijskog sastava voda na okoliš	objasniti značaj vode u prirodi
prikazati dobivanje najznačajnijih anorganskih kiselina	primijeniti kemijsku simboliku pri prikazivanju dobivanja anorganskih kiselina i predvidjeti utjecaj na okoliš
opisati najznačajnije onečišćujuće tvari u atmosferi	navesti najznačajnije onečišćujuće tvari i objasniti njihov utjecaj na okoliš
povezati sastav tla s primjenom mineralnih gnojiva	usporediti prednosti i nedostatke primjene umjetnih gnojiva
opisati oksidacijsko-redukcijske promjene pri kemijskim reakcijama anorganskih spojeva	prikazati elektrolizu vode talina i vodenih otopina soli jednadžbama kemijskih reakcija

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni sustav poučavanja je egzemplarna nastava. Nastavnik potiče učenike na promišljanje, istraživanje i zaključivanje.

Nastavne cjeline teme	Vodik Tehnički važni metali Nemetali Mineralna gnojiva Oksidi, kiseline, baze, soli
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Problemski zadatak: Rijeka koja se nalazi u neposrednoj blizini tvornice aluminijske poprimila je crveno smeđu boju. Potrebno je navesti razloge onečišćenja rijeke i obrazložiti utjecaj onečišćenja na okoliš.

Zadatak: Objasniti svojstva prirodnih voda. Navesti svojstva i uporabu aluminijske i njegovih slitina (sa Cu, Zn, Mg Mn). Jednadžbom kemijske reakcije prikazati klorovodične kiseline na aluminij i laboratorijski način dobivanja HCl. Objasniti postupak proizvodnje aluminijske. Jednadžbama polureakcije prikazati procese koji se odvijaju na elektrodama pri elektrolizi glinice. Navesti nusproizvode koji nastaju pri proizvodnji aluminijske (HF, CO, crveni mulj) i njihov utjecaj na okoliš.

Vrednovanje kao učenje

Razina ostvarenosti kriterija	Opisnice
IZVRSNO	Sve aktivnosti sam uspješno izvodio/izvodila. Mogu o tome što sam saznao/la poučiti i ostale učenike u razredu.
DOBRO	Razumijem većinu gradiva koju smo danas učili. Nisam siguran/sigurna u izvođenju aktivnosti kojima smo se danas bavili.
LOŠE	Većinu sadržaja koju smo danas učili ne razumijem i ne mogu ponoviti. U aktivnostima sam sudjelovao/sudjelovala uz pomoć drugih učenika i nastavnika.

Vrednovanje za učenje (izlazna kartica)

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Treba doraditi
Upute za provedbu zadatka su jasne			
Aktivno sam sudjelovao u svim aktivnostima			
Zadatak sam uspio / uspjela završiti u predviđenom vremenu			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

- učenik objašnjava važnost vode u prirodi
- učenik navodi tehnički važne metale i njihovu primjenu u svakodnevnom životu
- učenik objašnjava svojstva klorovodične kiseline
- učenik piše jednadžbe kemijskih reakcija uz podršku nastavnika
- učeniku navodi najvažnije onečišćujuće tvari u atmosferi i uz podršku nastavnika objašnjava njihov utjecaj na okoliš.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. **Sadržaj za darovite učenike:** Učenici će istražiti informacije o sličnoj situaciji i posljedicama koje su zabilježene u okolišu.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Priprava anorganskih tvari, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
provesti reakcije alkalijskih i zemnoalkalijskih metala	provesti reakcije spojeva alkalijskih i zemnoalkalijskih metala i usporediti njihova svojstva

ispitati svojstva metalnih oksida u reakcijama s vodom i kiselinama	analizirati svojstva metalnih oksida na osnovu uočenih promjena nastalih u reakciji s vodom i kiselinama
dokazati amfoternost aluminija	analizirati produkte reakcije tehnički važnih metala s kiselinama i bazama te objasniti pojam amfoternosti
provesti reakciju sinteze soli	provesti reakciju sinteze soli i izračunati iskorištenje
ispitati svojstva nemetala specifičnim reakcijama	usporediti svojstva nemetala na osnovu specifičnih reakcija
provesti reakcije dobivanja plinova	provesti reakcije dobivanja plinova i ispitati njihova svojstva i utjecaj na okoliš
provesti reakcije dobivanja anorganskih kiselina	provesti reakcije dobivanja anorganskih kiselina i ispitati njihova svojstva

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu kroz problemsku nastavu. Nastavnik u ulozi pomoćnika organizira, prati i usmjerava aktivnosti učenika.

Nastavne cjeline teme	Dobivanje vodika Dobivanje kisika i ozona Sinteza anorganskih tvari Specifične reakcije anorganskih tvari Dobivanje oksida nemetala Priprava tehnički važnih kiselina Svojstva tehnički važnih metala
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Problematski zadatak: Otkrijte čudotvornu moć sode bikarbone.

Sodu bikarbonu je ekološki prihvatljiv proizvod, ima višestruku namjenu i možemo je naći u svakom domu. Koristi se kao sredstvo za čišćenje (metalnih površina), u vrtlarenju, za njegu tijela, pri kuhanju ali i kao lijek za ublažavanje želučanih tegoba.

Zadatak: Ispitati svojstva sode bikarbone (topljivost, pH- vrijednost vodene otopine, utjecaj povišene temperature). Objasniti ulogu HCl u probavnom sustavu. Prema uputama odabrati potreban pribor i kemikalije, složiti aparaturu i provesti laboratorijsko dobivanje klorovodika i klorovodične kiseline. Ispitati svojstva klorovodične kiseline na halogenovodike i ispitati djelovanje klorovodične kiseline i otopine sode bikarbone na metale (Al, Zn, Fe), njihove okside. Opisati svojstva plina koji nastaje termičkim razlaganjem sode bikarbone i reakcijom klorovodične kiseline sa sodom bikarbonom kao i njegov utjecaj na okoliš. Pri radu u laboratoriju primijeniti rad na siguran način. Na osnovu rezultata pokusa objasniti čudotvornu moć sode bikarbone.

Vrednovanje naučenog

Elementi praćenja	Razine ostvarenosti kriterija		
	U cijelosti (3 boda)	Zadovoljavajuće (2 boda)	Treba doraditi (1 boda)
Provedba aktivnosti	Provedba aktivnosti detaljno razrađena.	Provedba aktivnosti okvirno razrađena nedostaju pojedine komponente.	Pri planiranju aktivnosti nisu navedene sve aktivnosti i redoslijed aktivnosti nije točno definiran.
Priprema radnog mjesta	Pribor i kemikalije materijal pripremljen u potpunosti i prema uputama složena aparatura.	Pribor i kemikalije pripremljen, ali ne u cijelosti. Pri slaganju aparature izostavljen dio.	Nedostaje određen pribor i kemikalije. Pri slaganju aparature potrebna pomoć nastavnika.
Rad na siguran način	Koristi pravilno svu potrebnu zaštitnu opremu, tijekom rada postupa odgovorno u skladu s propisima rada na siguran način.	Koristi zaštitnu opremu, pojedine aktivnosti nisu u skladu sa postupcima rada na siguran način.	Ne koristi zaštitnu opremu u potpunosti, većina aktivnosti nije u skladu s postupcima rada na siguran način.
Evidencija rada	Redovito zapisuje opažanja piše jednadžbe kemijskih reakcija. Na osnovu opažanja iznosi zaključak.	Neredovito zapisuje opažanja. Kod pisanja jednadžbi kemijskih reakcija potrebna manja pomoć. Na osnovu opažanja iznosi zaključke.	Neredovito zapisuje opažanja. Jednadžbe kemijskih reakcija nisu točne. Pri iznošenju zaključka potrebna pomoć.

Bodovi i ocjene: 11, 12 odličan; 9, 10 vrlo dobar; 7, 8 dobar; 5, 6 dovoljan; 0 - 4 nedovoljan.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

- učenik primjenjuje mjere rada na siguran način
- učenik slaže aparaturu uz podršku nastavnika
- učenik provodi zadatak prateći upute podršku nastavnika
- učenik vodi bilješke i donosi zaključak uz podršku nastavnika
- učeniku potrebno više vremena za provedbu zadatka.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Sadržaj za darovite učenike:

Učenici podržavaju druge učenike pri provedbi zadatka, izrađuju prezentaciju o čudotvornoj moći sode bikarbone.

NAZIV MODULA		OSNOVE EKOLOGIJE		
Šifra modula				
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula		https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15152 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15153		
Obujam modula (CSVET)		5 CSVET Osnovne ekološke zakonitosti u očuvanju prirode i okoliša, 3 CSVET Biološka i krajobrazna raznolikost, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja		Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %		30 – 50 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)		obvezni		
Cilj (opis) modula		Cilj modula je usvajanje osnovnih spoznaja o pojavama i procesima važnih za razumijevanje ustrojstva živoga svijeta, međuovisnosti živoga svijeta te živoga svijeta i okoliša, utjecaja čovjeka na biosferu te svrhe održivoga razvoja. Ostvarivanjem ishoda učenja učenici će razvijati pozitivan i odgovorni odnos prema očuvanju bioraznolikosti i ravnoteže u ekosustavima; prema potrebi zaštite prirode i biološke raznolikosti u cjelini; prema korištenju prirodnih dobara na principima održivosti prema očuvanju i unaprjeđenju postojeće biološke i krajobrazne raznolikosti. Primjenom različitih oblika i metoda rada u provedbi modula učenici će razvijati prirodoslovne vještine i kompetencije, svijest i vještine potrebne za zaštitu okoliša i očuvanje bioraznolikosti, razvoj osobnih potencijala, kritičkoga mišljenja te socijalnih vještina suradništva.		
Ključni pojmovi		ekologija, jedinka, populacija, biocenoza, ekosustav, biom, ekološka valencija, abiotički čimbenici, biotički čimbenici, hranidbena mreža, hranidbeni lanac, piramida brojnosti, protjecanje energije, kruženje tvari, onečišćenje, bioindikatorske vrste, izvori energije, održivi razvoj, bioraznolikost, autohtone vrste, alohtone vrste, invazivne vrste, kategorije zaštite prirode		
Povezanost modula s međupredmetnim temama		MPT Učiti kako učiti A.4/5.3. 3. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. A.4/5.4. 4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja, odabire potrebne informacije. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a. MPT Poduzetništvo A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Osobni i socijalni razvoj A.4.2. Upravlja svojim emocijama i ponašanjem. B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.		

	B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. C.1.3. Pridonosi skupini. MPT Održivi razvoj A.4.2. Objašnjava važnost uspostavljanja prirodne ravnoteže. A.4.3. Procjenjuje kako stanje ekosustava utječe na kvalitetu života. A.4.4. Prikuplja, analizira i vrednuje podatke o utjecaju gospodarstva, državne politike i svakodnevnog potrošnje građana na održivi razvoj. B.4.1. Djeluje u skladu s načelima održivoga razvoja s ciljem zaštite prirode i okoliša. C.4.1. Prosuđuje značaj održivoga razvoja za opću dobrobit. C.4.4. Opisuje utjecaj različitih ekonomskih modela na dobrobit. MPT Zdravlje B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unaprjeđivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnome životu.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu može se ostvariti primjenom i provedbom samostalnog, istraživačkog, praktičnog ili terenskog rada na lokalitetima od ekološkog značaja. Izvješćivanje o rezultatima i zaključcima provedenoga rada može se provesti u obliku pisanoga izvješća, infografike, postera, multimedijske prezentacije. Odabir odgovarajuće metode i oblika rada za provedbu učenja temeljenog na radu treba omogućiti ostvarivanje specifičnih ishoda učenja u pojedinim skupovima ishoda učenja u modulu.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15152 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15153 Specifično okruženje za učenje uključuje specijaliziranu učionicu i kabinet za pripremu nastave s pripadajućom opremom nužnom za provedbu samostalnoga, praktičnoga i terenskoga rada (fotografski aparat, dalekozor, terenski mikroskop, lupa i dr.). Osim specijalizirane učionice, specifično okruženje za učenje uključuje i izvanučioničke prostore pogodne za realizaciju terenske nastave. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Osnovne ekološke zakonitosti u očuvanju prirode i okoliša, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti osnovne pojmove iz ekologije i biogeografije		poredati razine ustrojstva živoga svijeta prema porastu ili smanjenju složenosti
analizirati odnose živih bića i abiotičkih čimbenika okoliša		odrediti ekološku valenciju organizma prema grafičkom prikazu ovisnosti brojnosti organizma o specifičnom čimbeniku
objasniti utjecaj biotičkih čimbenika na život i održavanje živih bića		usporediti odnose između živih bića s obzirom na posljedicu odnosa na pojedini organizam
opisati obilježja i međudnose populacija, biocenoza i ekosustava		usporediti trofičke razine s obzirom na dostupnost i protok energije te s obzirom na brojnost organizama prema piramidi brojnosti
istražiti u prirodnim uvjetima, obilježja populacije, biocenoze i ekosustava na načelu regionalnosti		provesti samostalno istraživanje obilježja populacija, biocenoza i ekosustava
analizirati probleme onečišćenja sastavnica biosfere		analizirati utjecaj pojedinih onečišćenja na ravnotežu ekosustava i na čovjeka
objasniti pojam održivog razvoja		objasniti dobrobiti održivog razvoja za biosferu i za različite aspekte društva (gospodarske, ekonomske, političke i socijalne)
primijeniti terenske priručnike i protokole za prikupljanje biološkog materijala i potrebnih podataka u prirodi (u vodi, tlu i dr.)		odabrati i primijeniti odgovarajuću metodu prikupljanja podataka i uzoraka s obzirom na vrstu terenskog istraživanja
razlikovati različite skupine organizama koji se koriste u bioindikaciji		prepoznati bioindikatorske vrste s obzirom na specifičnost u bioindikaciji
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustavi u ovom modulu su egzemplarna i problemska nastava. Za uspješno ostvarivanje ishoda učenja potrebno je učenike uključiti u proces učenja kao aktivne sudionike u nastavnome procesu te kontinuirano pratiti njihov napredak raznim načinima i postupcima praćenja i vrednovanja tijekom teorijskog, praktičnoga rada u biološkom kabinetu ili tijekom terenskoga rada. Pri tome nastavnik ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Nastavnik učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje sudjelovanjem u projektnim zadacima i istraživačkim		

projektima te u samostalnom i suradničkom radu. Učenik treba aktivno sudjelovati i u oblicima vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenje. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o usvojenosti ishoda učenja, kvaliteti samostalnih i skupnih uradaka te o kvaliteti izlaganja rezultata i zaključaka istraživačkoga rada i projektnih zadataka. Također, nastavnik učeniku upućuje i savjete za poboljšanje rada u svrhu bolje usvojenosti ishoda učenja.

Nastavne cjeline/teme	Predmet istraživanja i podjela ekologije Ustrojstvo živoga svijeta Ekološki čimbenici Ekološka valencija Abiotički ekološki čimbenici Biotički ekološki čimbenici Osnovna obilježja populacija Osnovna obilježja biocenoza Trofičke razine u ekosustavima Protok energije u ekosustavima Povezanosti organizama u ekosustavima Biogeokemijski ciklusi tvari Obilježja kopnenih ekosustava Obilježja morskih ekosustava Obilježja slatkovodnih ekosustava Utjecaj čovjeka na ravnotežu u ekosustavima Onečišćenja voda Onečišćenja zraka Onečišćenja tla Bioindikatorske vrste Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije Održivi razvoj
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Radna situacija: Detekcija stanja okoliša određivanjem bioindikatorskih vrsta.

Zadatak:

Učenici trebaju analizirati stanje okoliša s obzirom na onečišćenost zraka određivanjem brojnosti ili gustoće populacije lišajeva na prirodnim i umjetnim podlogama. Na odabranoj lokaciji terena učenici postavljaju istraživačko pitanje i početnu hipotezu, bilježe i opisuju lokalitet monitoringa, opažaju prisutnost i brojnost lišajeva, vrstu podloge na kojoj se pojavljuju, oblik talusa lišajava te, s pomoću ključa za determinaciju, određuju vrste uočenih lišajeva na lokalitetu monitoringa. Opažanja, podatke o lokalitetu te rezultate monitoringa bilježe u unaprijed pripremljeni dnevnik terenskoga rada. Rezultate prikazuju tablično i grafički odabirući odgovarajuću vrstu grafičkoga prikaza s obzirom na vrstu prikupljenih podataka, analiziraju ih i izvode zaključke o stanju okoliša s obzirom na specifičnu bioindikaciju prisutnih vrsta. Rezultate i zaključke istraživanja prikazuju u obliku prezentacije, infografike ili postera.

Vrednovanje istraživačkih uradaka možete provesti s s pomoću kriterijskih tablica vrednovanja praktičnoga rada te tablice vrednovanja izvješća istraživačkoga rada uključujući izvedbu svih dijelova rada. Ako organizirate izlaganje uradaka, učenike svakako uputite u kriterije vrednovanja izlaganja u kriterijskoj tablici.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Vrednovanje učenika s teškoćama u učenju: U individualiziranom kurikulu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Biološka i krajobrazna raznolikost, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
protumačiti porijeklo i područja biološke raznolikosti	objasniti koncept biološke raznolikosti na primjeru specifične biocenoze ili ekosustava
analizirati razloge ugroženosti i vrijednost biološke i krajobrazne raznolikosti	prepoznati invazivnu vrstu na primjeru opisa promjena u biocenozi nakon unosa vrste ili na primjeru grafičkog prikaza promjene brojnosti vrsta tijekom vremena
raspraviti utjecaj gospodarenja i održivog korištenja	prepoznati i analizirati primjer neodrživog gospodarenja

prirodnih bogatstava na biološku i krajobraznu raznolikost	prirodnim bogatstvima
objasniti značaj staništa kao pokazatelja biološke raznolikosti i u kreiranju ekološke mreže	povezati biološku raznolikost sa životnim uvjetima ekosustava s obzirom na intenzitet abiotičkih čimbenika
izvijestiti o ugroženim staništima	raspraviti o važnosti remedijacije i obnove staništa za stabilnost ekosustava i bioraznolikost
protumačiti kategorizaciju zaštićenih područja	usporediti kategorije zaštite s obzirom na dopuštene i nedopuštene aktivnosti u njima
opisati pojam geobaštine	istaknuti značajne primjere geobaštine u Republici Hrvatskoj
raspraviti probleme introdukcije, reintrodukcije i uvođenja GMO-a u okoliš	navesti primjere unosa alohtonih vrsta i njihov utjecaj na ravnotežu ekosustava

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustavi u ovom modulu su egzemplarna i problemska nastava. Za uspješno ostvarivanje ishoda učenja potrebno je učenike uključiti u proces učenja kao aktivne sudionike u nastavnome procesu te kontinuirano pratiti njihov napredak raznim načinima i postupcima praćenja i vrednovanja tijekom teorijskog, praktičnoga rada u biološkom kabinetu ili tijekom terenskoga rada. Pri tome nastavnik ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Nastavnik učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje sudjelovanjem u projektnim zadacima i istraživačkim projektima te u samostalnom i suradničkom radu. Učenik treba aktivno sudjelovati i u oblicima vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenje. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o usvojenosti ishoda učenja, kvaliteti samostalnih i skupnih uradaka te o kvaliteti izlaganja rezultata i zaključaka istraživačkoga rada i projektnih zadataka. Također, nastavnik učeniku upućuje i savjete za poboljšanje rada u svrhu bolje usvojenosti ishoda učenja.

Nastavne cjeline teme	Biološka raznolikost Kategorije ugroženosti vrsta Uzroci izumiranja i ugroženosti vrsta Invazivne vrste Kategorije zaštite prirodnih područja Zaštićena područja u Republici Hrvatskoj Zaštita geobaštine u Republici Hrvatskoj
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Radna situacija: Određivanje bioraznolikosti specifičnoga staništa kao dio monitoringa stanja okoliša.

Zadatak: Učenici trebaju odrediti bioraznolikost specifičnoga staništa s obzirom na određenu skupinu organizama (npr. biljne vrste travnjaka). Na odabranoj lokaciji staništa ili u zaštićenom području učenici primjenom metoda određivanja prosječne bioraznolikosti, specifične za ciljanu skupinu organizama, postavljaju istraživačko pitanje i početnu hipotezu, bilježe i opisuju lokalitet staništa te određuju vrste prisutne u uzorku s pomoću ključa za determinaciju vrsta. Opažanja, podatke o lokalitetu te rezultate određivanja vrsta bilježe u unaprijed pripremljeni dnevnik terenskoga rada.

Rezultate prikazuju tablično i grafički odabirući odgovarajuću vrstu grafičkoga prikaza s obzirom na vrstu prikupljenih podataka, analiziraju ih i izvedu zaključke o bioraznolikosti staništa. Rezultate i zaključke istraživanja prikazuju u obliku prezentacije, infografike ili postera te ih uspoređuju sa staništima na drugim lokalitetima.

Vrednovanje istraživačkih uradaka možete provesti s pomoću kriterijskih tablica vrednovanja praktičnoga rada te tablice vrednovanja izvješća istraživačkoga rada uključujući izvedbu svih dijelova rada. Ako organizirate izlaganje uradaka, učenike svakako uputite u kriterije vrednovanja izlaganja u kriterijskoj tablici.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Vrednovanje učenika s teškoćama u učenju: U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja.

Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

NAZIV MODULA	OSNOVE MEHANIKE MATERIJALNE TOČKE
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10858 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10859 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10860 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10861
Obujam modula	4 CSVET

	Uvod u kinematiku, 1 CSVET Uvod u dinamiku, 1 CSVET Rad, energija i snaga, 1 CSVET Gravitacija, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula obvezni/izborni	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za primjenu osnovnih pojmova i zakona vezane za mehaniku materijalne točke. Cilj je kod učenika razviti kritički pogled o spoznajama o prirodi, socijalne i komunikacijske vještine te preuzimanje odgovornosti i brige o sebi, drugima i okolišu.		
Ključni pojmovi	položaj, pomak, put, vrijeme, brzina, akceleracija, graf, sila, masa, impuls sile, količina gibanja, trenje, kosina, inercijski sustav, neinercijski sustav, rad, energija, snaga, korisnost, gravitacija		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Osobni i socijalni razvoj B.4.2.Suradnički uči i radi u timu. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije C.4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. MPT Zdravlje: B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima MPT Učiti kako učiti: A. 2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz pripremu i provođenje odabranih istraživanja, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Istraživanja mogu uključivati aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10858 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10859 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10860 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10861 Standardna fizikalna učionica s potrebnom IT opremom, laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje iz područja mehanike materijalne točke. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

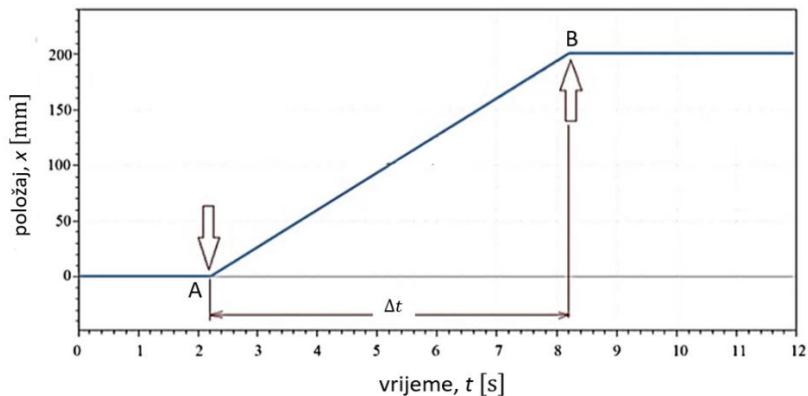
Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam, obujam	Uvod u kinematiku, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati jednoliko, jednoliko ubrzano i jednoliko usporeno pravocrtno gibanje, algebarski i grafički	analizirati jednoliko, jednoliko ubrzano i jednoliko usporeno pravocrtno gibanje, algebarski i grafički
grafički prikazati nejednoliko pravocrtno gibanje	grafički analizirati nejednoliko pravocrtno gibanje
povezati slobodni pad s jednolikim ubrzanim gibanjem	primijeniti jednoliko ubrzano gibanje na slobodni pad
objasniti gibanje složeno od dva jednolika gibanja	analizirati gibanje složeno od dva jednolika gibanja
opisati vertikalni i horizontalni hitac	primijeniti vertikalni i horizontalni hitac
opisati jednoliko gibanje po kružnici	objasniti jednoliko gibanje po kružnici
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je istraživačka nastava. Predlaže se rad u parovima ili manjim skupinama. Radom na materijalima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora učenici usvajaju znanja o fizičkim veličinama za opis gibanja te njihovim vezama za pojedinu vrstu gibanja te o složenim gibanjima i kružnom gibanju. Pri poučavanju se treba interpretirati $s-t$, $v-t$, $a-t$ grafičko prikazivanje jednoliko pravocrtnog i jednoliko ubrzanog gibanja (očitali i određivati put, brzinu, akceleraciju, određivati put kao površinu u $v-t$ grafičkom prikazu a promjenu brzine kao površinu u $a-t$ grafičkom prikazu, iz jednog grafičkog prikaza gibanja nacrtati druge grafičke prikaze tog gibanja), određivati srednju i trenutačnu brzinu i akceleraciju, primjenjivati algebarske izraze za vremensku ovisnost puta i brzine kod jednolikog, jednoliko ubrzanog (bez i s početnom brzinom) i jednoliko usporenog gibanja, interpretirati slobodni pad kao jednoliko ubrzano gibanje, primjenjivati neovisnost gibanja kod složenih gibanja, povezati translacijske i rotacijske veličine na primjeru kružnog gibanja te na primjeru kinematike translacije izvesti i primjenjivati algebarske izraze za kinematiku rotacije, analizirati različite vrste gibanja korištenjem dostupnih digitalnih alata. Kroz istraživačku nastavu učenici preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine, suradnički uče i rade u timu te na taj način stječu dugotrajna znanja o gibanjima koja proučavaju, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. I pri istraživačkom radu učenici će rješavati numeričke i konceptualne zadatke.	
Nastavne cjeline/teme	Jednoliko gibanje po pravcu

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

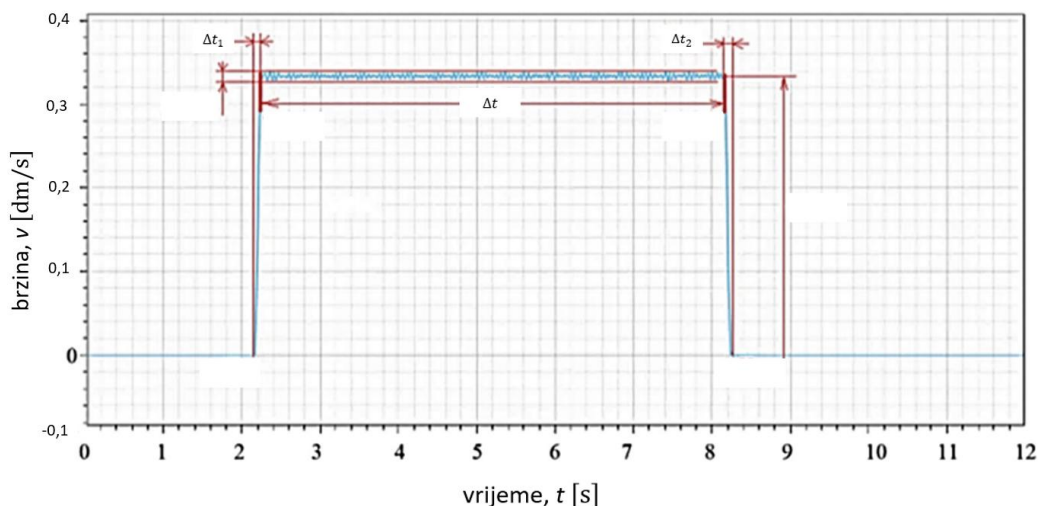
Primjer: Kako biste poboljšali rad CNC glodalice analizirate gibanje glave stroja kada je u praznom hodu. Da biste analizirali gibanje koristite jako precizno snimanje gibanja glave.

Analizom snimke gibanja glave CNC stroja dobili ste sljedeći x, t graf:



- Na temelju x, t grafa opišite gibanje glave CNC stroja.
- Što možete reći o gibanju glave CNC stroja u točkama A i B, prikazanim na x, t grafu?
- Kolika je srednja brzina gibanja glave za to vrijeme?
- Na temelju x, t grafa nacrtajte v, t graf gibanja glave CNC stroja.

Detaljnijom analizom snimke dobije se v, t graf gibanja glave CNC stroja:



- Usporedite svoj v, t graf s ovim grafom. Objasnite razlike!
- Intervali Δt_1 i Δt_2 prikazani na v, t grafu iznose 0,04 s. S kojim su dijelovima x, t grafa povezani ti intervali?
- Kolika je srednja akceleracija glave CNC stroja tijekom njenog pokretanja a kolika tijekom njenog zaustavljanja? Usporedite te vrijednosti s akceleracijom slobodnog pada!
- Koliki put prijeđe glava CNC stroja tijekom jednolikog gibanja, a koliki tijekom intervala Δt_1 a koliki tijekom intervala Δt_2 ? Koliko na preciznost rada stroja utječe gibanje tijekom intervala Δt_1 i Δt_2 ?
- CNC glodalica može izrađivati i kružne oblike. U tom slučaju vrh glave opisuje kružnu konturu brzinom 0,4 m/s. Odredite kutnu brzinu, period te frekvenciju kružnog gibanja vrha glave koja izrezuje kružnicu polumjera 20 cm!
- Predstavlja li gibanje glave CNC stroja neku vrstu složenog gibanja? Objasnite!
- Na temelju v, t grafa nacrtajte a, t graf gibanja glave CNC stroja.

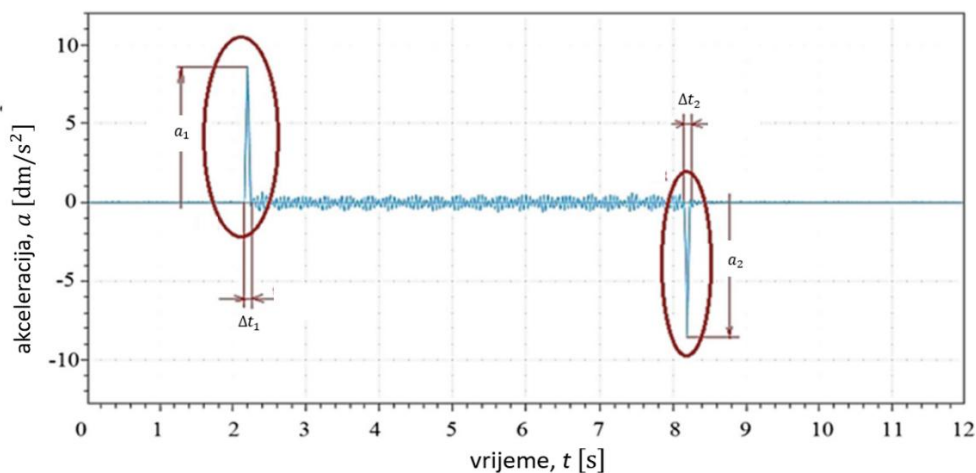
Daljnjom detaljnijom analizom snimke dobije se a, t graf gibanja glave CNC stroja na sljedećoj slici.

- Usporedite svoj a, t graf s ovim grafom. Objasnite razlike!
- Analizom a, t grafa zaključite kakvo je gibanje glave CNC stroja tijekom intervala Δt_1 , odnosno Δt_2 . Kakav bi bio izraz za vremensku ovisnost akceleracije, a kakav za vremensku ovisnost brzine i položaja vrha glave CNC stroja?

Učenici su podijeljeni u parove ili u manje grupe. Svaka grupa dobiva isti zadatak.

Nakon rješavanja učenici rezultate prezentiraju ostalim grupama.

Na kraju, unutar grupe učenici provode vršnjačko vrednovanje.



Vrednovanje za učenje: tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za nastavu prema uputama profesora			
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada			
Učenik izvršava svoj dio zadatka			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje			

Primjeri istraživanja koje bi učenici mogli raditi:

- Istraživanje nejednolikog gibanja (uvođenje trenutačne brzine).
- Ovisnost dometa vodoravnog hitca o početnoj brzini i visini s koje se tijelo izbacuje.
- Mjerenje perioda kruženja i brzine kod jednolikog kruženja.
- Istraživanje gibanja s pomoću detektora gibanja ili simulacije.

Primjere fizikalnih zadataka za ostvarivanje ishoda učenja povezati sa strukom ili svakodnevnim životom. Prilagoditi ih zahtjevima struke, odnosno sektora unutar kojega se provodi nastava te se preporuča konzultacija s nastavnicima struke.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama: Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje pri rješavanju zadatka te pomagati učenicima s teškoćama. Ukoliko se pokaže potreba nastavnik učenicima s teškoćama daje dodatne upute. Učenici s teškoćama mogu preskočiti rješavanje dijela primjera (npr. da ne rješavaju dijelove zadatka pod točkom h kad se određuje put za dio A i B te pod točkama k i m).

Za darovite učenike: Darovitim učenicima se zadaje zadatak sa proširenim dijelovima ili istraživački rad, ovisno o procjeni nastavnika i sposobnostima darovitih učenika. Predloženi primjer bi daroviti učenici trebali riješiti u cijelosti.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam, obujam	Uvod u dinamiku, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“
iskazati Newtonove zakone gibanja	primijeniti Newtonove zakone gibanja
opisati silu težu, elastičnu silu, reakciju podloge, napetost niti, silu trenja te pojam centripetalne sile	odrediti iznos sile teže, elastične sile, reakcije podloge, napetosti niti, sile trenja i centripetalne sile
zbrojiti sile i rastaviti silu na dvije komponente	odrediti rezultantnu silu i komponente sile.
objasniti inercijski, akcelerirani sustav i inercijsku silu	razlikovati inercijski i akcelerirani sustav, uz određivanje inercijske sile u primjerima
opisati impuls sile te kako se određuje računski i grafički iz (F,t) grafa	odrediti impuls sile, računski i grafički iz (F,t) grafa
navesti količinu gibanja i vezu impulsa sile i promjene količine gibanja	analizirati količinu gibanja i vezu impulsa sile i promjene količine gibanja
iskazati zakon očuvanja količine gibanja	primijeniti zakon očuvanja količine gibanja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je istraživačka nastava. Predlaže se rad u parovima ili manjim skupinama. Radom na materijalima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora učenici usvajaju znanja o Newtonovim zakonima gibanja i njihovoj primjeni te zakonu o očuvanju količine gibanja i referentnim sustavima.

Pri poučavanju treba povezati Newtonove zakone sa stvarnim situacijama i učenikovim iskustvima, mjeriti silu, odrediti akceleraciju tijela na kojeg djelujemo jednom ili s više sila, primijeniti drugi Newtonov zakon na gibanje tijela (sa i bez trenja, kad se giba po vodoravnoj plohi i po kosini, kad se giba jednoliko kružno), odrediti komponente sile (kosina, tijelo ovješeno na niti ili poduprto štapovima), razlikovati inercijski i akcelerirani sustav te odrediti inercijsku silu, odrediti impuls sile (računski i grafički), odrediti količinu gibanja, povezati promjenu količine gibanja i impuls sile, primijeniti zakon očuvanja količine gibanja na primjerima elastičnog i neelastičnog sudara. Preporučuje se primjenjivati zadatke srednje složenosti. Kroz istraživačku nastavu učenici preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine, suradnički uče i rade u timu te na taj način stječu dugotrajna znanja o Newtonovim zakonima gibanja, primjerima sila, zbrajanju i rastavljanju sila, referentnim sustavima, impulsu sile i količini gibanja, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Pri istraživanju učenici rješavaju numeričke i konceptualne zadatke koji se odnose na samo istraživanje ili na sadržaj istraživanja. Primjere fizikalnih zadataka za ostvarivanje ishoda učenja povezati sa strukom ili svakodnevnim životom. Prilagoditi ih zahtjevima struke, odnosno sektora unutar kojega se provodi nastava te se preporuča konzultacija sa strukovnim nastavnicima.

Nastavne cjeline/teme	Newtonovi zakoni gibanja Primjeri sila Zbrajanje i rastavljanje sila Referentni sustavi Impuls sile, količina gibanja i očuvanje količine gibanja
------------------------------	---

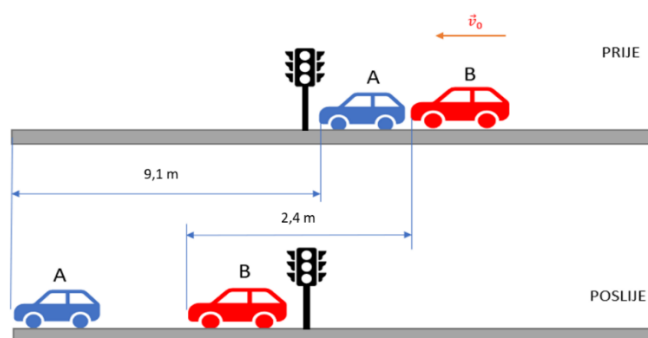
Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer: Analiza nezgodu dvaju vozila.

Nailaskom na semafor vozač automobila A kasno donosi odluku za kočenje te da bi se zaustavio do semafora koči blokiranjem kotača. Tako se zaustavi upravo prije semafora. Po tragovima kočenja se vidi da se zaustavio nakon što je klizao na putu dugom 12 m. Vozač automobila B nije dovoljno budno pazio na promet te bez kočenja udari u automobil A, koji je mirovao ispred njega. Nakon sudara automobili se nastave gibati, kao što prikazuje crtež. Tragovi kočenja pokazuju da je automobil A do zaustavljanja proklizao udaljenost 9,1 m, a automobil B udaljenost 2,4 m (crtež). Masa automobila A s putnicima i teretom iznosi 1100 kg, a automobila B 1400 kg. Faktor trenja klizanja između guma na kotačima i ceste je za oba automobila jednak i iznosi 0,13. Pri računanju zanemarite otpor zraka gibanju automobila.

- Kolika je brzina automobila A u trenu kad počinje kočiti pred semaforom?
 - Kolika je brzina automobila B u trenu udara u automobil A? Kako ste to odredili?
 - Kolika je promjena količine gibanja automobila A, a kolika automobila B?
 - Kolikom je srednjom silom automobil B djelovao na automobil A, ako je kontakt automobila B sa automobilom A pri udarcu trajao 0,5 s? Nacrtajte graf vremenske ovisnosti te sile!
 - Djeluje li pri sudaru automobil A na automobil B? Ako djeluje, kolikom srednjom silom djeluje? Kakva je vremenska ovisnost te sile?
 - Usporedite površine ispod ta dva (F, t) grafa s promjenama količine gibanja koje ste dobili u računu u dijelu d ovog primjera!
 - Na retrovizoru automobila A visi zaštitni znak na niti duljine 20 cm. Masa znaka je 50 g, a masa niti je zanemariva. Skicirajte položaj znaka i niti dok automobil miruje pred semaforom! Skicirajte položaj znaka i niti dok je automobil kočio ispred semafora! Skicirajte položaj znaka i niti nakon sudara!
 - Za svaku od situacija pod g odredite kolika je sila kojom znak napinje nit! Skicirajte, označite i imenujte sile na znak u svakoj od navedenih situacija!
 - Koliki kut u svakoj od navedenih situacija zatvara nit s vertikalom?
 - Pri sudaru, za vrijeme kontakta, prednji se branik automobila B deformirao tako da se ulubio 1,5 cm. Nakon razdvajanja automobila deformacija branika je zanemariva. Kolika je konstanta elastičnosti prednjeg branika automobila B?
- Učenici rješavaju primjer podijeljeni u parove ili manje grupe. Na kraju svaka grupa kratko prezentira svoje rezultate ostatku razreda.



Primjer ocjenjivanja prezentacije: 13 - 15 bodova = 5; 10 - 12 bodova = 4; 6 - 9 bodova = 3; 5 bodova = 2

ELEMENTI OCJENJIVANJA	KRITERIJI-BODOVI		
	3	2	1
JASNOĆA PORUKE	Cilj jasno i precizno izložen. Naslov je jasan i interesantan.	Nije potpuno postignuta jasnoća cilja. Naslov malen, neprikladan, nakošen.	Otežano praćenje naznačene poruke. Naslov nije istaknut ili je vrlo dug.
KVALITETA SADRŽAJA	Sadržaj visoke kvalitete, tehnički dotjeran, zanimljiv i jasna, optimalan broj slajdova.	Obrada podataka nedovoljno atraktivna. Sadržaj nije dovoljno jasan.	Niska razina kvalitete i obrade podataka. Premalen ili prevelik broj slajdova.
KREATIVNOST	Maksimalna kreativnost, rad estetski dotjeran, poruka, tekst i izbor slajdova i boje su u službi sadržaja	Kreativnost nije dovoljno izražena. Nesrazmjer u količini teksta i slika.	Loše izabrani vizualni i tekstualni prikazi ukazuju na manjak kreativnosti.
VIZUALNI DOJAM	Poruka je jasna, vizualno pregledna, lako se prati i bez prisustva autora, u velikoj mjeri djeluje na svijest i formiranje stavova promatrača. Ispod svake slike koja se slaže s tekstom stoji objašnjenje što prikazuje. Slova dovoljno velika.	Poruka relativno jasna ali nije dovoljno povezana. Može utjecati na svijest promatrača kratkotrajno. Malena slova. Slike se djelomično slažu s tekstom.	Vizualno neatraktivan rad. Djeluje nepovezano i može se pratiti tek uz pomoć autora. Slike djelomično odgovaraju sadržaju. Plakat je neuredan, loš je raspored slika.
IZLAGANJE	Gradivo u potpunosti povezuje i primjenjuje. Samostalno izlaže i odgovara na pitanja točno i jasno. Autor rada i izvori jasno istaknuti na odgovarajućem mjestu.	Reproducira uobičajene primjere ali se ne snalazi u drugim primjerima. Samostalno izlaže. Autor rada i izvori su istaknut ali nisu na odgovarajućem mjestu.	Izlaže nesigurno i potrebna mu je pomoć. Autor rada i izvori nisu istaknuti.
UKUPNO	15	10	5

Primjeri istraživanja koje učenici mogu raditi:

- Istraživanje gibanja pod djelovanjem stalne sile.
- Rastavljanje sile na komponente.
- Istraživanje elastične sile i mjerenje konstante opruge.
- Istraživanje sile trenja.
- Istraživanje centripetalne sile.
- Istraživanje zakona očuvanja količine gibanja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama: Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje rješavanja zadatka te pomagati učenicima s teškoćama. Ukoliko se pokaže potreba nastavnik učenicima s teškoćama daje dodatne upute. Učenici s teškoćama ne moraju rješavati svaku dio zadatka, npr. ne bi trebali rješavati zadatak pod točkama *b* i *h*.

Za darovite učenike: Daroviti učenici rješavaju cijeli primjer, s kritičkim osvrtom na modelirane dijelove primjera (npr. točka *j*). Također, ovisno o njihovu interesu darovitim se učenicima može dati da istraže u kojim zanimanjima inercijska sila ima posebnog utjecaja te kako se taj utjecaj kompenzira ili da istraže primjenu zakona očuvanja količine gibanja na primjerima uređaja, procesa, događaja (struke ili svijeta oko nas).

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam, obujam	Rad, energija i snaga, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati rad sile, određivanje rada računski i grafički iz (F, s) grafa te vezu rada i energije	odrediti rad sile, računski i grafički iz (F, s) grafa te promjenu energije tijela radom
iskazati kinetičku energiju	analizirati kinetičku energiju
iskazati gravitacijsku potencijalnu i elastičnu potencijalnu energiju	analizirati gravitacijsku potencijalnu i elastičnu potencijalnu energiju
objasniti snagu i korisnost	primijeniti snagu i korisnost
iskazati zakon očuvanja energije	primijeniti zakon očuvanja energije
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je istraživačka nastava. Predlaže se rad u parovima ili manjim skupinama. Radom na materijalima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora učenici usvajaju znanja o radu, energiji i snazi. Pri poučavanju treba razlikovati zatvoreni i otvoreni sustav, naglasiti razliku između pozitivnog i negativnog rada, odrediti rad računski i iz (F, s) grafa, analizirati očuvanje energije kod sudara, analizirati prijelaz kinetičke energije u potencijalnu i obrnuto, analizirati rad sile trenja, određivati snagu i korisnost uređaja ili strojeva (posebno onih vezanih za danu struku). Preporuča se da učenici eksperimentalno provjere zakon očuvanja energije na primjerima gibanja (slobodan pad, titranje utega na opruzi, njihanje utega na niti). Preporučuje se primjenjivati zadatke srednje složenosti.	

Kroz istraživačku nastavu učenici preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine, suradnički uče i rade u timu te na taj način stječu dugotrajna znanja o radu, energiji i snazi, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Rješavanje numeričkih i konceptualnih zadataka je ugrađeno u istraživanje.

Nastavne cjeline/teme	Rad sile Kinetička energija Gravitacijska potencijalna energija i elastična potencijalna energija Zakon očuvanja energije Snaga i korisnost
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer:

Odbojnici su opruge koje služe za amortizaciju udara i zaustavljanje dizala prilikom prekoračenja donjeg radnog položaja dizala. Obično se ugrađuju u jamu voznog okna dizala.

Vaš tim je utvrdio da trenutno ugrađeni odbojnik nije u funkciji te ga morate zamijeniti!

a) Ako kabina dizala ima masu 700 kg, a dizalo nosivost 300 kg, odaberite iz priložene tablice modele opruge koji zadovoljavaju uvjet da izdrže silu 4,0 puta veću od težine natovarenog dizala. U okno dizala postavljate četiri jednake opruge. Pretpostavite kako je opterećenje jednako raspoređeno na sve četiri opruge.

MODEL	POČETNA DULJINA (L_0 /mm)	GRANICA ELASTIČNOSTI OPRUGE (F/N)
ESD14	235	8280
ESD14/320	320	9280
ESD15	210	11650

b) U dokumentaciji piše da za maksimalnu deformaciju opruge vrijedi $\Delta x = 0,135 \cdot v^2$.

- Kolika je duljina opruge nakon sabijanja, ako je najveća brzina dizala 0,75 m/s?
- Izračunajte konačnu duljinu opruge nakon što ju je dizalo sabilo!

c) Koje su se promjene energije morale uzeti u obzir prilikom planiranja zamjene odbojnika?

d) Visina podizanja dizala iznosi 12 m. Kolika je maksimalna energija dizala?

- Istražite koliki su gubitci energije i pokušajte objasniti čime su uzrokovani.
- Kolika bi duljina opruge bila nakon sabijanja ukoliko bi se zanemarili gubitci energije?

e) Koliko snagom elektromotor podiže dizalo, ako je brzina podizanja dizala 0,75 m/s?

- U obzir uzmite i protuteg, mase 700 kg, koji je ovješten na drugi kraj sajle dizala, zbog čega se za pogon dizala može koristiti elektromotor manje snage nego da protutega nema.

f) Odredite snagu elektromotora koji pogoni dizalo, ako njegova korisnost djelovanja iznosi 57 %!

Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama. Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.

Vrednovanje kao učenje - tablica za samovrednovanje

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili zadatak.			
Svaki član para/tima je dao maksimalan doprinos rješenju zadatka.			
Zadatak je zahtijevao sudjelovanje svih članova para/tima.			
Svi članovi para/tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju zadatka.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			

Vrednovanje za učenje - tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za nastavu prema uputama profesora			
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada			
Učenik izvršava svoj dio zadatka			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama: Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu u rješavanju primjera te pomagati učenicima s teškoćama. Ukoliko se pokaže potreba nastavnik učenicima s teškoćama daje dodatne upute. Učenici s teškoćama rješavaju dijelove zadatka, npr. a i c te f kad im se da rezultat iz dijela e .

Za darovite učenike: Darovitim učenicima se zadaje zadatak sa proširenim dijelovima ili istraživački rad. Daroviti učenici mogu izvesti opći izraz za paralelno i serijsko spajanje opruga te ga provjeriti pokusom.

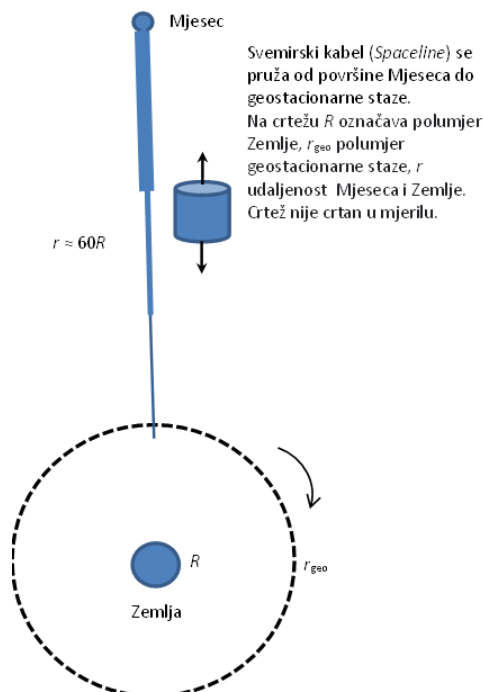
Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam, obujam	Gravitacija, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati Newtonov zakon gravitacije	primijeniti Newtonov zakon gravitacije
iskazati Keplerove zakone	primijeniti Keplerove zakone
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan način poučavanja je istraživačka nastava. Nastavnik je organizator koji usmjerava i po potrebi vodi aktivnosti učenika. Radi se u skupinama ili parovima. Svaki član skupine ima svoju ulogu. Radom na materijalima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora učenici usvajaju znanja o gravitaciji i primjeni Newtonova zakona gravitacije. Potrebno je poznavati i uzeti u obzir učenikove postojeće ideje i znanja jer oni izravno utječu na kvalitetu i točnost njegovih mentalnih modela koji će se formirati u procesu poučavanja. Kod primjene Newtonova zakona gravitacije analizirati gibanje nebeskih tijela (satelita i planeta), akceleraciju slobodnog pada, prvu kozmičku brzinu. Ukazati na suglasje Keplerovih zakona s Newtonovim zakonom gravitacije te pokazati da 3. Keplerov zakon izravno proizlazi iz Newtonova zakona gravitacije. Tijekom poučavanja učenici mogu istraživati gibanja nebeskih tijela s s pomoću računalne simulacije.	
Nastavne cjeline/teme	Opći zakon gravitacije

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer:

Došli ste na razgovor za posao budućnosti. Ukoliko zadovoljite, pridružiti ćete se timu koji dizajnira svemirski kabel (*Spaceline*), kojeg treba izraditi primjenom najsuvremenijih tehnologija i materijala. *Spaceline* predstavlja „kabel“, usidren na Mjesecu, koji doseže do zemljine geostacionarne staze (crtež). Njime bi se omogućio prijenos tereta s geostacionarne staze na Mjesečevu površinu.

**Pitanja za koja se očekuje da ih znate odgovoriti su sljedeća:**

- Kolika je gravitacijska sila između Mjeseca i Zemlje?
- Kako bi trebala biti raspodijeljena masa užeta?
- U kojoj se točki "kabela" poništavaju gravitacijska djelovanja Mjeseca i Zemlje?
- Kolika je gravitacijsko ubrzanje u točki "kabela" koja je na udaljenosti $40R_z$?
- Kolikom je brzinom potrebno lansirati satelit s površine Zemlje koji bi pratio *Spaceline* pri samom dnu "kabela"?
- Raspravite koje bi mogle biti nezgode pri radu i korištenju *Spaceline*-a!

Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama. Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje. Povezati gradivo s primjerima iz života, kao što je: Komunikacijski satelit <i>Starlink</i> ima masu 550 kg, kruži na visini 550 km iznad zemljine površine. a) Kolikom silom Zemlja djeluje na satelit? b) Kolikom brzinom kruži satelit na visini 550 km? c) Kolikom je brzinom morao biti lansiran satelit da bi dostigao visinu 550 km?
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
Za učenike s teškoćama: U skladu s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama nastavnik prilagođava stupanj težine zadatka na individualnoj razini. Naglasak je na kontinuiranom vrednovanju za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Učenicima s teškoćama se daju detaljnije upute i smjernice za rad (npr. upute gdje pronaći pomoć ili smanjeni opseg zahtjeva). Na danome primjeru učenici s teškoćama bi rješavali dio <i>a</i> i <i>c</i>. Za darovite učenike: Darovitim učenicima se zadaje zadatak sa dodatnim proširenjima ili projektni zadatak. Daroviti učenici bi se trebali posebno angažirati na rješavanju dijelova <i>e</i> i <i>f</i> te na istraživanju povezanosti svemirskog dizala i <i>Spaceline</i>-a.

NAZIV MODULA	UVOD U INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5532 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5445		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Osnove računalnog sustava i internet, 1 CSVET Primjena uredskih aplikacija, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	40 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je osposobiti polaznike da razumiju osnovne komponente računalnog sustava i primijene računalni sustav uz poštivanje osnovnih pravila kibernetičke sigurnosti. Također, polaznici će naučiti koristiti osnovne korisničke programe operacijskog sustava za rad s mapama, datotekama, crtežima i obradu fotografija. Uz to, modul će obuhvatiti upotrebu internetskih usluga za pronalaženje podataka i informacija, s naglaskom na poštivanje autorskih prava i licenci. Polaznici će se također naučiti koristiti osnovne mogućnosti digitalnog okruženja za odgovornu komunikaciju i suradnju. Modul će uključivati i vještine uređivanja teksta, tablica, slika i obrada dokumenata uz pomoć uredske aplikacije za obradu teksta, kao i kreiranje jednostavnih dokumenata prema zadanim parametrima. Polaznici će se upoznati s oblikovanjem ćelija, tablica i grafikona u uredskoj aplikaciji za jednostavni tablični proračun te primjenu formula i osnovnih funkcija. Također će se naučiti kreirati jednostavne radne knjige u uredskoj aplikaciji za tablični proračun prema zadanim parametrima.		
Ključni pojmovi	osnovne komponente računalnog sustava, osnovna pravila kibernetičke sigurnosti, korisnički programi operacijskog sustava, mape i datoteke, crteži i obrada fotografija, usluge interneta, pronalaženje podataka i informacija, autori prava i licence, digitalno okruženje, odgovorna komunikacija i suradnja, uredske aplikacije za obradu teksta, tekst, tablice, slike, crteži, tablice, grafikoni, zvuk, video, tablični proračun, formule i osnovne funkcije, radne knjige, prezentacija, animacija objekata, efekti prijelaza slajdova		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4. Domena: Ja i drugi osr C.4. Domena: Ja i društvo MPT Učiti kako učiti uku A.4/5 Domena: Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama uku B.4/5 Domena: Upravljanje svojim učenjem uku D.4/5 Domena: Stvaranje okružja za učenje MPT Zdravlje: zdr B.4. Domena: Mentalno i socijalno zdravlje MPT Poduzetništvo: pod A.4. Domena: Promišljaj poduzetnički MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4 Domena: Funkcionalna i odgovorna uporaba IKT-a ikt B.4. Domena: Komunikacija i suradnja u digitalnome okružju ikt C.4. Domena: Istraživanje i kritičko vrednovanje u digitalnome okružju ikt D.4. Domena: Stvaralaštvo i inovativnost u digitalnome okružju MPT Održivi razvoj: odr B.4. Domena: Djelovanje		

Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul uz uporabu simulacija i stvarnih projektnih zadataka radnog mjesta. Provodi se u specijaliziranim učionicama/praktikumima ustanove. Zadatci su osmišljeni na temelju primjera iz prakse, suvremenom pristupu rješavanja zadanog zadatka i razvoju kreativnosti učenika. Nastavnik zadaje problemsku situaciju, a učenici koristeći se stečenim znanjem i vještinama, rješavaju zadani zadatak. Provodi se rješavanjem radnih i projektnih zadataka samostalno, u paru ili skupini u programima uredskog paketa. Učenici uče kako napisati poslovni tekst, povezati i uvesti podatke iz drugih programa i interneta, zaštititi dokument i pripremiti ga za slanje drugima te izraditi specijalizirane tablice i prezentacije na računalu.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5532 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5445 Specijalizirana učionica opremljena računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), računala za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu. Radi se u malim odgojno - obrazovnim skupinama kontinuirano u specijaliziranoj učionici. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnove računalnog sustava i internet, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti osnovne komponente računalnog sustava te koristiti računalni sustav primjenjujući osnovna pravila kibernetičke sigurnosti	objasniti komponente računalnog sustava te koristiti računalni sustav primjenjujući pravila kibernetičke sigurnosti
primijeniti osnovne korisničke programe operacijskog sustava u radu s mapama i datotekama i za izradu crteža i obradu fotografije	primijeniti korisničke programe operacijskog sustava u radu s mapama i datotekama i za izradu crteža i obradu fotografija
koristiti usluge interneta za pronalaženje podataka i informacija, odabirati izvore informacija poštujući autorska prava i vrste licenci	koristiti usluge interneta za pronalaženje podataka i informacija, kritički odabirati pouzdane izvore informacija poštujući autorska prava i vrste licenci
odabrati i koristiti osnovne mogućnosti digitalnog okruženja za odgovornu komunikaciju i suradnju	odabrati i koristiti mogućnosti digitalnog okruženja za odgovornu komunikaciju i učinkovitu suradnju
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Heuristička nastava (vođeno učenje) temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu vještine praktičnog rada na računalu, pronalaze potrebne informacije na internetu, komuniciraju u digitalnom okruženju poštujući pravila ponašanja na internetu i autorska prava. Učenici surađuju na zajedničkom zadatku u oblaku. Nakon odrađenih zadataka i vježbi učenici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadatka ili vježbe.	
Nastavne cjeline teme	Računalno sklopovlje Programska podrška Rad s podacima Kibernetička sigurnost Internet Zaštita privatnosti i opasnosti na internetu Komunikacija i suradnja u digitalnom okruženju Etički izazovi u primjeni IKT-a
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Zadatak 1.: „Nacrtaj“ i pošalji! Opis aktivnosti: Učenici će u alatu za izradu umne mape organizirati umnu mapu tako da središnji pojam mape bude računalno. Prisjetit će se što su sve učili o sklopovlju računala i prema tome razgranati svoju umnu mapu (ulazne jedinice, izlazne jedinice, memorija i središnja jedinica). Pojmove će obogatiti crtežom (umetnuti slike/fotografije dijelova računala). Važno je obuhvatiti sve dijelove računala, pravilno ih povezati u umnoj mapi te da sve bude pregledno i točno napisano. Veličinu fonta u umnoj mapi potrebno je prilagoditi tako da tekst bude čitljiv. Spremljenu sliku umne mape učenici šalju nastavniku kao privitak elektroničke pošte uz popratni tekst po dogovoru s nastavnikom.	

Vrednovanje naučenog:

Sastavnice vrednovanja	BODOVI		
	U potpunosti zadovoljava 2 boda	Djelomično zadovoljava 1 bod	Ne zadovoljava 0 bodova
STRUKTURA UMNE MAPE	Svi ključni pojmovi, grane i podgrane smisljeno su povezane u cjelinu te pokazuju razumijevanje strukture.	Ključni pojmovi, grane i podgrane povezani su uz manje nedostatke.	Ključni pojmovi, grane i podgrane su pogrešno organizirani te ukazuju na nerazumijevanje strukture.
PREGLEDNOST UMNE MAPE	Umna mapa je u potpunosti pregledna i lako ju je pratiti.	Umna mapa je djelomično pregledna i teže ju je pratiti.	Umna mapa je nepregledna i teško ju je pratiti.
SADRŽAJ UMNE MAPE	U potpunosti sadrži sve pojmove važne za razumijevanje teme prema zadanim smjernicama. Vidljivo je potpuno razumijevanje teme.	Sadrži gotovo sve pojmove važne za razumijevanje teme prema smjernicama. Vidljivo je djelomično razumijevanje teme.	Sadrži premalo pojmova važnih za razumijevanje teme. Obuhvaćeni sadržaj nije dostatan za razumijevanje teme.
ELEKTRONIČKA PORUKA	Elektronička poruka sadrži umnu mapu u privitku i primjeren popratni tekst.	Elektronička poruka sadrži umnu mapu u privitku, no ne sadrži primjeren tekst.	Elektronička poruka ne sadrži umnu mapu u privitku.

Kod vrednovanja naučenog može se primijeniti sljedeći kriterij vrednovanja:

- odličan (7 ili 8 bodova)
- vrlo dobar (6 bodova)
- dobar (5 bodova)
- dovoljan (4 boda).

Zadatak 2.: „NE“ računalnim virusima

Opis aktivnosti:

Učenici će izraditi strip na temu detekcije i zaštite od zlonamjernih programa u obliku plakata/postera za učionicu na navedenu temu. Kroz kreativnu priču trebaju spomenuti barem jedan antivirusni program, način kako prepoznati zlonamjerni program, kakvu štetu može nanijeti računalu i što učiniti kako bismo se zaštitili. Koristiti se programima za izradu crteža i plakata (npr. *Paint* i/ili *Canva*). Plakat/poster spremi u različitim formatima. Uratke (datoteke) je potrebno spremi u mapu te istu mapu komprimirati i poslati na dogovorenu učeničku platformu.

Učenike podijeliti u grupe. Podijeliti im pripremljene upute i radne materijale. Podijeliti zadatke i zaduženja članovima grupe: istraživanje informacija o zadanoj temi, osmišljavanje i izrada priče, izrada crteža u odabranom programu, dizajn plakata/postera (raspored). Zadati vremenski rok za izradu projekta i dogovoriti termin predaje i izlaganja.

Vrednovanje kao učenje - vrednovanje članova grupe prema tablici kriterija:

Kriterij	BODOVI		
	3	2	1
Doprinos	Učenik daje korisne ideje grupi. Ulaže puno truda pri izradi zadatka. Preuzima ulogu vođe grupe.	Učenik često predlaže korisne ideje grupi, zalaže se i trudi pri izradi zadataka.	Učenik odraduje samo onaj dio zadatka koji su mu ostali članovi dodijelili. Odraduje površno svoj dio zadatka.
Kreativnost	Učenik daje kreativne i zanimljive ideje, vodi grupu. Iznosi kreativne primjere zlonamjernih programa i prijatni za računalni sustav.	Učenik daje poneke originalne ideje i zamisli.	Učenik izvršava samo one zadatke koji su mu dodijelili članovi grupe.
Sadržaj i realizacija zadatka	Učenik većim dijelom osmišljava sadržaj stripa i sudjeluje u izradi. Razlikuje zlonamjerne programe i prijatne.	Sudjeluje u kreiranju sadržaja i izradi slika. Razlikuje zlonamjerne programe i prijatne.	Učenik površno sudjeluje u izradi sadržaja. Prepoznaje neke zlonamjerne programe.

Kod vrednovanja naučenog može se primijeniti sljedeći kriterij vrednovanja:

- odličan (8 ili 9 bodova)
- vrlo dobar (6 ili 7 bodova)
- dobar (5 bodova)
- dovoljan (4 boda).

Zadatak 3.: Strah od novog

Markova majka strepi od gubitka posla zbog modernizacije i uvođenja novih autonomnih uređaja u poslovanje. Iako Marko voli tehnologiju, zabrinut je i on te se pita kako će tehnologija utjecati na budućnost. O tome želi raspraviti s prijateljima iz razreda.

Opis aktivnosti:

U nekom od dostupnih *open source* alata učenici će izraditi animaciju (npr. *Animoto*) ili video materijal (npr. *Moovly*) o temi etičkih pitanja koja proizlaze iz korištenja IKT-a. Učenike podijeliti u skupine ili u parove.

Zadati im upute za korištenje zadanog alata i navesti kriterije prema kojima će biti ocijenjeni. Svaka od skupina će prezentirati svoje uratke pred ostalim učenicima u razredu.

Vrednovanje kao učenje: učenici se samovrednuju i vrednuju doprinos ostalih članova tima pri rješavanju zadatka. Popis za procjenu:

Elementi	DA	Treba popraviti
Jesmo li uspješno izvršili zadatak?		
Je li svaki član grupe dao maksimalan doprinos izvršenju zadatka?		
Je li za tebe koristan ovakav način učenja i poučavanja?		
Jesu li članovi grupe međusobno uvažavali tuđa mišljenja?		
Možeš li nakon ovog oblika rada na satu uspješno objasniti što si naučio/la?		

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Preporuka je da se za učenike s teškoćama primjene prilagodbe opisane u dokumentu Smjernice za rad s učenicima s teškoćama. Nastavnik prilagođava stupanj težine zadatka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama su podijeljene detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, dodatne upute za korištenje programa). Preporuka je da se za darovite učenike primjene upute opisane u dokumentu Smjernice za rad s darovitom djecom i učenicima. Darovitim učenicima se može zadati složeniji zadatak „Nacrtaj“ i pošalji! U kojem je glavni pojam npr. Računalni sustav, izrađuju umnu mapu sa slikama te ju prezentiraju ostalim učenicima. Darovitim učenicima se može zadati složeniji zadatak „NE“ računalnim virusima (npr. korištenje nekih drugih složenijih alata za izradu crteža npr. *Blender*) ili izrada teme u nekom drugom obliku (npr. video animacija), može im se također skratiti rok za predaju zadatka. Darovitim učenicima može se proširiti zadatak „Strah od novog“, primjerice saznati više o umjetnoj inteligenciji i strojnom učenju te mogućnostima njihove primjene.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Primjena uredskih aplikacija, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“
urediti tekst, tablicu, sliku uporabom uredske aplikacije za obradu teksta prema zadanim parametrima	urediti tekst, tablicu, sliku uporabom uredske aplikacije za obradu teksta
kreirati jednostavni dokument pomoću uredske aplikacije za obradu teksta prema zadanim parametrima	kreirati dokument pomoću uredske aplikacije za obradu teksta
oblikovati ćelije, tablice i grafikone u uredskoj aplikaciji za jednostavni tablični proračun	oblikovati ćelije, tablice i grafikone u uredskoj aplikaciji za tablični proračun
koristiti formule i primijeniti osnovne funkcije u uredskoj aplikaciji za jednostavni tablični proračun	koristiti formule i primijeniti funkcije u uredskoj aplikaciji za tablični proračun
kreirati jednostavnu radnu knjigu u uredskoj aplikaciji za tablični proračun prema zadanim parametrima	kreirati radnu knjigu u uredskoj aplikaciji za tablični proračun
urediti tekst, sliku, crtež, tablicu, grafikon, zvuk, video u prezentaciji prema zadanim parametrima	urediti tekst, sliku, crtež, tablicu, grafikon, zvuk, video u prezentaciji
kreirati jednostavnu prezentaciju prema zadanim parametrima te primijeniti animaciju objekata i efekte prijelaza slajdova	kreirati prezentaciju te primijeniti animaciju objekata i efekte prijelaza slajdova

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Demonstracijska metoda i vježbanje temelji se na problemskim zadacima, uz aktivno sudjelovanje učenika kroz samostalni rad i suradničko učenje. Učenik izrađuje tekstualni dokument obogaćen slikama i tablicama te njegov sadržaj oblikuje koristeći se uredskom aplikacijom za obradu teksta po uputama nastavnika. Učenik izrađuje različite tablične proračune koristeći se uredskom aplikacijom za tablične proračune. Pri izradi proračuna koristi formule i funkcije po uputama nastavnika. Podatke iz tablica prikazuje i interpretira grafički. Učenik izrađuje prezentaciju na zadanu temu služeći se uredskom aplikacijom za izradu prezentacija. Uređuje slajdove naglašavajući vizualno važne dijelove prezentacije, dodaje animacije na slajd. Priprema prezentaciju za ispis i sprema ju. Potrebno je izmjenjivati različite oblike rada (individualni, rad u paru, grupni i timski rad) kako bi razvijao osjećaj odgovornosti za svoja postignuća i ponašanje kao i za postignuća drugih učenika istovremeno razvijajući samostalnost i kooperativnost.

Nastavne cjeline teme	Oblikovanje teksta i odlomaka u uredskoj aplikaciji za obradu teksta Oblikovanje tablica u uredskoj aplikaciji za obradu teksta Oblikovanje slika i ilustracija u uredskoj aplikaciji za obradu teksta Oblikovanje dokumenta u uredskoj aplikaciji za obradu teksta Oblikovanje ćelija i radnih listova u uredskoj aplikaciji za tablični proračun Skupna (cirkularna) pisma Oblikovanje ćelija i radnih listova u uredskoj aplikaciji za tablični proračun Nizovi podataka u uredskoj aplikaciji za tablični proračun Formule i funkcije u uredskoj aplikaciji za tablični proračun Umetanje i oblikovanje grafikona u uredskoj aplikaciji za tablični proračun Filtriranje i sortiranje u uredskoj aplikaciji za tablični proračun Izrada i oblikovanje prezentacije Umetanje grafike, crteža, slike, zvuka i videa u prezentaciju Dizajn i animacija u prezentaciji Izvođenje prezentacije
-----------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Zadatak 1.: Moj životopis

Pronaći oglas za radno mjesto na kojem bi učenik htio raditi na nekom od portala (npr. Moj posao ili burzarada.hzz.hr). Sastaviti u uredskoj aplikaciji za obradu teksta primjer životopisa tako da odgovora onome što se traži u zadanom oglasu. Oblikovati životopis kao formu u obliku tablice, izraditi i oblikovati tablicu za "Ostale vještine", dodati svoju fotografiju odgovarajućih dimenzija. Fotografiji dodati obrub i postaviti ju usporedno s tekстом u gornji desni kut. Savjet za pisanje životopisa može se pronaći na stranicama HZZ, Moj posao te predložak ispunjenog životopisa na *Europass CV*. Obrazac za izradu životopisa mora biti samostalno izrađen korištenjem uredske aplikacije za uređivanje teksta (ne koristiti predloške iz uredske aplikacije).

Opis aktivnosti:

Vježba sastavljanja životopisa ne mora odgovarati stvarnom trenutku u kojem se učenik nalazi. Pripaziti na odabir fonta, oblikovanje odlomka i stranice. Nakon izrade predložka učenici isti trebaju i popuniti. Potrebno je pripaziti na pravopis i izražavanje. Nakon izrade zadatka učenici samostalno prezentiraju svoj životopis i unutar razreda odabiru najboljeg kandidata za posao na temelju sljedećih kriterija: sadržaj životopisa, oblikovanje dokumenta u uredskoj aplikaciji za oblikovanje dokumenta (font, raspored stranice, uređivanje slike, oblikovanje i izrada tablice, numeriranje stranice, itd.), pravopis i gramatika te prezentacija i izlaganje pred ostalim učenicima u razredu.

Vrednovanje naučenog:

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Oblikovanje predložka	Obrazac za životopis izrađen prema predlošku.	Obrazac za životopis djelomično izrađen prema predlošku.	Obrazac za životopis u manjoj mjeri izrađen prema predlošku.
Sadržaj životopisa	Sadržajno obuhvaća sve zadane dijelove.	U većini sadržajno obuhvaća sve zadane dijelove.	Djelomično sadržajno obuhvaća sve zadane dijelove.
Oblikovanje tablice	Tablica uređena, promijenjena boja ćelija, font teksta uređen, obrubi dizajnirani.	Tablica je polovično uređena, nisu uređeni svi elementi.	Tablica je većim dijelom bez dizajna. Nedostaju komponente kao što su obrub i/ili boja pozadine ćelija.
Oblikovanje slike	Slika s obrubom, primjerenih dimenzija i smještena u zadani položaj.	Umetnuta slika, smještena u zadani položaj.	Umetnuta slika u dokument.
Bodovi	5	3	1

Ocjena:

- odličan 90 – 100%
- vrlo dobar 78 – 89%
- dobar 65 – 77%
- dovoljan 50-64%
- nedovoljan 0 – 49%

Zadatak 2.: Idemo na Vis

Markova obitelj voljela bi ljetovati na Visu te su odlučili voditi evidenciju o primicima i izdacima. Marko im je odlučio pomoći. Ukupni primici obitelji su u siječnju iznosili 1500,00€, u veljači 1800,00€, u ožujku 1400,00€, u travnju 1550,00€, u svibnju 1700,00€ i u lipnju 1650,00€. Izdaci za stanovanje iznosili su 1/5 a izdaci za prehranu 25% od ukupnih mjesečnih primitaka. Podatke je potrebno unijeti u tablicu u uredskoj aplikaciji za tablični proračun i oblikovati ih kao valutnu vrijednost. Izračunati mjesečne iznose izdataka za stanovanje, mjesečne iznose izdataka za prehranu, ukupne mjesečne iznose izdataka za stanovanje i prehranu, mjesečne iznose koji obitelji ostaju za podmirenje ostalih potreba, ukupan polugodišnji iznos primitaka obitelji, ukupan polugodišnji iznos izdataka za stanovanje i prehranu. Koristeći funkcije, ispod tablice prikazati najveći iznos izdataka za prehranu i najmanji mjesečni iznos primitaka za sve mjesece te prosječan iznos izdataka za stanovanje za prva tri mjeseca. Grafički prikazati ukupne primitke obitelji za svih 6 mjeseci. Grafikon urediti prema uputama. Tablicu kopirati na drugi i treći radni list. U prvoj kopiji podatke razvrstati (sortirati) od mjeseca s najvećim do mjeseca s najmanjim iznosom ukupnog mjesečnog primitka. U drugoj kopiji prikazati sve mjesece u kojima su ukupni izdaci za prehranu i stanovanje iznosili manje od 1000,00€.

Vrednovanje naučenog:

Elementi vrednovanja:	1 bod	0 bodova
Oblikovanje tablice	Tablica je oblikovana s 3 ili više mogućnosti (obrub, ispuna, poravnanje, font).	Tablica nije oblikovana ili je oblikovana s 1-2 mogućnosti.

Oblikovanje podataka kao valutne vrijednosti	Podatci su oblikovani kao valutna vrijednost.	Podatci nisu oblikovani kao valutna vrijednost.
Formula za izračun mjesečnih izdataka za stanovanje	Korištenjem formule dobiveni su svi točni mjesečni izdaci za stanovanje.	Pri izračunu nije korištena formula i/ili rezultat nije točan.
Formula za izračun mjesečnih izdataka za prehranu	Korištenjem formule dobiveni su svi točni mjesečni izdaci za prehranu.	Pri izračunu nije korištena formula i/ili rezultat nije točan.
Formula za izračun ukupnih mjesečnih izdataka	Korištenjem formule dobiveni su svi točni ukupni mjesečni izdaci.	Pri izračunu nije korištena formula i/ili rezultat nije točan.
Formula za izračun preostalog mjesečnog iznosa	Korištenjem formule dobiveni su svi točni ukupni mjesečni izdaci.	Pri izračunu nije korištena formula i/ili rezultat nije točan.
Formula/funkcija za izračun ukupnih vrijednosti (primitaka, izdataka za stanovanje, izdataka za prehranu, ukupnih izdataka i ukupan preostali iznos)	Korištenjem formule ili funkcije dobiveni su svi točni rezultati.	Pri izračunu nije korištena formula ili funkcija i/ili rezultat nije točan.
Funkcija za prikaz najveće vrijednosti	Primjenom funkcije prikazan je točan iznos najveće vrijednosti.	Pri izračunu nije korištena funkcija i/ili rezultat nije točan.
Funkcija za prikaz najmanje vrijednosti	Primjenom funkcije prikazan je točan iznos najmanje vrijednosti.	Pri izračunu nije korištena funkcija i/ili rezultat nije točan.
Funkcija za prikaz prosječne vrijednosti	Primjenom funkcije prikazan je točan iznos prosječne vrijednosti.	Pri izračunu nije korištena funkcija i/ili rezultat nije točan.
Grafički prikaz mjesečnih primitaka	Umetnut je odgovarajući grafikon.	Grafikon nije umetnut.
Uređivanje grafikona	Grafikon ima barem tri elementa (naslov grafikona, naziv osi x, naziv osi y, nazivi skupova podataka).	Grafikon nije umetnut ili ima manje od 3 zadana elementa.
Kopiranje tablica	Tablica je kopirana.	Tablica nije kopirana.
Sortiranje podataka u tablici	Podatci u tablici su pravilno sortirani.	Podatci u tablici nisu pravilno sortirani.
Filtriranje podataka u tablici	Podatci u tablici su pravilno filtrirani.	Podatci u tablici nisu pravilno filtrirani.

Ocjena:

- odličan 90 – 100%
- vrlo dobar 78 – 89%
- dobar 65 – 77%
- dovoljan 50-64%
- nedovoljan 0 – 49%

Zadatak 3.: Posao iz snova

„Jednom kada završim srednju strukovnu školu radit ću posao iz snova. Isto tako, zanima me koji je tvoj posao iz snova.“

Opis aktivnosti: Svaki učenik treba urediti jedan slajd u dijeljenoj prezentaciji u kojem će opisati svoj posao iz snova i umetnuti oglednu fotografiju koja to opisuje. Da bi prezentacija bila pregledna potrebno je urediti slajdove na podjednak način (fotografija, tekst, boja pozadine, font, veličina fonta, prijelaz i animacije) u dogovoru s nastavnikom. Svaki učenik će prezentirati svoj posao iz snova, a na kraju će se tajnim glasanjem odabrati tko je bio najkreativniji.

Vrednovanje kao učenje - učenici vrednuju svoj doprinos rješavanju zadatka:

Elementi vrednovanja	DA	NE
Naslov slajda		
Sadržaj slajda – opis posla		
Dogovoreno oblikovanje teksta		
Umetnuta fotografija		
Oblikovana fotografija		
Dogovorena boja pozadine		
Animacija objekata na slajdu		
Prijelaz slajda		
Matrica slajda		

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Preporuka je da se za učenike s teškoćama primjene prilagodbe opisane u dokumentu Smjernice za rad s učenicima s teškoćama. Nastavnik prilagođava stupanj težine zadatka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama su podijeljene detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, dodatne upute za korištenje programa).

- Učenicima s teškoćama u zadatku *Moj životopis* izdvojiti posebno poveznicu s popisom radnih mjesta, uručiti im izrađene obrasce koje trebaju samo popuniti.
- Učenicima s teškoćama u zadatku *Idemo na Vis* dati predložak tablice s unesenim podacima, izostaviti sortiranje i filtriranje.

- Učenicima s teškoćama u zadatku *Posao iz snova* može se prilagoditi zadatak tako da se izostave animacije i prijelazi. Preporuka je da se za darovite učenike primjene upute opisane u dokumentu Smjernice za rad s darovitom djecom i učenicima.
- Darovitim učenicima proširiti zadatak *Moj životopis* (npr. izrade motivacijskog pisma uz životopis ili izrade životopisa u nekom drugom alatu npr. *Canva*).
- Darovitim učenicima proširiti zadatak *Idemo na Vis* tako da koriste apsolutne adrese, oblikovati grafikone - boje, obrub, pripremiti dokument za ispis
- Darovitim učenicima proširiti zadatak *Posao iz snova* na način da se na slajd umetne video.

2. RAZRED

NAZIV MODULA	ORGANSKA KEMIJA U ZAŠTITI OKOLIŠA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15167 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15140		
Obujam modula (CSVET)	10 CSVET Uvod u organske spojeve, 5 CSVET Sinteza organskih spojeva, 5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	30 – 50 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje znanja o temeljnim načelima organske kemije koja uključuje razumijevanje strukture i reaktivnosti organskih i bioloških važnih spojeva, mehanizama organskih reakcija i stereokemiju. Savladavanje vještina i praktičnih laboratorijskih tehnika koje se koriste u sintezi, izolaciji i pročišćavanju organskih spojeva. Od učenika se očekuje aktivno, redovito i odgovorno sudjelovati u procesu poučavanja, iznošenje stavova i poštivanje stavova drugih, izvršavanje obveze u predviđenom vremenskom roku prema svojim mogućnostima.		
Ključni pojmovi	zasićeni, nezasićeni i aromatski ugljikovodici; organski spojevi; nomenklatura; sinteza organskih spojeva; stereokemija; polimerizacija; biološki važni spojevi		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti B.4/5.1. Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje. B.4/5.2. Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja. B.4/5.3. Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju. B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. C.5.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a MPT Poduzetništvo A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. B.5.3. Prepoznaje važnost odgovornoga poduzetništva za rast i razvoj pojedinca i zajednice. MPT Osobni i socijalni razvoj B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/ postupaka/izbora. B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. MPT Održivi razvoj C.5.1. Objašnjava povezanost potrošnje resursa i pravedne raspodjele za osiguranje opće dobrobiti. MPT Zdravlje A.5.2. Opisuje i primjenjuje zdrave stilove života koji podrazumijevaju pravilnu prehranu i odgovarajuću tjelesnu aktivnost.		

Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu provodi se kroz laboratorijske vježbe simuliranim stvarnim situacijama. U simuliranim stvarnim situacijama učenici kroz rješavanje problemskih zadataka samostalno ili u paru čitajući upute pripremaju potreban pribor, mjerne uređaje i kemikalije te provode mjerenja, izolaciju i pročišćavanje organskih spojeva, sintetiziraju organske spojeve te ih identificiraju vodeći računa o sigurnosnim mjerama i urednosti radnog mjesta. Učenjem temeljenom na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan i siguran rad u kemijskom laboratoriju.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15167 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15140 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Ishodi učenja koji se ostvaruju kroz učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu /laboratoriju trebaju se izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Uvod u organske spojeve, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
prepoznati funkcionalne skupine u organskim molekulama	odrediti vrstu organskog spoja prema funkcionalnoj skupini
imenovati i na različite načine prikazati strukturne prikaze organskih molekula	imenovati zadani organski spoj koristeći IUPAC pravila te prikazati spoj veznim crtama
razlikovati karakteristične reakcije organskih spojeva	usporediti reaktivnost zasićenih i nezasićenih ugljikovodika
opisati svojstva ugljikovodika i alkilhalogenida	objasniti način dobivanja alkilhalogenida iz zasićenih ugljikovodika
opisati svojstva organskih spojeva koji sadrže kisik i dušik	usporediti topljivost alkohola, amina i etera u vodi
razlikovati konstitucijske i konformacijske izomere organskih spojeva	prikazati najstabilnije konformere alkana Newmanovim projekcijama
obrazložiti kiralnost i stereoisomeriju organskih spojeva	odrediti apsolutnu konfiguraciju (R,S) zadanog spoja
prikazati različite vrste reakcija polimerizacije	razlikovati reakcije polimerizacije
razlikovati različite vrste sredstava za zaštitu bilja	usporediti organske spojeve za zaštitu bilja na bazi ekološke primjene
objasniti strukturu, dobivanje, reakcije i ulogu biološki važnih spojeva	prikazati građu bioloških važnih spojeva

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU
Dominantan nastavni sustav je egzemplarna nastava. Za uspješno ostvarivanje ishoda učenja potrebno je učenike uključiti u proces učenja kao aktivne sudionike u nastavnome procesu te kontinuirano pratiti njihov napredak raznim načinima i postupcima praćenja i vrednovanja tijekom laboratorijskog i teorijskog rada. Pri tome nastavnik ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja.

Nastavne cjeline teme	Uvod u organsku kemiju Karakteristične reakcije organskih spojeva Ugljikovodici Organski spojevi s kisikom; Organski spojevi s dušikom Polimeri Otrovi; Biološki važni spojevi- ugljikohidrati
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjeri problemskih zadataka

Zadatak 1: Dosadašnji insekticid potrebno je zamijeniti s ekološki prihvatljivim insekticidom. Ministarstvo poljoprivrede obavještava da se s tržišta Republike Hrvatske povlače se sredstava za zaštitu bilja- insekticidi na bazi amina. Na tržištu se nudi zamjenski insekticid na bazi parafinskih ulja. Potrebno je istražiti karakteristike zamjenskog insekticida. Učenike grupirati u timove od 3-4 člana. Svaki tim će istražiti parafinska ulja s s pomoću literature i /ili interneta. Učenici će odrediti građu parafina i vrstu organskih spojeva. Učenici će prikazati parafin strukturnim i molekulskim formulama te ih imenovati primjenjujući IUPAC pravila. Također će istražiti moguće konfiguracyjske izomere. Na osnovu vrste organskih spojeva, navest će njihove karakteristične reakcije (naglasak na dobivanje alkilhalogenida) kao i njihova svojstva. Učenici će usporediti fizikalna svojstva parafina s aminima. Rezultate svog istraživanja će prikazati prezentacijom ili plakatom.

Kriterij	Izvršno (3)	Dobar (2)	Zadovoljavajuće (1)
Prikaz parafina strukturnim formulama	Samostalno prikazuje parafin strukturnim, kondenziranim strukturnim i formulom veznih crta	Uz manju pomoć nastavnika prikazuje parafin strukturnim, kondenziranim strukturnim i formulom veznih crta parafine	Uz veću pomoć nastavnika prikazuje parafin strukturnim, kondenziranim strukturnim i formulom veznih crta parafine

Imenovanje spojeva primjenjujući IUPAC pravila	Samostalno imenuje spojeve prema IUPAC nomenklaturi	Uz manju pomoć imenuje spojeve prema IUPAC nomenklaturi	Uz veću pomoć imenuje spojeve prema IUPAC nomenklaturi
Prikaz izomera	Samostalno prikazuje izomere organskih spojeva	prikazuje izomere organskih spojeve uz manju pomoć	prikazuje izomere organskih spojeve uz veću pomoć
Karakteristične reakcije	Samostalno prikazuje karakteristične reakcije parafina	Uz manju pomoć prikazuje karakteristične reakcije parafina	Uz veću pomoć prikazuje karakteristične reakcije parafina
Dobivanje alkilhalogenida iz parafina	Samostalno prikazuje dobivanje alkilhalogenida	prikazuje dobivanje alkilhalogenida uz manju pomoć	prikazuje dobivanje alkilhalogenida uz veću pomoć
Usporedba svojstava parafina s aminima	Uspoređuje fizikalna svojstva (topljivost, vrelište, agregatno stanje) parafina s aminima	Uspoređuje fizikalna svojstva (topljivost, vrelište, agregatno stanje) parafina s aminima uz manju pomoć nastavnika	Uspoređuje fizikalna svojstva (topljivost, vrelište, agregatno stanje) parafina s aminima uz pomoć nastavnika
Prezentiranje rješenje istraživanja	Samostalno, potpuno i točno prezentira	Samostalno, uz manje greške prezentira	Prezentiranje je nepotpuno, s greškama

Bodovi:

0-6 nedovoljan

7-10 dovoljan

11- 14 dobar

15-18 vrlo dobar

19-21 odličan

Zadatak 2:

Svrha odjeće je zaštita od topline ili hladnoće. (Razmišljamo li dovoljno kako odabir odjeće utječe na našu kožu?) Osjetljiva koža u većini slučajeva ne reagira na samu vrstu tkanine, već na kemijske dodatke. Alergijska reakcija se najčešće javlja u obliku dermatitisa. Na koži se mogu pojaviti upale poput malih gnojnih prištića, crvenila, otekline te svrbeža. Ove posljedice nošenja određene vrste odjeće. Potrebno je usporediti 2 različita materijala – pamuka i poliester.

Učenici će formirati timove od 3-4 člana. Svaki tim će istražiti s s pomoću literature i /ili interneta polimere – celulozu i poliester, odrediti vrstu spojeva i njihovu građu. Timovi učenika će prikazati formule polimera te prikazati reakciju polimerizacije, navesti svojstva i njihovu ulogu. Objasniti kiralnost i stereokemiju kod ugljikohidrata.

S ciljem unapređenja procesa poučavanja provoditi vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prije izvođenja aktivnosti učenicima s teškoćama potrebno treba objasniti način rada i provjeriti jesu li razumjeli. Za učenike s teškoćama predvidjeti ulogu u timu gdje će učenik aktivno sudjelovati, a u pojedinim etapama moguća je pomoć drugog učenika.

– Zadatak 1:Učenici s teškoćama će obraditi samo jednostavniji parafine i amine.

Vrednovanje darovitih učenika:

Kroz vrednovanje za učenje prikupiti informaciju o napretku darovitih učenika i prilagodbi pristupa učenja kako bi se poticao interes učenika. Vrednovanjem kao učenje kod darovitih učenika poticati samovrednovanje i odgovornost za učenje. Pri sumativnom vrednovanju darovitih učenika postavljati složenije i zahtjevnije zadatke. Složenost zadataka određuje se na osnovu rezultata formativnog vrednovanja darovitih učenika.

Zadatak 1: Darovitim učenicima daje se zadatak da naprave 3D model molekule karbamidske kiseline, uporabom programa *ChemSketch* uz objašnjavanje građe ovog spoja ostalim učenicima.

Zadatak2: Daroviti učenicima može se predložiti dodatni zadatak prikaza 3D modela svih ugljikohidrata koristeći program *ChemSketch* te će objasniti razliku L i D konfiguraciju glukoze i fruktoze ostalim učenicima.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Sinteza organskih spojeva, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
navesti mjere sigurnosti pri radu s organskim kemikalijama	pročitati znakove opasnosti i primijeniti osnovna zaštitna sredstva pri rukovanju organskim kemikalijama
koristiti odgovarajuću laboratorijsku aparaturu pri preparativnim postupcima	sastaviti odgovarajuću aparaturu za zadani preparativni postupak uz manju pomoć nastavnika, zapisati postupak rada i shematski prikazati dijelove aparature
opisati metode izolacije i pročišćavanja organskih tvari	opisati postupak prekrizalizacije kao metodu izolacije i pročišćavanja organske tvari

primijeniti standardne preparativne postupke za dobivanje jednostavnih organskih spojeva	predložiti način dobivanja zadanog uzorka estera
dokazati vrstu organskog spoja i karakterističnu funkcionalnu skupinu	odabrati odgovarajući postupak za određivanje funkcionalnih skupina i identificirati zadani organski spoj prema radnim uputama
objasniti strukturu, dobivanje i funkciju sapuna i deterdženta	opisati strukturu i način dobivanja sapuna
provesti specifične reakcije biološki važnih spojeva	provesti specifičnu reakciju dokazivanja funkcionalnih skupina kod bioloških važnih spojeva
povezati važnost sinteze organskih spojeva s industrijskom proizvodnjom i primjenom u suvremenom društvu	uz upute i manju pomoć nastavnika izvesti sintezu zadanog spoja i procijeniti ekonomičnost proizvodnje na temelju izračuna stupanja iskorištenja sinteze

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav ovog SIU je istraživačka nastava.

Nastavne cjeline teme	Upoznavanje laboratorija za organsku kemiju Posuđe i pribor u organskom laboratoriju Kvalitativna analiza organskog spoja Metode izolacije i pročišćavanje organske tvari Identifikacija produkta Dobivanje i svojstva ugljikovodika Dokazivanje funkcionalnih skupina Organske sinteze Dobivanje i svojstva karboksilnih kiselina Esterifikacija Površinski aktivne tvari- sapuni i detergensi Polimerizacija Specifične reakcije bioloških spojeva
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer istraživačkog zadatka: Aspirin-lijek današnjice. Farmaceutska industrija više se ne oslanja na prirodne izvore, već traži nove načine proizvodnje željenih proizvoda.

Učenike grupirati u timove od 3-4 člana. Timovi učenika će istražiti dostupnu literaturu i saznati sastav i kojoj skupini spojeva pripada aspirina te njenu primjenu u svakodnevnom životu. Radom u timovima pretražiti će stručne mrežne stranice i/ili stručnu literaturu te pronaći potrebne informacije za reakciju sinteze acetilsalicilne kiseline u laboratorijskim uvjetima. Potrebno je istražiti smjernice za pokus, pripremiti potreban pribor i kemikalije te proučiti mjere opreza u radu kao i etape rada. Timovi će provesti sintezu u laboratoriju primjenjujući zaštitna sredstva na radu. Na temelju provedenog pokusa i dokumentiranih koraka u izvedbi prikazati će mehanizam reakcije, napraviti račun iskorištenja reakcije i predložiti metode izolacije i pročišćavanja produkta. Timovi će odabrati odgovarajući postupak za određivanje funkcionalnih skupina i identificirati zadani organski spoj prema radnim uputama. Učenici će prezentirati rezultate svog rada.

Elementi i kriteriji vrednovanja

Kriterij	Izvršno (3)	Dobro (2)	Zadovoljavajuće (1)
Definicija aspirina tj. kemijskog spoja, njegova građa i primjena	Samostalno prikazuje aspirin strukturnom formulom, imenuje prema IUPAC pravilima, određuje vrstu spoja, navodi primjenu.	Uz manju pomoć nastavnika prikazuje aspirin strukturnom formulom, imenuje prema IUPAC pravilima, određuje vrstu spoja, navodi primjenu.	Uz veću pomoć nastavnika prikazuje aspirin strukturnom formulom, imenuje prema IUPAC pravilima, određuje vrstu spoja, navodi primjenu.
Način dobivanja	Samostalno objašnjava način sinteze aspirina.	Uz manju pomoć objašnjava način sinteze acetilsalicinske kiseline.	Uz veću pomoć objašnjava način sinteze acetilsalicinske kiseline.
Sinteza aspirina u laboratoriju	Samostalno sastavlja odgovarajuću aparaturu za zadani preparativni postupak uz primjenu sredstava zaštite na radu.	uz manju pomoć sastavlja odgovarajuću aparaturu za zadani preparativni postupak uz primjenu sredstava zaštite na radu.	uz veću pomoć sastavlja odgovarajuću aparaturu za zadani preparativni postupak uz primjenu sredstava zaštite na radu.
Dnevnik rada – pismeni izvještaj	Samostalno zapisuje postupak rada i shematski prikazati dijelove aparature.	Uz manju pomoć zapisuje postupak rada i shematski prikazati dijelove aparature.	Uz veću pomoć zapisuje postupak rada i shematski prikazati dijelove aparature.
Metoda izolacije i pročišćavanja, produkata.	Samostalno objašnjava metode izolacije i pročišćavanja produkata.	Uz manju pomoć nastavnika.	Uz veću pomoć nastavnika.

Dokazivanje vrste org. Spoja	Samostalno provodi specifičnu reakciju dokazivanja funkcionalnih skupina te određuje vrstu organskog spoja.	Uz manju pomoć nastavnika provodi specifičnu reakciju dokazivanja funkcionalnih skupina te određuje vrstu organskog spoja.	Uz veću pomoć nastavnika provodi specifičnu reakciju dokazivanja funkcionalnih skupina te određuje vrstu organskog spoja.
Ekonomičnost postupka	Samostalno procjenjuje ekonomičnost proizvodnje na temelju izračuna stupanja iskorištenja sinteze.	uz manje pomoć procjenjuje ekonomičnost proizvodnje na temelju izračuna stupanja iskorištenja sinteze.	uz veću pomoć procjenjuje ekonomičnost proizvodnje na temelju izračuna stupanja iskorištenja sinteze.

Popis za samoprocjenu i učeničku procjenu tijekom izvođenja pokusa u radu u skupinama

Elementi za procjenu	Prvi učenik	Drugi učenik	Treći učenik
Primjena mjera opreza i zaštite u radu			
Rukovanje priborom i kemikalijama			
Preciznost u radu			
Vođenje bilješki			
Suradnja			
Uvažavanje tuđeg mišljenja			
Prijedlozi za poboljšanje u radu			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Pri planiranju procesa vrednovanja predvidjeti individualizirane prilagodbe koje će učeniku s teškoćama u razvoju uz pomoć planiranih aktivnosti i metoda (poučavanja i/ili vrednovanja) omogućiti napredak i daljnje učinkovito učenje na temelju povratnih informacija, omogućiti mu najbolji način pokazivanja usvojenih znanja i vještina nakon procesa učenja i poučavanja te poticajno samovrednovanje. Vrste prilagodbi razlikovat će se ovisno o specifičnim potrebama pojedinog učenika s teškoćama u razvoju te vrsti i stupnju učenikovih teškoća. Provjerite strukturu skupine u kojoj je učenik s teškoćama i osigurajte da učenik po potrebi ima i podršku barem jednog vršnjaka. Prije odlaska u skupinu objasnite učeniku s teškoćama njegov zadatak, a možete mu dati i nekoliko natuknica za pitanja. U podjeli zaduženja kod organizacije potrebno je voditi računa da učenik s teškoćama dobije odgovarajuće zaduženje, zajedno s nekim od vršnjaka (tako da doista i ima aktivnu ulogu). Važno je da sudjeluje sa svojim timom i u prezentaciji uratka. Učeniku s teškoćama potrebno je pripremiti dodatni listić s pripremom za izračun iskorištenja reakcije.

Kriterij	Dobar	Zadovoljavajuće
Definicija aspirina tj. kemijskog spoja, njegova građa i primjena	Uz manju pomoć nastavnika prikazuje aspirin strukturnom formulom, imenuje prema IUPAC pravilima, određuje vrstu spoja, navodi primjenu.	Uz veću pomoć nastavnika prikazuje aspirin strukturnom formulom, imenuje prema IUPAC pravilima, određuje vrstu spoja, navodi primjenu.
Način dobivanja	Opisuje način sinteze acetilsalicinske kiseline.	Uz pomoć opisuje način sinteze acetilsalicinske kiseline.
Sinteza aspirina u laboratoriju	S s pomoću nastavnika sastavlja odgovarajuću aparaturu za zadani preparativni postupak uz primjenu sredstava zaštite na radu.	S s pomoću nastavnika sastavlja odgovarajuću aparaturu korištenjem skice za zadani preparativni postupak uz primjenu sredstava zaštite na radu.
Dnevnik rada – pismeni izvještaj	Prema uputama zapisuje postupak rada i shematski prikazati dijelove aparature.	Prema uputama zapisuje postupak rada i shematski prikazati dijelove aparature uz pomoć nastavnika.
Metoda izolacije i pročišćavanja	Navodi metodu izolacije.	Uz pomoć nastavnika navodi metodu izolacije produkata.
Dokazivanje vrste organskog spoja	Navodi specifičnu reakciju dokazivanja funkcionalnih skupina te određuje vrstu organskog spoja.	Navodi specifičnu reakciju dokazivanja funkcionalnih skupina te uz pomoć nastavnika određuje vrstu organskog spoja.
Ekonomičnost postupka	Na temelju predloška izračunava stupanj iskorištenja sinteze.	Uz pomoć nastavnika prema predlošku izračunava stupanj iskorištenja sinteze.

NAZIV MODULA	OSNOVNA GRAĐA SVIH OBLIKA ŽIVOTA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15146 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15147		
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET Osnovna obilježja živoga svijeta i stanična građa živih bića, 3 CSVET Osnove virologije i bakteriologije, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 50 %	20 – 30 %	20 – 40 %

Status modula (obvezni/izborni)	obvezni
Cilj (opis) modula	Cilj modula je usvajanje osnovnih spoznaja, kompetencija i razvijanje osnovnih vještina praktičnoga rada u biologiji. Provedbom modula i ostvarivanjem skupova ishoda učenja učenici ili polaznici ostvarit će se razumijevanje ustrojstva živoga svijeta, uloge biološki važnih spojeva u održavanju homeostaze organizama, bitnih životnih procesa u organizmima kao i o uslozljavanju u građi živih bića te njihovim životnim ciklusima. Ovaj modul osnova je razumijevanja osnova stanične biologije kao preduvjet usvajanja spoznaja u ostalim modulima iz područja biologije. Primjenom različitih oblika i metoda rada u provedbi modula učenici ili polaznici razvijat će prirodoslovne vještine i kompetencije, vještine praktičnoga rada u biološkom praktikumu te primjenu spoznaja kojom će razvijati osobne potencijale, kritičko mišljenje te socijalne vještine suradništva.
Ključni pojmovi	biologija, ustrojstvo živoga svijeta, sistematika, znanstvena metodologija, biogeni elementi, biološki važni spojevi, kemijska evolucija, biološka evolucija, prokariotske stanice, eukariotske stanice, mikroskopi, metabolizam, fotosinteza, stanično disanje, vrenja, kromosomi, mitoza, mejoza, gametogeneza, stanični ciklus, tkiva, organi, životni ciklusi, virusi, subviralni patogeni, viroze, bakterije, bakterioze
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti: A.4/5.3. 3. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. A.4/5.4. 4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. B.4/5.1. Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje. B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja, odabire potrebne informacije; D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s s pomoću IKT-a. MPT Poduzetništvo: A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Osobni i socijalni razvoj: A.4.2. Upravlja svojim emocijama i ponašanjem. B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.; B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora; C.1.3. Pridonosi skupini. MPT Održivi razvoj: A.4.2. Objašnjava važnost uspostavljanja prirodne ravnoteže. B.4.1. Djeluje u skladu s načelima održivoga razvoja s ciljem zaštite prirode i okoliša. MPT Zdravlje: B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima; B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unaprjeđivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnome životu.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu može se ostvariti primjenom i provedbom samostalnog, istraživačkog, praktičnog ili terenskog rada na biološki značajnim lokalitetima. Izvješćivanje o rezultatima i zaključcima provedenoga rada može se provesti u obliku pisanoga izvješća, infografike, postera, multimedijske prezentacije. Odabir odgovarajuće metode i oblika rada za provedbu učenja temeljenog na radu treba omogućiti ostvarivanje specifičnih ishoda učenja u pojedinim skupovima ishoda učenja u modulu.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15146 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15147 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnovna obilježja živoga svijeta i stanična građa živih bića, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati razine i odnose u ustroju živog svijeta	razvrstati razine ustrojstva živoga svijeta na primjeru građe jednog organizma
analizirati principe raspodjele živih bića u taksonomske kategorije	objasniti imenovanje biljnih i životinjskih vrsta prema pravilima binarne nomenklature
prepoznati osnovne metode i etape istraživanja u biologiji	poredati etape primjene znanstvene metodologije u biologiji kronološkim slijedom
objasniti osnovnu strukturu i ulogu anorganskih i organskih spojeva u živim bićima	povezati vrste biološki važnih spojeva s njihovim ulogama u održavanju homeostaze živih bića

opisati organizaciju stanice prokariota	prepoznati i imenovati stanične dijelove prokariotske stanice na slici ili trodimenzijskom modelu stanice
objasniti građu i ulogu organela i struktura eukariotske stanice	usporediti građu biljnih i životinjskih stanica s obzirom na građu i stanične organele
opisati stanične diobe i njihovu ulogu u životnom ciklusu organizma	poredati faze staničnog ciklusa i stanične diobe kronološkim slijedom
analizirati osnove metaboličke procese živih bića	povezati specifične metaboličke procese sa staničnim dijelom ili organelom stanica u kojima se procesi zbivaju
objasniti osnovne etape i procese razvitka mnogostaničnog organizma	prepoznati vrstu životinjskoga ili biljnoga tkiva prema mikroskopskoj slici preparata

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustavi u ovom modulu su heuristička, egzemplarna i problemska nastava. Za uspješno ostvarivanje ishoda učenja potrebno je učenike uključiti u proces učenja kao aktivne sudionike u nastavnome procesu te kontinuirano pratiti njihov napredak raznim načinima i postupcima praćenja i vrednovanja tijekom teorijskog i praktičnoga rada u biološkom kabinetu. Pri tome nastavnik ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Nastavnik učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje sudjelovanjem u projektnim zadacima i istraživačkim projektima te u samostalnom i suradničkom radu. Učenik treba aktivno sudjelovati i u oblicima vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenje. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o usvojenosti ishoda učenja, kvaliteti samostalnih i skupnih uradaka te o kvaliteti izlaganja rezultata i zaključaka istraživačkoga rada i projektnih zadataka. Također, nastavnik učeniku upućuje i savjete za poboljšanje rada u svrhu bolje usvojenosti ishoda učenja.

Nastavne cjeline/teme	Predmet i područja istraživanja u biologiji Opća svojstva živih bića Organizacijske razine živih bića Osnovni principi sistematike i klasifikacije živih bića Prijedlog vježbi: opažanja svojstava živih bića, sistematika živoga svijeta – dihotomski ključevi Znanstvena metodologija istraživanja Vrste i primjena mikroskopa Metode istraživanja u biologiji Prijedlozi vježbi: planiranje i provedba samostalnog istraživačkog rada; mikroskopiranje trajnih preparata; izrada svježeg mikroskopskog preparata Biogeni elementi Svojstva i uloge vode u održavanju homeostaze organizama Uloge lipida i ugljikohidrata u održavanju homeostaze organizama Uloge proteina i enzima u održavanju homeostaze organizama Uloge nukleinskih kiselina Prijedlozi vježbi: ispitivanje svojstava vode; osmoza na primjeru jaja s uklonjenom ljuskom; dokazivanje biološki važnih spojeva; utjecaji na aktivnost enzima katalaze Teorije o podrijetlu života na Zemlji Kemijska evolucija Biološka evolucija Dokazi biološke evolucije Prijedlog vježbi: fosili i načini fosilizacije; geološka razdoblja i masovna izumiranja živih bića; analiza kladograma Otkriće stanice i stanična teorija Prokariotske stanice Eukariotske stanice Diferencijacija i specijalizacija stanica Prijedlozi vježbi: izrada svježih preparata biljnih i životinjskih tkiva; izrada modela stanica Energija i metabolizam Fotosinteza Glikoliza i vrenja Stanično disanje Prijedlozi vježbi: utjecaji okolišnih čimbenika na intenzitet fotosinteze; utjecaji na intenzitet alkoholnoga vrenja kvašćevih gljivica Građa kromosoma Stanični ciklus eukariota Mitoza; Mejoza; Gametogeneze Životni ciklusi eukariota Prijedlozi vježbi: identifikacija faza mitoze u stanicama pokožice luka; mikroskopiranje trajnih preparata – spermiji, spermatogeneza Životinjska tkiva i organi Razvitak životinjskog organizma; Biljna tkiva i organi; Razvitak biljnog organizma
------------------------------	---

	Prijedlozi vježbi: izrada svježih preparata ili mikroskopiranje trajnih preparata životinjskih i biljnih tkiva – usporedba tkiva prema morfološkim obilježjima; građa cvijeta (dijelovi cvijeta odabranih biljaka); utjecaji na klijavost sjemenki (graška/graha/pšenice)
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Radna situacija: Istražiti utjecaje na intenzitet alkoholnoga vrenja	
Zadatak: Učenici trebaju istražiti utjecaje na intenzitet alkoholnoga vrenja kvasčevih gljivica. Primjenjujući metodologiju istraživanja u biologiji učenici postavljaju istraživačko pitanje, postavljaju početnu hipotezu, određuju zavisne i nezavisne parametre (varijable) te predlažu plan istraživanja s odabirom materijala, odgovarajući postupak istraživanja te praćenja i opažanja promjena. Rezultate prikazuju tablično i (ili) grafički odabirući odgovarajuću vrstu grafičkoga prikaza s obzirom na vrstu prikupljenih podataka, analiziraju ih i izvode zaključke o početnoj hipotezi istraživanja. Rezultate i zaključke istraživanja mogu prikazati u obliku pisanog uratka, prezentacije, infografike ili postera.	
Vrednovanje istraživačkih uradaka možete provesti s pomoću kriterijskih tablica vrednovanja praktičnoga rada te tablice vrednovanja izvješća istraživačkoga rada uključujući izvedbu svih dijelova rada. Ako organizirate izlaganje uradaka, učenike svakako uputite u kriterije vrednovanja izlaganja u kriterijskoj tablici.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.	
Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Osnove virologije i bakteriologije, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti građu virusa i subviralnih patogena	označiti osnovne dijelove virusne čestice bakteriofaga
navesti viroze i načine suzbijanja bolesti uzrokovanih virusima	povezati viroze s odgovarajućim uzročnikom bolesti
objasniti građu i ulogu pojedinih dijelova stanice bakterije	označiti osnovne dijelove bakterijske stanice na shematskom prikazu stanice
opisati morfološku, metaboličku i fiziološku raznolikost bakterija	razvrstati primjere bakterija prema načinu ishrane
usporediti građu bakterija i cijanobakterija	navesti razlike u građi stanica bakterija i cijanobakterija
opisati primjere korisne uloge i primjene prokariota u biosferi i u životu čovjeka	opisati značaj bakterija u biogeokemijskim ciklusima kruženja tvari
navesti bakterioze i načine suzbijanja bolesti uzrokovanih bakterijama	razlikovati bakterioze i viroze na primjerima bolesti

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je heuristička nastava. Za uspješno ostvarivanje ishoda učenja potrebno je učenike uključiti u proces učenja kao aktivne sudionike u nastavnome procesu te kontinuirano pratiti njihov napredak raznim načinima i postupcima praćenja i vrednovanja tijekom teorijskog i praktičnoga rada u biološkom kabinetu. Pri tome nastavnik ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Nastavnik učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje sudjelovanjem u projektnim zadacima i istraživačkim projektima te u samostalnom i suradničkom radu. Učenik treba aktivno sudjelovati i u oblicima vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenje. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o usvojenosti ishoda učenja, kvaliteti samostalnih i skupnih uradaka te o kvaliteti izlaganja rezultata i zaključaka istraživačkoga rada i projektnih zadataka. Također, nastavnik učeniku upućuje i savjete za poboljšanje rada u svrhu bolje usvojenosti ishoda učenja.

Nastavne cjeline teme	Građa i raznolikost virusa; Subviralni patogeni Raznolikost bakterija Građa cijanobakterija Značaj bakterija i cijanobakterija u ekosustavima Viroze i bakterioze Prijedlozi vježbi: mikroskopiranje bakterija uzgojenih na hranjivoj podlozi (npr. bris površina); mikroskopiranje cijanobakterija; istraživanje optimalnih uvjeta za umnožavanje cijanobakterija
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Radna situacija: Istražiti optimalne uvjete za umnožavanje cijanobakterija

Zadatak: Učenici trebaju istražiti optimalne okolišne uvjete za umnožavanje cijanobakterija. Primjenjujući metodologiju istraživanja u biologiji učenici postavljaju istraživačko pitanje, postavljaju početnu hipotezu, određuju zavisne i nezavisne parametre (varijable) te, u suradnji s nastavnikom, predlažu plan istraživanja s odabirom materijala i njegovim uzorkovanjem iz okoliša, odgovarajući postupak istraživanja te praćenja i opažanja promjena. Rezultate istraživanja mogu prikazati tablično, analiziraju ih i izvode zaključke o početnoj hipotezi istraživanja.

Vrednovanje istraživačkih uradaka možete provesti s pomoću kriterijskih tablica vrednovanja praktičnoga rada te tablice vrednovanja izvješća istraživačkoga rada uključujući izvedbu svih dijelova rada. Ako organizirate izlaganje uradaka, učenike svakako uputite u kriterije vrednovanja izlaganja u kriterijskoj tablici.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

NAZIV MODULA	SISTEMATSKA PODJELA ŽIVOG SVIJETA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15148 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15149 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15150		
Obujam modula (CSVET)	7 CSVET Raznolikost protoktista i gljiva, 2 CSVET Raznolikost biljnog svijeta, 2 CSVET Raznolikost životinjskog svijeta, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 50 %	20 – 30 %	20 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je usvajanje osnovnih spoznaja i stjecanje kompetencija o sistematskoj podjeli živoga svijeta te razvijanje vještina praktičnoga rada u biologiji. Provedbom modula i ostvarivanjem skupova ishoda učenja učenici ili polaznici ostvarit će se razumijevanje sistematske podjele živoga svijeta, raznolikosti te obilježjima živih bića. Ovaj modul osnova je razumijevanja zoologije i botanike kao važnih grana biologije u struci ekološkog tehničara. Primjenom različitih oblika i metoda rada u provedbi modula učenici ili polaznici razvijat će prirodoslovne vještine i kompetencije, vještine praktičnoga rada u biološkom praktikumu te primjenu spoznaja kojom će razvijati osobne potencijale, kritičko mišljenje te socijalne vještine suradništva.		
Ključni pojmovi	protoktisti, autotrofni protoktisti, heterotrofni protoktisti, gljive, zigomicete, stapčarke, mješinarke, stablašice, mahovine, papratnjače, sjemenjače, golosjemenjače, kritosjemenjače, flora, vegetacija, florna carstva, sistematika, zoologija, žarnjaci, plošnjaci, oblici, mekušci, kolutičavci, člankonošci, bodljikaši, svitkovci, ribe, vodozemci, gmazovi, ptice, sisavci, evolucija beskralježnjaka, evolucija kralježnjaka, zoogeografija, životinjska carstva		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti: A.4/5.3. 3. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. A.4/5.4. 4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. B.4/5.1. Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje. B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja, odabire potrebne informacije. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s s pomoću IKT-a. MPT Poduzetništvo: A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Osobni i socijalni razvoj		

	A.4.2. Upravlja svojim emocijama i ponašanjem. B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. C.1.3. Pridonosi skupini. MPT Održivi razvoj A.4.2. Objašnjava važnost uspostavljanja prirodne ravnoteže. B.4.1. Djeluje u skladu s načelima održivoga razvoja s ciljem zaštite prirode i okoliša. MPT Zdravlje B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unaprjeđivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnome životu.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu može se ostvariti primjenom i provedbom samostalnog, istraživačkog, praktičnog ili terenskog rada na biološki značajnim lokalitetima. Izvješćivanje o rezultatima i zaključcima provedenoga rada može se provesti u obliku pisanoga izvješća, infografike, postera ili multimedijske prezentacije. Odabir odgovarajuće metode i oblika rada za provedbu učenja temeljenog na radu treba omogućiti ostvarivanje specifičnih ishoda učenja u pojedinim skupovima ishoda učenja u modulu.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15148 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15149 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15150 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Raznolikost protoktista i gljiva, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti raznolikost građe i način života glavnih skupina autotrofnih protoktista te navesti karakteristične predstavnike glavnih skupina	usporediti karakteristične predstavnike autotrofnih protoktista s obzirom na osnovnu građu
obrazložiti ulogu i primjenu autotrofnih protoktista u biosferi i gospodarstvu	analizirati uloge autotrofnih protoktista u biogeokemijskih ciklusima ugljika i dušika
objasniti raznolikost građe i način života glavnih skupina heterotrofnih protoktista te navesti karakteristične predstavnike	usporediti karakteristične predstavnike heterotrofnih protoktista s obzirom na osnovnu građu i način života
opisati mjere za suzbijanje bolesti uzrokovanih heterotrofnim protoktistima	predložiti mjere prevencije i zaštite od infekcije parazitskim protoktistima
mikroskopirati preparate tipičnih predstavnika protoktista	usporediti građu algi kremenjašica ili drugih predstavnika skupine s s pomoću pripremljenog mikroskopskog preparata
istražiti raznolikost građe i načina života osnovnih skupina gljiva	usporediti građu i način života tipičnih predstavnika carstva gljiva
opisati primjere korisne uloge i primjene gljiva u biosferi i životu čovjeka	analizirati uloge gljiva u biogeokemijskim ciklusima tvari i protoku energije
identificirati lišajeve kao bioindikatore i njihovu korisnu primjenu	prepoznati i imenovati tipične predstavnike lišajeva
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustavi u ovom modulu su heuristička i egzemplarna nastava. Za uspješno ostvarivanje ishoda učenja potrebno je učenike uključiti u proces učenja kao aktivne sudionike u nastavnome procesu te kontinuirano pratiti njihov napredak raznim načinima i postupcima praćenja i vrednovanja tijekom teorijskog, praktičnoga rada u biološkom kabinetu ili tijekom terenskoga rada. Pri tome nastavnik ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Nastavnik učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje sudjelovanjem u projektnim zadacima i istraživačkim projektima te u samostalnom i suradničkom radu. Učenik treba aktivno sudjelovati i u oblicima vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenje. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o usvojenosti ishoda učenja, kvaliteti samostalnih i skupnih uradaka te o kvaliteti izlaganja rezultata i zaključaka istraživačkoga rada i projektnih zadataka. Također, nastavnik učeniku upućuje i savjete za poboljšanje rada u svrhu bolje usvojenosti ishoda učenja.	
Nastavne cjeline/teme	Obilježja i položaj protoktista u raspodjeli živoga svijeta; Autotrofni protoktisti Heterotrofni protoktisti; Uloga protoktista u bioindikaciji Prijedlog vježbi: uzorkovanje i mikroskopiranje protoktista; izrada herbarija algi mikroskopiranje svježih ili trajnih preparata nametničkih protoktista; Obilježja i položaj gljiva u raspodjeli živog svijeta

	Zigomicete Mješinarke Stapčarke Nesavršene gljive Gljive u simbiozi Prijedlozi vježbi: uzgoj plijesni, promatranje građe lupom i mikroskopiranje; mikroskopiranje trajnih preparata gljiva; sabiranje i determiniranje tipičnih predstavnika gljiva; izrada zbirke ili fotoherbarija
--	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Radna situacija: Utvrditi raznolikost gljiva obližnjeg šumskog ekosustava

Zadatak: Učenici trebaju istražiti raznolikost gljiva u specifičnom šumskom ekosustavu u kojemu je moguće organizirati terensku nastavu. Učenici dokumentiraju gljive fotografiranjem, bilježe obilježja staništa te ih determiniraju uz pomoć priručnika ili ključeva za determinaciju. Karakteristične predstavnike saberite za analizu građe u školskom praktikumu. Rezultate i zaključke istraživanja raznolikosti učenici mogu prikazati u obliku pisanoga uratka, multimedijске prezentacije, infografike ili postera. Rezultate istraživanja arhivirajte i možete ih iskoristiti sljedeće godine za usporedbu kao dio monitoringa ekosustava.

Vrednovanje istraživačkih uradaka možete provesti s pomoću kriterijskih tablica vrednovanja praktičnoga rada te tablice vrednovanja izvješća istraživačkoga rada uključujući izvedbu svih dijelova rada. Ako organizirate izlaganje uradaka, učenike svakako uputite u kriterije vrednovanja izlaganja u kriterijskoj tablici.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Raznolikost biljnog svijeta, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti osnovnu organizaciju biljnih organizama	usporediti građu nevaskularnih i vaskularnih biljaka
analizirati sličnosti i razlike u građi i životnom ciklusu glavnih skupina biljaka	usporediti životni ciklus mahovina, papratnjača i sjemenjača s obzirom na izmjenu generacija i stanične diobe
rasporediti karakteristične biljne vrste u pripadajuće sistematske skupine	determinirati karakteristične biljne vrste s pomoću dihotomskog ključa za determinaciju
raspraviti značenje glavnih skupina biljaka u biosferi i životu čovjeka	analizirati značaj biljaka u biogeokemijskim ciklusima tvari i protoku energije
protumačiti današnji značaj flore i vegetacije	objasniti geografsku raspodjelu biljnih carstava s obzirom na različitost abiotičkih čimbenika u okolišu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustavi u ovom modulu su heuristička i egzemplarna nastava. Za uspješno ostvarivanje ishoda učenja potrebno je učenike uključiti u proces učenja kao aktivne sudionike u nastavnome procesu te kontinuirano pratiti njihov napredak raznim načinima i postupcima praćenja i vrednovanja tijekom teorijskog, praktičnoga rada u biološkom kabinetu ili tijekom terenskoga rada. Pri tome nastavnik ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Nastavnik učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje sudjelovanjem u projektnim zadacima i istraživačkim projektima te u samostalnom i suradničkom radu. Učenik treba aktivno sudjelovati i u oblicima vrednovanja za učenje i vredanja kao učenje. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o usvojenosti ishoda učenja, kvaliteti samostalnih i skupnih uradaka te o kvaliteti izlaganja rezultata i zaključaka istraživačkoga rada i projektnih zadataka. Također, nastavnik učeniku upućuje i savjete za poboljšanje rada u svrhu bolje usvojenosti ishoda učenja.

Nastavne cjeline teme	Evolucija stablašica Mahovine Papratnjače Sjemenjače Razmnožavanje sjemenjača Raščlanjenost flore i vegetacije na Zemlji Glavne značajke flore Hrvatske Vrijednost biološke raznolikosti stablašica u biosferi i životu čovjeka
-----------------------	--

	Prijedlozi vježbi: mikroskopiranje svježih i trajnih preparata biljnih tkiva i organa; sabiranje stablašica i analiza građe karakterističnih predstavnika; istraživanje vegetacije odabranog lokaliteta; izrada fotoherbarija ili klasičnog herbarija s determinacijom biljnih vrsta s pomoću dihotomskog ključa
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Radna situacija: Istražiti raznolikost biljne vegetacije odabranoga lokaliteta	
Zadatak: Učenici trebaju istražiti raznolikost biljne vegetacije odabranoga lokaliteta (travnjaka, šume, kamenjara i dr.) u kojemu je moguće organizirati terensku nastavu. Tijekom terenske nastave učenici prikupljaju materijal za fotoherbarij fotografiranjem značajnih obilježja za determinaciju vrste ili za klasični herbarij sabiranjem biljnog materijala. Pri tome učenici bilježe obilježja staništa te determiniraju vrste s pomoću dihotomskog ključa. Karakteristične predstavnike saberite za analizu građe u školskom praktikumu. Fotoherbarije učenici mogu prikazati u obliku pisanoga uratka, multimedijske prezentacije, infografike ili postera.	
Vrednovanje uradaka možete provesti s pomoću kriterijskih tablica vrednovanja praktičnoga rada te tablice vrednovanja herbarija. Ako organizirate izlaganje uradaka, učenike svakako uputite u kriterije vrednovanja izlaganja u kriterijskoj tablici.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.	
Vrednovanje darovitih učenika:	
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Raznolikost životinjskog svijeta, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti osnovne principe klasifikacije i sistematike životinja	poredati sistematske kategorije prema povećanju bioraznolikosti kategorije na primjeru karakteristične životinjske vrste
analizirati glavna obilježja anatomske organizacije i životnih funkcija glavnih skupina životinja	usporediti građu karakterističnih predstavnika skupina s obzirom na uslođavanje građe organizma tijekom evolucije
rasporediti karakteristične životinjske vrste u pripadajuće sistematske skupine	razvrstati karakteristične predstavnike carstva životinja u pripadajuće koljeno i razred
raspraviti značenje glavnih skupina životinja u biosferi i životu čovjeka	analizirati utjecaj pretjeranog izlova životinja na stabilnost hranidbene mreže ili lanca te stabilnost ekosustava
protumačiti današnji značaj zoogeografije	objasniti geografsku raspodjelu životinjskih carstava s obzirom na geološke promjene i procese razdvajanja kontinenata
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustavi u ovom modulu su heuristička i egzemplarna nastava. Za uspješno ostvarivanje ishoda učenja potrebno je učenike uključiti u proces učenja kao aktivne sudionike u nastavnome procesu te kontinuirano pratiti njihov napredak raznim načinima i postupcima praćenja i vrednovanja tijekom teorijskog, praktičnoga rada u biološkom kabinetu ili tijekom terenskoga rada. Pri tome nastavnik ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Nastavnik učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje sudjelovanjem u projektnim zadacima i istraživačkim projektima te u samostalnom i suradničkom radu. Učenik treba aktivno sudjelovati i u oblicima vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenje. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o usvojenosti ishoda učenja, kvaliteti samostalnih i skupnih uradaka te o kvaliteti izlaganja rezultata i zaključaka istraživačkoga rada i projektnih zadataka. Također, nastavnik učeniku upućuje i savjete za poboljšanje rada u svrhu bolje usvojenosti ishoda učenja.	
Nastavne cjeline/teme	Položaj životinja u raspodjeli života svijeta Sistematika životinja Žarnjaci; Plošnjaci; Oblenjaci (oblici); Mekušci Kolutičavci Člankonošci Bodljikaši Evolucija beskralježnjaka Ribe

	Vodozemci; Gmazovi; Ptice; Sisavci; Evolucija svitkovaca Utjecaj geološke prošlosti i promjena podneblja na rasprostranjenost životinja Raščlanjenost faune na Zemlji Vrijednost biološke raznolikosti životinjskoga svijeta u biosferi i životu čovjeka Uloga životinja u bioindikaciji Prijedlozi vježbi: analiza vanjske i unutarnje anatomske građe karakterističnih predstavnika skupina - seciranje; mikroskopiranje svježih i (ili) trajnih preparata životinjskih tkiva; istraživanje biološke raznolikosti odabrane skupine životinja na odabranome lokalitetu, ekosustavu ili biomu; invazivne životinjske vrste u Republici Hrvatskoj – razlozi unosa, utjecaj na okoliš i čovjeka
--	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Radna situacija: Determiniranje vrste i praćenje ishrane sova odabranoga lokaliteta

Zadatak: Učenici trebaju istražiti prehranu kolonije ili manje skupine sova na lokalitetu na kojem obitavaju analizom sastava gvala prikupljenih ispod stabala na kojima miruju danju. Pri sakupljanju gvala učenici bilježe obilježja lokaliteta uzorkovanja, uočene vrste sova i njihovu brojnost te fotografiraju lokalitet. Tijekom analize sastava gvala učenici dokumentiraju dijelove kostura pronađenih u gvalama. Rezultate istraživanja mogu prikazati u obliku pisanoga uratka, multimedijске prezentacije, infografike ili postera. Sačuvajte rezultate i iskoristite ih sljedeće godine za usporedbu s novim rezultatima kao dio monitoringa stanja populacije sova.

Vrednovanje istraživačkih uradaka možete provesti s pomoću kriterijskih tablica vrednovanja praktičnoga rada te tablice vrednovanja izvješća istraživačkoga rada uključujući izvedbu svih dijelova rada. Ako organizirate izlaganje uradaka, učenike svakako uputite u kriterije vrednovanja izlaganja u kriterijskoj tablici.

Vrednovanje usvojenosti ishoda učenja provodi se kontinuirano s obzirom na vrednovanje kao učenje, za učenje i vrednovanje naučenoga. Vrednovanje naučenoga može se provesti pisanom i usmenom provjerom, vrednovanjem praktičnoga rada i vještina praktičnoga rada te istraživačkoga rada, vrednovanjem izlaganja rezultata i zaključaka istraživačkoga rada na temelju rubrika kriterijskih tablica vrednovanja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

NAZIV MODULA	ČOVJEK I ZDRAVLJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11248 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11246 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11256 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11253		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Održavanje homeostaze čovjeka, 1 CSVET Narušavanje homeostaze čovjeka, 1 CSVET Životni ciklus čovjeka, 1 CSVET Spolno zdravlje, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od-do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	60 - 80 %	10 - 20 %	10 - 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula učenicima omogućiti stjecanje znanja o građi organa i organskih sustava i njihovoj ulozi u održavanju homeostaze, kao i stjecanje kompetencija za prepoznavanje rizičnih čimbenika koji mogu narušiti zdravlje organizma te primjenu postupaka prevencije, prve pomoći i samopomoći. Cilj je također razvijati odgovornost za vlastito zdravlje i odgovornost prema zdravlju zajednice, upoznati životni ciklus ljudskog organizma, građu i ulogu organa muškog i ženskog spolnog sustava, metode planiranja obitelji, čimbenike koji održavaju i koji mogu narušiti reproduktivno zdravlje te razvijati odgovorno spolno ponašanje.		

Ključni pojmovi	stanica, organski sustav, održavanje homeostaze, narušavanje homeostaze, prevencija bolesti, prva pomoć i samopomoć, spolni organi, razmnožavanje čovjeka, reproduktivno zdravlje, odgovorno spolno ponašanje
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MT Zdravlje A.5.3. Razumije važnost višedimenzionalnoga modela zdravlja B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unaprjeđivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnome životu C.5.2.A Identificira i povezuje različite rizike za zdravlje i najčešće kronične zdravstvene smetnje te objašnjava postupke samopomoći/pomoći C.5.2.B Navodi kada i gdje potražiti liječničku pomoć pri najčešćim zdravstvenim smetnjama i problemima C.5.3.A Povezuje važnost sistematskih i preventivnih pregleda s očuvanjem zdravlja. MT Osobni i socijalni razvoj osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu *U svim odgojno-obrazovnim ishodima Biologije kontinuirano se ostvaruju očekivanja međupredmetnih tema Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije i Učiti kako učiti iz 4. i/ili 5. ciklusa.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu u okviru ovog modula može se realizirati u školi, u specijaliziranim prostorima te u suradnji ustanove s poslodavcem i/ili regionalnim centrima kompetentnosti. Učenici projektnim i istraživačkim zadacima samostalno ili u paru pronalaze rješenja za problemske situacije. Učenje temeljeno na radu u okviru ovoga modula može se realizirati i u suradnji s različitim institucijama (fakultetima, Zavodom za javno zdravstvo, Institutom za medicinska istraživanja, epidemiološkom službom, službom medicine rada, Crvenim križem, zoološkim i/ili botaničkim vrtom, parkom prirode i dr.) u kojima se učenici uključuju putem edukativnih aktivnosti/projekata, koje ove institucije provode. Učenjem temeljenom na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan i siguran rad kod poslodavca.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Ishode učenja koji se stječu praktičnim radom u specijaliziranim učionicama te učenjem temeljenim na radu potrebno je izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Održavanje homeostaze čovjeka, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“
navesti uloge organa i organskih sustava u održavanju homeostaze povezujući ih s njihovim položajem u ljudskom tijelu		opisati uloge organa i organskih sustava u održavanju homeostaze povezujući ih s njihovim položajem u ljudskom tijelu i energetske potrebe organizma pri različitim aktivnostima
izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka		izvesti prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan nastavni sustav istraživačka je nastava. Učenici će provesti istraživanje na zadanu temu te u realizaciji primijeniti mikroskopiranje, mjerenja, izvođenje pokusa i/ili sekcija. Koristit će se računalnim simulacijama/animacijama funkcioniranja organa i organskih sustava ljudskog organizma na razini koja je nužna za daljnje razumijevanje i stvaranje vlastitih bioloških koncepata.		
Nastavne cjeline teme		Stanica; Organizam Homeostaza; Energetske potrebe organizma u održavanju homeostaze
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svoga radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Zadatak:		
- Navedite pet organa ljudskog organizma koje smatrate najvažnijima za njegovo funkcioniranje. Uz svaki navedeni organ napišite zbog čega pripada u skupinu najvažnijih organa. Usporedite svoj odgovor s drugim učenikom / drugim učenicima. Koliko imate istih odgovora? Raspravite međusobno važnost organa koji nisu zajednički i napravite zajedničku listu. - Skicirajte ljudski lik i razmjestite odabrane organe na njihove pozicije (upiшите pojam ili skicirajte organ). Provjerite u dodatnoj literaturi ili na internetu jeste li točno razmjestili odabrane organe.		

- Da bi organizam funkcionirao kao cjelina, organi trebaju biti međusobno povezani u cjelinu. Navedite kojim organskim sustavima pripadaju odabrani organi.
- Živčani i endokrini sustav upravljaju radom svih organa i organskih sustava u ljudskom tijelu kako bi se održala homeostaza. Opišite kako se održava homeostaza npr. probavnog sustava. U opisu navedite: a) namirnice/tvari koje su nužne za normalan rad probavnog sustava; b) glavne dijelove probavnog sustava počevši od usta i njihove uloge u probavi hrane; c) ulogu navedenih namirnica/tvari u održavanju homeostaze organizma.
- Metaboličke reakcije koje sudjeluju u održavanju homeostaze događaju se na razini stanice.
Povežite dijelove eukariotske stanice s njihovim ulogama:
mitohondrij upravlja radom stanice i nosi genetičku uputu
jezgra sakuplja različite tvari iz stanice i „pakira” ih u mjehuriće
Golgijevo tijelo provodi stanično disanje kojim stanica dobiva potrebnu energiju
- Navedite aktivnost koja zahtijeva malo energije i aktivnost koja zahtijeva puno energije. Što će se dogoditi u slučaju da osoba, koja uglavnom provodi vrijeme baveći se energetske nezahtjevnom aktivnošću, unosi u svoj organizam previše namirnica poput grickalica, slatkih sokova i slatkiša? Navedite jednu posljedicu koju takva životna navika može imati na jedan od glavnih organa ljudskoga organizma.
- Mladi ljudi često konzumiraju energetske napitke kako bi mogli izdržati određene napore. Proučite sastav energetskega napitka. Koje tvari pomažu u održavanju budnosti? Istražite zbog čega. Koje tvari mogu biti rizici za zdravlje osobe koja prečesto konzumira takve napitke? Koje osobe ne smiju konzumirati energetske napitke?

Prijedlog rubrike za vrednovanje zadatka

Odgovor na pojedino pitanje:	Izvršno (3 boda)	Dobro (2 boda)	Zadovoljavajuće (1 bod)
1.1.	Navedeno je pet organa i točno je opisana njihova funkcija, kao i značaj za normalno funkcioniranje ljudskog organizma.	Navedeno je pet organa važnih za normalno funkcioniranje ljudskog organizma, ali njihove su funkcije djelomično točno opisane.	Navedeno je pet organa važnih za normalno funkcioniranje ljudskog organizma, ali uz njih nema opisa njihovih funkcija.
1.2	Na skici ljudskog organizma točno su raspoređeni svi organi.	Na skici ljudskog organizma točno je raspoređena većina organa.	Na skici ljudskog organizma točno su raspoređena samo dva organa ljudskoga tijela.
1.3	Uz svaki organ točno je naveden organski sustav kojem pripada.	Uz većinu organa točno je naveden organski sustav kojem pripadaju.	Samo je uz dva organa točno naveden organski sustav kojem pripadaju.
1.4	U opisu su točno navedene namirnice koje su nužne za normalan rad probavnog sustava, glavni dijelovi probavnog sustava i njihove uloge te su točno navedene uloge navedenih namirnica u održavanju homeostaze.	U opisu su većinom točno navedene namirnice koje su nužne za normalan rad probavnog sustava, glavni dijelovi probavnog sustava i njihove uloge te je za dio namirnica točno navedena njihova uloga u održavanju homeostaze.	U opisu su većinom točno navedene namirnice koje su nužne za normalan rad probavnog sustava i glavni dijelovi probavnog sustava, ali uloge organa i uloge namirnica u održavanju homeostaze pogrešno su opisane.
1.5	Točno su povezani dijelovi stanice s njihovim ulogama.	Većina dijelova stanice točno je povezana s njihovim ulogama.	Samo je jedan dio stanice točno povezan s njegovom ulogom.
1.6	Navedene su aktivnosti koje zahtijevaju malo i puno energije te su točno opisane posljedice nepravilne prehrane.	Navedene su aktivnosti koje zahtijevaju malo i puno energije te su uglavnom točno opisane posljedice nepravilne prehrane.	Navedene su aktivnosti koje zahtijevaju malo i puno energije.
1.7	Navedene su tvari koje u energetskega napitcima pomažu u održavanju budnosti i uglavnom točan opis njihovog djelovanja s potencijalnim rizicima te je navedeno koje osobe ne smiju konzumirati energetske napitke.	Navedene su tvari koje u energetskega napitcima pomažu u održavanju budnosti i djelomično točan opis njihovog djelovanja te je navedeno koje osobe ne smiju konzumirati energetske napitke.	Navedene su tvari koje u energetskega napitcima pomažu u održavanju budnosti.

Način bodovanja:

Izvršno	17 – 21 boda
Dobro	12 – 16 bodova
Zadovoljavajuće	7 – 11 bodova

Učenici s teškoćama	Daroviti učenici
1.1. Navode pet organa važnih za normalno funkcioniranje ljudskog organizma.	U odabranome digitalnom alatu izrađuju poster koji je koncipiran poput konceptualne mape. U konceptualnoj mapi trebaju predstaviti organske sustave čovjeka, pojedine organe i njihove uloge te detaljnije opisati građu glavnih organa pojedinih organskih sustava. Konceptualna mapa treba sadržavati i primjere ljudskih aktivnosti koji narušavaju homeostazu pojedinih organa/organskih sustava te opise procesa kojima se odabrani organ/organski sustav vraća u homeostazu.
1.2. Na skici ljudskog organizma raspoređuju većinu organa uz podršku nastavnika.	
1.3. Uz svaki organ navode organski sustav kojem pripada uz podršku nastavnika.	
1.4. U opisu, uz podsjetnik, navode namirnice koje su nužne za normalan rad probavnog sustava, glavne dijelove probavnog sustava, a njihove uloge navode uz podršku nastavnika.	
1.5. Povezuju glavne dijelove stanice (jezgra, stanična membrana, mitohondrij, kloroplast) s njihovim ulogama uz podršku nastavnika.	
1.6. Navode aktivnosti koje zahtijevaju malo i puno energije.	
1.7. Navode kofein kao poznatu tvar koja u energetske napitcima pomaže u održavanju budnosti.	

Kontinuirano se tijekom cijele godine provodi vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenog.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Kako se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi istraživačkom nastavom u kojoj se učenici dijele u timove, treba voditi računa da učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje teme (proširivanjem dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom). Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Narušavanje homeostaze čovjeka, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“
opisati poznate primjere utjecaja različitih ekoloških čimbenika i životnih navika na čovjekovo zdravlje ističući odgovornost za vlastito zdravlje te osnovne postupke pružanja prve pomoći i samopomoći	raspraviti o utjecaju različitih ekoloških čimbenika i životnih navika na čovjekovo zdravlje ističući odgovornost za vlastito zdravlje i važnost poznavanja osnovnih postupaka pružanja prve pomoći i samopomoći
izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka	izvesti prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav projektna je nastava. Učenici će provesti projekt prema uputama te u realizaciji primijeniti mikroskopiranje, mjerenja, izvođenje pokusa i/ili sekcija. Koristit će se računalnom simulacijom/animacijom funkcioniranja organa i organskih sustava ljudskog organizma na razini koja je nužna za daljnje razumijevanje i stvaranje vlastitih bioloških koncepata. Računalne simulacije/animacije funkcioniranja organa i organskih sustava, koje će učenicima približiti građu ljudskog organizma na razini su koja je nužna za daljnje razumijevanje i stvaranje vlastitih bioloških koncepata.

Nastavne cjeline teme	Narušavanje homeostaze; Utjecaj životnih navika na održavanje homeostaze Prevenција bolesti i ozljeda, prva pomoć i samopomoć
-----------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svoga radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Projekt: Je li naše tijelo ikad u homeostazi?

Učenici rade u grupama. Svaka grupa detaljnije će istražiti vanjske utjecaje koji narušavaju homeostazu organizma. Učenici pretražuju informacije, internetske izvore, organiziraju prikupljene podatke te izrađuju epidemiološke lance, navode mjere prevencije ili postupke pružanja prve pomoći. Rješenja svojih zadataka učenici mogu izraditi na papiru ili u nekom od digitalnih alata. Unutar grupe učenici komentiraju rezultate svojih istraživanja, istraživačko pitanje, postavljenu hipotezu te donose zaključke u pisanom obliku. Svaka grupa predstavlja svoje istraživanje pred ostalim učenicima i nastavnikom. Na svojim rezultatima (npr. s s pomoću postera) objašnjavaju tijekom svog istraživanja te na temelju povratne informacije raspravljaju kako su se i zašto odlučili za prikaz te što su i kako su mogli učiniti drukčije.

Prijedlog popisa za vrednovanje projektnog zadatka

Sastavnice	U potpunosti (3 boda)	Potrebna je dorada (1 bod)
------------	-----------------------	----------------------------

Istraženi su i točno navedeni različiti vanjski utjecaji koji mogu narušiti homeostazu organizma.		
Za odabrani vanjski utjecaj prikupljeni su podatci te je napravljen epidemiološki lanac, navedene su mjere prevencije i/ili postupci pružanja prve pomoći.		
Unutar grupe napravljen je pisani osvrt na projektni zadatak: komentirani su rezultati istraživanja, istraživačko pitanje, hipoteza te zaključci.		
Rezultati istraživanja samostalno su i točno predstavljeni uz digitalni poster / prezentaciju.		

Način bodovanja:

Izvršno	10 – 12 bodova
Dobro	7 – 9 bodova
Zadovoljavajuće	4 – 6 bodova

Kontinuirano se tijekom cijele godine provodi vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenog.

Učenici s teškoćama	Daroviti učenici
Sudjeluju u grupnom radu tako da vode bilješke u pripremljen radni listić. Bilježe vanjske utjecaje koji mogu narušiti homeostazu, a u ucrtani epidemiološki lanac uz podršku ostalih učenika uvrštavaju njegove dijelove. Prilikom prezentacije rada svojim riječima opisuju postupak oživljavanja.	U odabranom digitalnom alatu izrađuju dnevnik u kojem tijekom sedam dana prate situacije koje su u njihovom organizmu narušile homeostazu. Uspoređuju u parovima osobne dnevnike i predlažu aktivnosti/načine kojima mogu spriječiti neke od tih situacija.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano praćenje i vrednovanje za učenje koristeći se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Darovitim učenicima potrebno je proširiti temu, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se darovitim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Životni ciklus čovjeka,1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“
opisati uloge spolnog sustava u životnom ciklusu čovjeka	objasniti uloge spolnog sustava u životnom ciklusu čovjeka
izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka	izvesti prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav problemska je nastava.

Nastavnik navodi stvarne problemske situacije te potiče učenike na pronalaženje rješenja. Promatraju mjere, izvode pokus i/ili sekciju te uz pomoć računalne simulacije/animacije različitih procesa (građa muških i ženskih spolnih organa, oplodnja, razvoj ploda) opisuju proces nastanka spolnih stanica, zigote i faze razvoja ploda.

Nastavne teme/cjeline	Pubertet Muški spolni organi Ženski spolni organi Oplodnja, trudnoća i porođaj
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi provjeravaju se pisano i/ili usmeno, vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja radne situacije/projektnih aktivnosti/usmene prezentacije i/ili pisanog rada, temeljem unaprijed definiranih kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje).

Primjer vrednovanja:

Zadatak:

- Kombinacija kromosoma XX i XY određuju primarno spolno obilježje: muške ili ženske spolne organe.
- Ulaskom u pubertet djeca započinju proces odrastanja. Navedite sekundarna spolna obilježja dječaka i djevojčica. Izdvoji zajednička sekundarna spolna obilježja.
- Poveži organe muškog spolnog sustava s ulogom:

sjemenik	sazrijevanje i pohrana spermija
dosjemenici	izlučivanje sekreta za preživljavanje spermija
prostata	stvaranje muških spolnih stanica

- Zbog čega je važno redovito voditi evidenciju menstruacijskog ciklusa? Koji su mogući razlozi izostanka menstruacije (poremećaja menstruacijskog ciklusa)?
- Plodni dani su dani kada žena može zatrudnjeti. Označi ovulaciju, izračunaj i obilježi plodne dane na brojevnom pravcu za menstruacijski ciklus koji traje 28 dana i 32 dana.
- Kako bi se osigurao pravilan rast i razvoj ploda i očuvalo zdravlje trudnice potrebno je u organizam unijeti sve potrebne hranjive tvari stoga prehrana mora biti uravnotežena i raznolika. Istraži koji su neophodni nutrijenti u trudnoći i koja je njihova uloga u razvoju ploda.

Prijedlog rubrike za vrednovanje zadatka:

Odgovor na pojedino pitanje	2 boda	1 bod
1.	Navode fizičke i fiziološke promjene koje se događaju u pubertetu djevojčicama i dječacima te promjene koje su zajedničke.	Navode fizičke i fiziološke promjene koje se događaju u pubertetu samo djevojčicama ili samo dječacima ili samo zajedničke promjene.
2.	Točno povezuju građu muških spolnih organa s njihovom funkcijom.	Djelomično točno povezuju građu muških spolnih organa s njihovom funkcijom.
3.	Navode da praćenje menstruacijski ciklusa ukazuje na važne promjene. Iako nepravilnosti u menstruacijskom ciklusu obično nisu ozbiljne, ponekad mogu signalizirati zdravstvene probleme. Navode da izostanak menstruacije može biti uzrokovan: trudnoćom, stresom, promjenama tjelesne mase, poremećajima hormonalnog sustava i bolestima.	Djelomično odgovaraju na pitanje; navode ili samo razloge zbog kojih je važno pratiti menstruacijski ciklus ili samo uzroke izostanka menstruacije.
4.	Navode da se ovulacija događa 14 dana prije sljedećeg menstruacijskog ciklusa te da se za plodno razdoblje žene računaju tri dana prije i dva dana poslije ovulacije.	Navode da se ovulacija događa 14 dana prije sljedećeg menstruacijskog ciklusa, ali ne označavaju plodne dane.
5.	Navode da prehrana u trudnoći treba sadržavati puno voća i povrća, cjelovitih žitarica, proteina i zdrave masti te folne kiseline, kalcija, magnezija, cinka, omega 3 masnih kiselina, vitamina D i željeza i opisuju njihovu ulogu u razvoju ploda.	Navode da prehrana u trudnoći treba sadržavati puno voća i povrća, cjelovitih žitarica, proteina i zdrave masti te folne kiseline, kalcija, magnezija, cinka, omega 3 masnih kiselina, vitamina D i željeza bez opisa uloga ovih tvari u razvoju ploda.

Način bodovanja:

Izvršno	9 - 10
Dobro	6 - 8
Zadovoljavajuće	3 - 5

Učenici s teškoćama	Daroviti učenici
Uz podršku nastavnika navode organe muškog i ženskog spolnog sustava.	Istražuje zašto se trudnicama savjetuje izbjegavanje čišćenja mačjeg pijeska ili rada u vrtu u kojem se kreću mačke. Istražuje što su TORCH infekcije i procjenjuje njihov utjecaj na prvo tromjesečje trudnoće.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano praćenje i vrednovanje za učenje koristeći se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Darovitim učenicima potrebno je proširiti temu, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se darovitim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Spolno zdravlje, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“
opisati načine očuvanja spolnog zdravlja, metode planiranja obitelji te važnost izgradnje pozitivne slike o sebi u kontekstu odgovornog spolnog ponašanja	povezati načine očuvanja spolnog zdravlja i metode planiranja obitelji s izgradnjom pozitivne slike o sebi u kontekstu odgovornoga spolnog ponašanja
izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka	izvesti prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav heuristička je nastava. Vođenim razgovorom učenici donose zaključke o važnosti prevencije spolno prenosivih bolesti koje mogu narušiti reproduktivno zdravlje, kao i o značaju odgovornoga spolnog ponašanja.	
Nastavne cjeline/teme	Planiranje obitelji

	Spolno prenosive bolesti i bolesti spolnog sustava Očuvanje spolnog zdravlja i odgovorno spolno ponašanje Suvremeni aspekti spolnosti						
Načini i primjer vrednovanja							
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svoga radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.							
Zadatak: Učenici su podijeljeni u grupe, izvlače kartice s nazivom spolno prenosive bolesti (SPB). Istražuju zadane internetske izvore i odgovaraju na pitanja. Donose zaključke o uzročnicima, simptomima liječenja i prevenciji. Predstavnik pojedine grupe prezentira zaključke te se isti bilježe na školsku ploču i uspoređuju.							
	Mikoplazma	HPV	Klamidija	Genitalni herpes	Gonoreja	Ureoplazma	HIV
Što je uzročnik navedene SPB?							
Kako se prenosi navedena SPB?							
Koji su simptomi zaraze kod djevojaka, a koji kod mladića?							
Kako se liječi navedena SPB?							
Kako se može spriječiti zaraza navedenom SPB?							
Rubrika za vrednovanje zadatka:							
Rezultati istraživanja	2 boda			1 bod			
	Navode vrstu uzročnika spolno prenosive bolesti, način prijenosa, simptome zaraze za djevojke i mladiće te način liječenja i prevenciju.			Djelomično navode vrstu uzročnika spolno prenosive bolesti, način prijenosa, simptome zaraze za djevojke i mladiće te način liječenja i prevenciju.			
Način bodovanja:							
Izvršno	9 – 10						
Dobro	6 – 8						
Zadovoljavajuće	3 – 5						
Učenici s teškoćama				Daroviti učenici			
Uz podršku nastavnika navode značenje ABC strategije o mogućnostima zaštite i odgovornoga spolnog ponašanja.				Istražuju povezanost HPV-a i različitih vrsta malignih oboljenja kod ljudi poput: karcinoma vrata maternice, vulve, penisa, analnog otvora i grla.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama							
Kod rada u skupinama voditi računa o heterogenosti te poticajnom okruženju za učenike s teškoćama. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da polaznici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izradu zadatka. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti. Takve su situacije moguće i u stvarnom radnom okruženju pa se učenici navikavaju na timski rad. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći se kvalitetnim, konstruktivnim i poticajnim povratnim informacijama u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Potrebno je posebno obratiti pažnju na formulaciju „uz pomoć nastavnika”.							

NAZIV MODULA	OSNOVE ELEKTROMAGNETIZMA
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10866 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10867 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10868 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10869
Obujam modula	4 CSVET Elektrostatika, 1 CSVET Električna struja, 1 CSVET Magnetizam, 1 CSVET Elektromagnetska indukcija i izmjenična struja, 1 CSVET

Načini stjecanja ishoda učenja	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za pripremu i provođenje mjerenja odabranih veličina iz elektromagnetizma i njihovih ovisnosti te tumačenje elektromagnetskih pojava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja. Dodatni cilj je kod učenika razviti svijest o potrebi stalnog učenja i prosuđivanja svojih kompetencija, preuzimanja odgovornosti, brige o sebi, drugima i okolišu te razvijati socijalne vještine.		
Ključni pojmovi	električni naboj, električno polje, električna struja, električni otpor, magnetsko polje, Amperova sila, Lorentzova sila, elektromagnetska indukcija, izmjenična struja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Osobni i socijalni razvoj: B.4.2.Suradnički uči i radi u timu. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja, odabire potrebne informacije. C.4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. MPT Zdravlje: B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima MPT Učiti kako učiti: A. 1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz učenje u laboratoriju (moguće je i u virtualnom – PhEt simulacije) te pripremu i provođenje odabranih istraživanja i simulacija, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama. Pri tome treba nastojati da odabrana istraživanja uključuju aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10866 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10867 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10868 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10869 Standardna učionica s potrebnom IT opremom, laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje odabranih svojstava elektromagnetizma. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Elektrostatika, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati električne naboje	objasniti elektriziranje tijela i zakon očuvanja naboja
navesti Coulombov zakon	primijeniti Coulombov zakon
opisati električno polje	objasniti električno polje za različite raspodjele naboja
objasniti električni potencijal i napon	primijeniti električni potencijal i napon
opisati gibanje električki nabijene čestice u električnom polju	analizirati gibanje električki nabijene čestice u električnom polju
opisati kondenzator, kapacitet kondenzatora, bateriju kondenzatora i energiju električnog polja	analizirati kondenzator, kapacitet kondenzatora, bateriju kondenzatora i energiju električnog polja
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan nastavni sustav je istraživačka nastava. Istraživanja se mogu raditi u parovima ili manjim skupinama. Radom na materijalima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora učenici usvajaju znanja o električnim nabojima i polju. Treba voditi računa o učeničkim predkonceptijama, koje mogu biti u suprotnosti s fizičkim idejama koje treba usvojiti. Objasniti elektronvolt kao mjernu jedinicu. Objasniti prirodne pojave statičkog elektriciteta poput munje, elektriziranja kose ili odjeće i slično. Preporuča se korištenje računalnih simulacija, posebno za izučavanje i ilustraciju električnih polja i potencijala (točkasti naboj, elektrizirana metalna kugla, dvije usporedne elektrizirane metalne ploče) te izvođenje Coulombova zakona. Preporuča se koristiti zadatke niske i srednje složenosti. Teme za istraživanje mogu biti: elektriziranje tijela, očuvanje naboja, električno polje ravnog kondenzatora, kapacitet ravnog kondenzatora, kapacitet baterije kondenzatora. Kroz istraživačku nastavu učenici preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine, suradnički uče i rade u timu te na taj način stežu dugotrajna znanja o elektrostatiki, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Rješavanje numeričkih i konceptualnih zadataka se integrira u istraživanje. Koristiti primjere iz struke i svakodnevnog života.	

Nastavne cjeline/teme	Električni naboj Coulombov zakon Električno polje Kondenzatori i kapacitet Energija električnog polja
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznovolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjeri:

- Iskra kod automobilske svjećice preskače između elektroda pri naponu 15 000 V.
 - Koliko je električno polje između elektroda svjećice ako je razmak između njih 0,8 mm?
 - Ako se u jednoj iskri prenese naboj od 0,1 C odredite kolika sila djeluje na taj naboj?
 - Koliki je rad potreban za prebacivanje tog naboja?
- Za pogon nekog električnog stroja se koristi elektromotor. Radi lakšeg pokretanja elektromotora na njega je spojen kondenzator kapaciteta 20 μF .
 - Koliki je naboj pohranjen na tom kondenzatoru kad je stroj spojen na izvor stalnog napona 230 V?
 - Koliki se elektrona nalazi na negativnoj ploči kondenzatora?
 - Kolika je električna potencijalna energija pohranjena u kondenzatoru?
- Pri zavarivanju se između dva metala stvara električno polje. Razmak pri kojem se zavarivanje događa iznosi 2 mm (razmak anodnog i katodnog područja). Probojni napon pri kojem se vrši zavarivanje je 120 V. Pri jednom probodu se prebaci 100 C naboja.
 - Odredite električno polje između ta dva metala.
 - Odredite razvijenu toplinu (energiju) pri jednom procesu probijanja.
 - Odredite promjenu temperature spojenih komada željeza obujma 0,2 dm³ pri jednom procesu probijanja? Pretpostavite da se sva razvijena toplina prenosi na željezne komade.

Učenici rješavaju zadatke u skupinama te svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda. Također, učenici provode vršnjačko vrednovanje.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama: Za učenike s teškoćama vrednovanje obuhvaća isti zadatak, a prilagođavanje se odnosi na djelomično rješavanje zadataka na osnovi procjene nastavnika sukladno teškoćama koje učenik ima. Ovisno o teškoćama obveze i ograničenja iz odgovarajućih sastavnica vrednovanja se smanjuju, odnosno prilagođavaju. Pri rješavanju zadatka u primjeru učenici s teškoćama će riješiti *a* i *b* dio zadataka. Ostatak zadatka bi mogli riješiti uz malu pomoć nastavnika. Nastavnik prema individualnoj procjeni formira zadatke te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikovih teškoća (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, produženo vrijeme za rješavanje).

Za darovite učenike: Darovitim se učenicima može zadati proširena aktivnost u obliku istraživačkog zadatka sukladno nadarenosti učenika. U navedenom zadatku daroviti učenici mogu istražiti koliko se neprekinutih procesa zavarivanje može izvesti da se temperatura ne poveća za više od 50 °C te koliko vremena treba pričekati kako bi se materijal ponovo ohladio na početnu temperaturu.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Električna struja, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati električnu struju	analizirati nastanak i djelovanje električne struje
navesti Ohmov zakon za dio strujnog kruga	primijeniti Ohmov zakon za dio strujnog kruga
iskazati zakon električnog otpora	primijeniti zakon električnog otpora
opisati rad i snagu električne struje	odrediti rad i snagu električne struje
navesti Ohmov zakon za cijeli strujni krug	primijeniti Ohmov zakon za cijeli strujni krug
navesti Kirchhoffova pravila za strujni krug	primijeniti Kirchhoffova pravila na strujnom krugu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Predlaže se istraživačka nastava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja, rad u parovima ili manjim grupama učenika. Uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju znanja i vještine o električnoj struji i strujnim krugovima, provode mjerenja te razvijaju različite socijalne kompetencije. Može se primijeniti Ohmov zakon na mješoviti spoj otpornika u električnom strujnom krugu te odrediti snagu otpornika. Objasniti načelo rada električnog osigurača i drugih isklonih jedinica. Preporučuje se primjenjivati zadatke srednje i veće složenosti. Istraživačka nastava sadržava razmatranje električnih svojstava, mjerenja, jednostavnih analiza, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u numeričkom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja. Učenici pri istraživačkoj nastavi polaze od opisa pojave, postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze, osmišljavaju i izvode mjerenja, analiziraju mjerene rezultate i dolaze do zaključka te potvrde ili opovrgavaju početne hipoteze.

Učenici mogu istraživati:

- ovisnosti otpora o vrsti materijala, površini poprečnog presjeka i duljini vodiča
- strujno-naponska svojstva žaruljice i otpornika

- ovisnost Jouleove topline o električnoj struji
- unutarnji otpor izvora električne struje
- fizičke veličine koje utječu na električnu vodljivost slane vode.

Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o električnoj struji, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja.

Treba koristiti primjere zadataka iz struke i svakodnevnog života kao što je:

Grijalica snage 2,5 kW je spojena na gradsku mrežu napona 230 V.

- Može li grijalica raditi preko utičnice koja je spojena s mrežom preko osigurača od 10 A?
- Koliki je trošak rada grijalice u jednom mjesecu, ako u prosjeku radi 8 sati dnevno?
- Koliko se električne energije pretvori u toplinu za pola sata rada grijalice, ako je korisnost grijalice 80 %?

Nastavne cjeline/teme	Električni struja; Ohmov zakon za dio strujnog kruga i električni otpor
	Rad i snaga električne struje; Ohmov zakon za cijeli strujni krug
	Kirchhoffova pravila

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer: U autoelektričarsku radionicu je dovezen automobil s problemom paljenja. Spajanjem na dijagnostički uređaj pojavljuje se greška „problem strujnog kruga akumulator – anlaser“. Autoelektričar treba ispitati ispravnost dijelova u tom strujnom krugu.

Za pokretanje automobila važni su izvor struje (akumulator) i elektropokretač (anlaser). Pri pokretanju motora akumulator, oznaka 54 A h i 12 V, daje struju 150 A kroz elektropokretač snage 1,2 kW.

- Koliki je otpor vodiča koji spaja akumulator i elektropokretač, ako je unutarnji otpor akumulatora 0,01 Ω ?
 - Po preporuci proizvođača, bakreni vodič koji spaja elektropokretač s akumulatorom treba imati presjek 15 mm². Koliko najviše smije iznositi duljina tog vodiča?
 - Koliko elektrona proteče vodičem za vrijeme „startanja“ motora elektropokretačem, koje traje 3 s?
 - Koliki rad pri tome obavi elektropokretač?
 - Pri pokretanju motora s pomoću elektropokretača na automobilu, istovremeno su uključene dvije pozicijske žarulje, svaka snage 5 W. Žarulje i elektropokretač su spojeni paralelno na akumulator.
- Nacrtajte shemu strujnog kruga.
- f) Što se događa sa sjajem žarulja pri pokretanju elektropokretača? Zaključak potkrijepite računskom analizom.
- g) Kako bi svijetlile te dvije žarulje kad bi bile spojene serijski jedna s drugom?

Objašnjenje potkrijepite računskom analizom.

h) Ukoliko postoje mogućnosti zadatak odradite istraživački u školskoj radionici ili oponašajući strujni krug akumulator – elektropokretač – žarulje. Proračunate vrijednosti usporedite sa izmjerenima te raspravite moguće razlike.

Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama. Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.

Vrednovanje kao učenje - tablica za samovrednovanje:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili zadatak.			
Svaki član para/tima je dao maksimalan doprinos rješenju zadatka.			
Zadatak je zahtijevao sudjelovanje svih članova para/tima.			
Svi članovi para/tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju zadatka.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			

Vrednovanje za učenje: tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za nastavu prema uputama profesora			
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada			
Učenik izvršava svoj dio zadatka			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama: Nastavnik prema individualnoj procjeni formira zadatke te uređuje i prilagođava upute s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, produženo vrijeme za rješavanje). Za učenike s teškoćama vrednovanje je na istom primjeru, a prilagođavanje se odnosi na djelomično rješavanje zadataka na osnovi procjene nastavnika, sukladno teškoćama koje učenik ima.

Učenici s teškoćama mogu riješiti dijelove *a*, *b*, *c* i *d*. Ako postoje uvjeti za istraživački dio zadatka, *h*, učenici s teškoćama će spojiti instrumente prema zadanoj shemi (ako treba uz malu pomoć kolega), mjerenja će obaviti u skladu s mogućnostima dok za računski dio mogu dobiti pomoć nastavnika ili kolega.

Za darovite učenike: Darovitim se učenicima može zadati proširena aktivnost u obliku istraživačkog zadatka sukladno nadarenosti učenika. Umjesto da se istražuje ponašanje dviju pozicijskih žarulja darovitim se učenicima može zadatak proširiti da u istraživanje uključe i ostale žarulje (prednjih svjetala, kočnica) te istraže ulogu alternatora i dopune strujni krug alternatorom. Daroviti učenici mogu provesti i istraživanje izvan škole u odgovarajućim tvrtkama.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Magnetizam, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati magnete i magnetsko polje	analizirati magnetsko polje magneta i električne struje te magnetski tok
opisati Amperovu silu	primijeniti Amperovu silu
opisati Lorentzovu silu	primijeniti Lorentzovu silu

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je istraživačka nastava. Predlaže se rad u parovima ili manjim skupinama. Radom na materijalima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora učenici usvajaju znanja o magnetizmu. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava, mjerenja, jednostavnih analiza, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja.

Kod primjene Amperove sile pokazati da se sila između dva vodiča može dobiti analizom sile na vodič u magnetskom polju. Objasniti primjenu Amperove sile u uređajima poput DC motora, zvučnika i magnetskog diska.

Kod primjene Lorentzove sile analizirati gibanje nabijene čestice u magnetskom polju. Preporučuje se primjenjivati zadatke srednje i veće složenosti. Učenici mogu demonstrirati Amperovu silu te istražiti njen smjer i ovisnost o struji, magnetskom polju, duljini vodiča i kutu između vodiča i polja.

U istraživačkoj nastavi učenici preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine, suradnički uče i rade u timu te na taj način stječu dugotrajna znanja iz elektrodinamike koju proučavaju. Rješavanje numeričkih i konceptualnih zadataka je u funkciji ostvarivanja ishoda učenja te se za to uzimaju primjeri iz struke i svakodnevnog života.

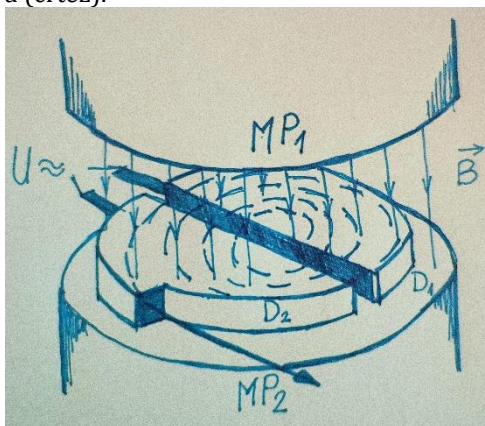
Nastavne cjeline teme	Magneti i magnetsko polje Magnetsko polje električne struje Amperova sila Lorentzova sila
-----------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer:

Nakon završetka škole prijatelj se zaposlio te radi u bolnici na ciklotronu koji se koristi za ubrzavanje protona, potrebnih za neku od terapija. Da bi se što bolje pripremio za svoj posao odlučio se podsjetiti što je na nastavi fizike učio o radu ciklotrona. Zbog toga je u svojim bilješkama potražio crtež ciklotrona s prikazom magnetskog polja $\vec{B}$, spoja na izmjenični napon U , D-elektroda i putanje čestice koja se ubrzava (crtež).



Odlučio je potražiti odgovor na nekoliko pitanja o radu „svog” ciklotrona, koji ubrzava protone na kinetičku energiju 3 MeV. U dokumentaciji ciklotrona nalazi da magnetsko polje u ciklotronu iznosi $B = 1,4 \text{ T}$.

- Kad je radio bilješke nije označio magnetske polove te je na crtež za polove stavio znake MP_1 i MP_2 . Koja oznaka označava sjeverni a koja južni magnetski pol? Objasnite!
- Koliki treba biti polumjer D-elektroda ciklotrona da bi ubrzao protone na kinetičku energiju 3 MeV?
- Kolika treba biti frekvencija napona koji se koristi za ubrzavanje protona?
- Magnetsko polje stvaraju zavojnice koje imaju gustoću namotaja od 10 namotaja/cm. Kolika struja treba prolaziti zavojnicom da bi se u ciklotronu stvorilo magnetsko polje 1,4 T? Unutar zavojnice se nalazi željezna jezgra, relativne permeabilnosti 5000.

e) Koliki je magnetski tok kroz ravninu u kojoj leže D-elektrode?

f) Kolikom silom međudjeluju segmenti dvaju susjednih zavoja zavojnice po 1 cm duljine, ako debljina žice od koje je zavojnica napravljena iznosi 1,5 mm? Je li ta sila odbojna ili privlačna? Objasnite!

g) Koliko ophoda napravi proton dok se ubrza na kinetičku energiju 3 MeV ako je napon na ciklotronu 5000 V? Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama.

Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama vrednovanje obuhvaća isti zadatak, a prilagođavanje se odnosi na stupanj riješenosti zadatka ovisno o kategoriji odgojno-obrazovnih potreba. Ovisno o teškoćama, obveze i ograničenja iz odgovarajućih sastavnica vrednovanja se smanjuju, odnosno prilagođavaju. U ovom primjeru od učenika s teškoćama se može tražiti da riješe dijelove *a, d, e i f* (ukoliko im se da podatak o dimenziji D elektroda). Nastavnik prema individualnoj procjeni uređuje zadatke i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, produženo vrijeme za rješavanje).

Tijekom rješavanja zadataka nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika.

Za darovite učenike: Darovitim se uenicima može zadati proširena aktivnost u obliku istraživačkog zadatka na određenu temu u odgovarajućoj struci/području, ovisno o njihovim interesima. Ako to omogućava opremljenost škole daroviti učenici mogu odrediti specifični naboj elektrona.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Elektromagnetska indukcija i izmjenična struja, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati elektromagnetsku indukciju	objasniti pojavu elektromagnetske indukcije, međuindukciju i samoindukciju
navesti Faradayev zakon	primijeniti Faradayev zakon
opisati izmjeničnu struju i napon, efektivne i maksimalne vrijednosti struje i napona	analizirati izmjeničnu struju i napon, efektivne i maksimalne vrijednosti struje i napona
objasniti impedanciju strujnog kruga	odrediti kapacitivni, induktivni otpor, impedanciju i fazni pomak struje i napona
opisati snagu izmjenične struje	analizirati snagu izmjenične struje

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav je istraživačka nastava. Predlaže se rad u parovima ili manjim skupinama. Radom na materijalima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora učenici usvajaju znanja o elektromagnetskoj indukciji i izmjeničnoj struji. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava, mjerenja, jednostavnih analiza, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja.

Tumačiti prednosti i nedostatke izmjenične i istosmjerne električne struje (istražiti rad Nikole Tesle i Tomasa A. Edisona). Objasniti ulogu transformatora pri prijenosu električne energije. Preporučuje se primjenjivati zadatke srednje i veće složenosti. Učenici mogu istražiti zakon elektromagnetske indukcije, transformator te rezonanciju u RLC krugu izmjenične struje. Kroz istraživačku nastavu učenici preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine, suradnički uče i rade u timu te na taj način stječu dugotrajna znanja o elektromagnetskoj indukciji i izmjeničnoj struji, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja.

Nastavne cjeline teme	Elektromagnetska indukcija Izmjenična struja i napon
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer: U pogonu u kojem ste na učeničkoj praksi nalazi se asinkroni elektromotor snage 4,5 kW. Elektromotor je spojen na napon 220 V frekvencije 50 Hz. Zbog induktivnog otpora faktor snage elektromotora iznosi 0,64.

a) Objasnite koja pojava je uzrok induktivnom otporu.

b) Objasnite što znači da faktor snage iznosi 0,64.

c) Objasnite kako možemo taj faktor promijeniti.

d) Faktor snage elektromotora trebate povećati na 0,95. Što time postižete?

e) Koliki je kapacitet kondenzatora kojeg treba spojiti paralelno da bi faktor snage elektromotora povećali na 0,95?

f) Kolika je efektivna a kolika maksimalna vrijednost napona na kojeg je spojen elektromotor?

g) Kolika je impedancija elektromotora prije spajanja kondenzatora?

h) Koliki je radni, a koliki induktivni otpor elektromotora?

i) Elektromotor je priključen na gradsku mrežu koja je spojena na transformator koji pretvara visoki napon 10 kV na napon 400 V. Koja zavojnica transformatora ima veći broj namotaja? Koliko puta?

j) Opišite na kojim se mjestima električnog kruga transformator – mreža – elektromotor javlja elektromagnetska indukcija. Objasnite elektromagnetsku indukciju na tim primjerima.

Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama.

Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.

Rješavanje numeričkih i konceptualnih zadataka se provodi na primjerima vezanim za struku i svakodnevni život, kao na primjer:

1. Zrakoplov Boeing 747 ima raspon krila 65 m. Koliki je inducirani napon na krajevima krila kada leti horizontalno brzinom 600 km/h?

Zemljina vertikalna komponenta magnetskog polja iznosi 0,2 mT.

2. Objasnite zašto dolazi do izgaranja zavojnice rotora na bušilici kad se zbog mehaničkog opterećenja zablokira (zakoči).

3. Trošila koja koristimo jalovu snagu imaju pretežito radi induktivnih otpora, zbog čega je faktor snage relativno malen (oko 0,6). Kako biste povećali faktor snage? Kako na faktor snage utječe dodavanje omskih otpora u krug a kako dodavanje kondenzatora? Kako to utječe na izvor? Objasnite!

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama: Nastavnik prema individualnoj procjeni formira zadatke te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, produženo vrijeme za rješavanje). Tijekom rješavanja zadataka nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika. Učenici s teškoćama će istražiti uvjete promjene faktora snage i način ugradnje "kompenzacijske baterije", u izračunu će sudjelovati sukladno svojim mogućnostima. Može se tražiti da učenici s teškoćama riješe točke *a, b, c, d, f* i danog primjera.

Za darovite učenike: Darovitim se učenicima može zadati proširena aktivnost u obliku istraživačkog zadatka na određenu temu. Daroviti učenici mogu istražiti na koji način su spojeni kondenzatori u "kompenzacijskoj bateriji".

3. RAZRED

NAZIV MODULA		FIZIKALNA KEMIJA U ZAŠTITI OKOLIŠA		
Šifra modula				
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula		https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15132 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15137		
Obujam modula		6 CSVET Ravnotežni sustavi, 3 CSVET Energija i okoliš, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja		Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %		40 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni			
Cilj (opis) modula	Modul je zamišljen kao skup znanja i vještina potrebnih za poznavanje fizikalno-kemijskih svojstava vode za piće, svih vrsta otpadnih voda, zračnih procesnih struja i tla te njegovih sastojaka. Polaznici će u ovom modulu steći znanja nužna za korištenje osnovnih i izvedenih fizičkih veličina i njihovih mjernih jedinica te računati prema jednadžbama kemijskih reakcija. Svladat će osnovne zakonitosti iz kemije te steći znanja i vještine nužne za poznavanje kemijskih reakcija, promjenu energije pri kemijskim procesima, brzinu i ravnotežu te elektrokemijske procese.			
Ključni pojmovi	agregacijska stanja, fazni prijelaz, energija, brzina kemijske reakcije, kemijska ravnoteža, otopine, protolitičke reakcije, elektrokemijski procesi			
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. A.4/5.4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja, odabire potrebne informacije. MPT Održivi razvoj A.4.3. Objašnjava utjecaj pravilne osobne higijene i higijene okoline na očuvanje zdravlja. B.4.1. Djeluje u skladu s načelima održivoga razvoja s ciljem zaštite prirode i okoliša. MPT Osobni i socijalni razvoj B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. MPT Zdravlje B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. MPT Poduzetništvo B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.			
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu provodi se samostalnim istraživanjem u okviru zadane teme s ciljem ostvarivanja ishoda unutar skupova ishoda učenja u modulu.			

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15132 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15137 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja koji se ostvaruju kroz učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu /laboratoriju trebaju se izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama.
--	--

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Ravnotežni sustavi, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
primijeniti plinske zakone s ciljem opisivanja stanja plina	opisati stanje idealnog plina općom plinskom jednadžbom
objasniti fizikalna svojstva vode	usporediti utjecaj građe tvari i temperature na gustoću, napetost površine i viskoznost tekućina
objasniti značenje ravnoteže na granici faza	opisati proces ekstrakcije joda na granici faza voda/kloroform
procijeniti utjecaj čimbenika na sastav reakcijske smjese u ravnotežnom stanju	navesti kako vanjski čimbenici utječu na ravnotežnu reakciju disocijacije amonijaka u vodi
opisati ravnotežu u otopinama elektrolita	izračunati ph-vrijednost otopine amonijaka zadane koncentracije
objasniti proces hidrolize soli	jednadžbom kemijske reakcije prikazati hidrolizu amonijevog klorida
navesti koligativna i optička svojstva otopina	izračunati sniženje ledišta vodene otopine amonijevog klorida zadane koncentracije

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU
 Dominantni nastavni sustav je heuristička nastava. Nastavnik će u svrhu ostvarivanja ishoda učenja voditi učenike. Kroz dvosmjernu komunikaciju učenici će razumjeti sadržaj skupa ishoda učenja.

Nastavne cjeline teme	Agregacijska stanja tvari Plinski zakoni Fizikalna svojstva tekućina Kemijska ravnoteža Utjecaj čimbenika na kemijsku ravnotežu Protolitičke reakcije – kiseline, baze, soli Hidroliza Disperzni sustavi Koligativna svojstva otopina; Optička svojstva otopina
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Opis radne situacije: Spremnik za skladištenje amonijaka mora biti pod visokom razinom sigurnosti u svrhu zaštite ljudskog zdravlja. Djelatnik koji sudjeluje u procesu skladištenja, nadzora i transporta amonijaka u i iz spremnika, mora dobro poznavati fizikalno – kemijska svojstva plinova i tekućina.

Zadatak: Kako bi učenik mogao prepoznati potencijalnu opasnost mora razlikovati realne od idealnih plinova, primijeniti plinske zakone, opisati svojstva amonijaka te njegovu topljivost u vodi. Opisat će vodu kao polarno otapalo, usporediti će otapanje plinova i čvrstih tvari u vodi. Razlikovati će topljivost amonijaka u vodi i nepolarnim otapalima. Opisat će kemijsku ravnotežu pri otapanju amonijaka u vodi i predvidjeti kako na nju utjecati zagrijavanjem reakcijskog sustava. Izračunati će konstantu ravnoteže i Ph vrijednost nastale otopine. Povezati će jakost amonijaka kao baze s hidrolizom njegovih soli. Izračunati će osmotski tlak vodene otopine amonijačne soli te istražiti određivanje koncentracije otopine spektroskopskom metodom.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
	Izvršno (3 boda)	Dobro (2 boda)	Zadovoljavajuće (1 bod)
Svojstva plinovitog i tekućeg agregacijskog stanja	Samostalno opisuje svojstva plinova i tekućina.	Potrebna manja pomoć pri opisu svojstava plinova i tekućina.	Potrebna veća pomoć pri objašnjavanju svojstava plinova i tekućina.
Topljivost plinova – polarnost	Povezuje topljivost tvari obzirom na polarnost tvari i otapala.	Potrebna je manja pomoć pri određivanju vrste otapala i tvari koja se otapa.	Uz veću pomoć procjenjuje koja od tvari se bolje otapa u različitim vrstama otapala.
Kemijska ravnoteža	Jednadžbom prikazuje ravnotežu kemijske reakcije, samostalno određuje pomak ravnoteže vanjskim utjecajem.	Uz malu pomoć može prikazati ravnotežu kemijske reakcije te odrediti pomak ravnoteže.	Pri prikazu kemijske ravnoteže potrebna je veća pomoć, a također i za odrediti pomak ravnoteže djelovanjem vanjskog čimbenika.

Konstanta kemijske ravnoteže i Ph vrijednost	Samostalno računa konstantu kemijske ravnoteže, Ph vrijednost i prikazuje jednadžbu hidrolize.	Za računanje konstante kemijske ravnoteže, Ph vrijednosti i prikaz jednadžbe hidrolize potrebna je manja pomoć.	Za računanje konstante kemijske ravnoteže, Ph vrijednosti i prikaz jednadžbe hidrolize potrebna je veća pomoć.
Koligativna i optička svojstva otopina	Samostalno opisuje koligativna i optička svojstva otopina.	Uz manju pomoć nastavnika povezuje koligativna i optička svojstva s koncentracijom otopine.	Uz veću pomoć nastavnika povezuje koligativna i optička svojstva s koncentracijom otopine.

Bodovi i ocjene: 0 - 3 nedovoljan; 3 - 6 dovoljan; 7 - 9 dobar; 10 - 12 vrlo dobar; 13 - 15 odličan.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama: Svojstva plinovitog i tekućeg agregacijskog stanja, topljivost plinova – polarnost, kemijska ravnotežu, konstantu kemijske ravnoteže i Ph vrijednost te koligativna i optička svojstva otopina opisuje na temelju poznatog primjera.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Sadržaji za darovite učenike: Učenik će samostalno istražiti složeni primjer koji obuhvaća sve dijelove zadatka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Energija i okoliš, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati energijske promjene tijekom kemijske reakcije	izračunati entalpiju kemijske reakcije
povezati unutrašnju energiju, toplinu, rad, entalpiju, entropiju i Gibbsovu energiju	odrediti spontanost reakcije
opisati hidrološki ciklus	odrediti energijske promjene pri promjeni agregacijskog stanja vode
objasniti energijske promjene pri otapanju različitih soli u vodi	nacrtati entalpijski dijagram pri egzotermnom i endotermnom procesu otapanja soli
povezati energiju s elektrokemijskim procesima u galvanskom i elektroliznom članku	prikazati proces elektrolize vodene otopine soli parcijalnim jednadžbama oksidacije i redukcije
povezati brzinu kemijske reakcije s energijom	za zadanu kemijsku reakciju grafički prikazati energijski profil

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav ovog skupa ishoda učenja je problemska nastava. Kroz problemsku nastavu učenici dobivaju problemski zadatak na temu energije. Postavljeni zadatak učenici rješavaju individualno, u paru ili timu uz potporu nastavnika. Učenik od nastavnika kontinuirano dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka.

Nastavne cjeline teme	Energijske promjene Energija kemijske reakcije Fazni prijelazi Promjene agregacijskog stanja tvari Energija pri otapanju soli Elektrokemija Kemijska kinetika
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Opis projektnog zadatka: U tvornici za proizvodnju kemikalija potrebno je procijeniti koliko se energije utroši na godišnjoj razini. Potrebno je istražiti na koje se načine, gdje i u kojim količinama gubi energija tijekom proizvodnog procesa.

Zadatak: Projektnim zadatkom moraju biti obuhvaćeni sljedeći parametri: Za kemijsku reakciju odrediti sljedeće parametre: brzinu reakcije, čimbenike kojima se reakcija može ubrzati, energetski tijek reakcije. Potrebno je izračunati entalpiju kemijske reakcije, odrediti je li reakcija spontana, opisati fazni prijelaz, ako postoji tijekom reakcije. Ako je produkt sol, izmjeriti entalpiju otapanja soli u vodi. Ispitati mogućnost dobivanja produkata elektrokemijskim putem ili njihovu primjenu za proizvodnju električne energije.

Vrednovanje za učenje			
Element procjene	Potpuno	Djelomično	Treba doraditi
Projekt zadatak zahtijevao je suradnju svih članova tima			
Svaki član tima dao je svoj maksimalni doprinos rješavanju zadatka			
U timu postoji suradnja i uvažavanje tuđih stavova			
Zadovoljan/na sam svojim doprinosom radu tima			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.			
Vrednovanje učenika s teškoćama:			
– Energetski tijek kemijskog procesa opisuje uz podršku nastavnika. – Sadržaji za darovite učenike: – Učenik će samostalno istražiti složeni primjer koji obuhvaća sve dijelove zadatka.			
Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.			

NAZIV MODULA	ANALITIČKE METODE U ZAŠTITI OKOLIŠA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15142 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15143 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15144		
Obujam modula (CSVET)	14 CSVET Uzimanje, priprema, transport i skladištenje uzorka, 4 CSVET Fizikalno-kemijske metode analize, 5 CSVET Instrumentalne metode u zaštiti okoliša, 5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	30 – 50 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Modul je zamišljen kao skup znanja i vještina potrebnih za uzimanja uzoraka, uz pomno planiranje i odabir željene fizikalno kemijske ili instrumentalne metode analize. Polaznici će u ovom modulu steći znanja nužna za korištenje kvalitativnih i kvantitativnih metoda analize uzoraka te interpretirati podatke dobivenih mjerenjima. Svladati će osnovne zakonitosti iz analitičke kemije te steći znanja i vještine nužne za odabir, poznavanje analitičkih fizikalno-kemijskih i instrumentalnih metoda sa primjenom u zaštiti okoliša.		
Ključni pojmovi	uzorkovanje, priprema uzorka za analizu, transport i skladištenje uzorka, fizikalno-kemijske metode analize, instrumentalne metode analize, kvalitativna i kvantitativna analiza uzoraka iz okoliša		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti B.4/5.1. Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje. B.4/5.2. Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja. B.4/5.3. Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju. B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s s pomoću IKT-a. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. C.5.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s s pomoću IKT-a MPT Poduzetništvo A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja; B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. B.5.3. Prepoznaje važnost odgovornoga poduzetništva za rast i razvoj pojedinca i zajednice. MPT Osobni i socijalni razvoj		

	B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/ postupaka/izbora. B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. MPT Održivi razvoj C.5.1. Objašnjava povezanost potrošnje resursa i pravedne raspodjele za osiguranje opće dobrobiti. MPT Zdravlje A.5.2. Opisuje i primjenjuje zdrave stilove života koji podrazumijevaju pravilnu prehranu i odgovarajuću tjelesnu aktivnost.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu provodi se samostalnim radom na terenu prilikom uzimanja uzoraka te samostalnom izvedbom pokusa s ciljem ostvarivanja ishoda unutar skupova ishoda učenja u modulu (provedbe kvantitativne i kvalitativne kemijske analize fizikalno-kemijskim i instrumentalnim metodama).
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15142 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15143 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15144 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Ishodi učenja koji se ostvaruju kroz učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu /laboratoriju trebaju se izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Uzimanje, priprema, transport i skladištenje uzorka, 4 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
odabrati vrstu analize za koju se provodi uzorkovanje i priprema uzorka		opisati vrste analize uzoraka i podijelu na kvantitativne i kvalitativne metode	
predvidjeti potreban pribor, opremu i reagense za provedbu uzorkovanja i pripremu uzorka		opisati pribor, opremu i reagense potrebne za uzimanje uzoraka te njihovu pripremu	
primijeniti upute za uzorkovanje i pripremu uzorka		navesti korake potrebne pri uzorkovanju i pripremi uzoraka	
primijeniti osobna zaštitna sredstva za rad		navesti kako osobna zaštitna sredstva utječu na očuvanje zdravlja	
navesti postupke uzimanja i pripreme uzoraka na samom terenu		izračunati ph otopine vode iz okoliša te navesti druge postupke pri uzorkovanju vode	
isplanirati prikladan način transporta i skladištenja uzoraka		navesti načine skladištenja uzoraka s obzirom na njihovo agregatno stanje	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Ishodi učenja se ostvaruju aktivnim sudjelovanjem učenika u cijelom procesu uzimanja i analize uzoraka te kod učenja praćenjem njihovoga napretka raznim načinima i postupcima vrednovanja (vrednovanje za i kao učenje). Pri tome nastavnik/mentor ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje na način da se postavlja problemski zadatak koji učenici rješavaju samostalno i/ili uz potporu nastavnika. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu uzimanja uzoraka na terenu te rada u laboratoriju, kao i kod koraka učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka. Ako učenik ne može samostalno riješiti postavljeni zadatak, nastavnik ga usmjerava prema mogućem rješenju. Također, nastavnik učenika prati u radu te daje povratne informacije o uspješnosti provedbe radnog zadatka.			
Nastavne cjeline/teme	Uzorkovanje; Pribor za provedbu uzorkovanja i pripremu uzorka		
	Priprema uzorka za analizu		
	Kvalitativna i kvantitativna analiza		
	Odabir vrste analize s obzirom na svojstva uzorka		
	Primjena uputa za uzorkovanje i pripremu		
	Primjena osobnih zaštitnih sredstava za rad		
Terenski rad – uzorkovanje, transport i skladištenje uzorka			
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Radna situacija: Potok (primjerice Črnomerac) je nabujao uslijed obilnih padavina. Potrebno je odabrati mjesto uzorkovanja, odrediti način uzimanja i pohrane uzorka te vrstu analize koja će se provoditi.			
Zadatak: Kako bi učenik mogao uvidjeti važnost pravilnog načina i mjesta uzimanja uzorka, morati će odabrati mjesto uzorkovanja, odrediti način uzimanja i pohrane uzorka te vrstu analize koja će se provoditi. Opisat će uzorak vode iz okoliša kao odlično otapalo za tvari u okolišu. odrediti će pH vrijednost i vodljivost uzorka na terenu.			

Razlikovati će uzorke koji se uzimaju pri vrhu, sredini ili dnu potoka. Opisat će plan skladištenja i transporta uzorka. Povezati će fizikalne parametre koji definiraju okolišne uvjete (temperaturu i tlak). Isplanirati će potreban pribor, opremu i reagense za postupak uzimanja i pripreme uzoraka. Odabrati odgovarajuću radnu uputu za uzimanje i pripremu uzoraka te potrebna osobna zaštitna sredstva. Navesti će razloge pripreme uzoraka na samom terenu te obrazložiti uvjete skladištenja i transporta prema svojstvima uzoraka.

Vrednovanje: Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi provjeravaju se pisano i/ili usmeno, vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja radne situacije / projektnih aktivnosti / usmene prezentacije i/ili pisanog rada i/ili mapom radova, a na temelju unaprijed definiranih elemenata i kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje). Primjerice u gornjem zadatku, učenici će biti vrednovani putem procjene pisanog referata koji će sadržavati rezultate svih provedenih terenskih mjerenja. Prilikom provedbe radnog zadatka mentor će ih interno vrednovati kroz dijalog o potrebnim koracima i postupcima uzorkovanja i analize uzoraka.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Vrednovanje učenika s teškoćama u učenju: Pri planiranju procesa vrednovanja predvidjeti individualizirane prilagodbe koje će učeniku s teškoćama u razvoju uz pomoć planiranih aktivnosti i metoda (poučavanja i/ili vrednovanja) omogućiti napredak i daljnje učinkovito učenje na temelju povratnih informacija, omogućiti mu najbolji način pokazivanja usvojenih znanja i vještina nakon procesa učenja i poučavanja te poticajno samovrednovanje. Nastavnik će tijekom nastavnog procesa pratiti rad učenika i prilagođavati proces poučavanja ovisno o specifičnim potrebama svakog pojedinca.

Primjerice u gore navedenom zadatku, učenici s teškoćama u učenju biti će dodijeljeni grupi učenika kako bi zajedno usvojili sve potrebne ishode učenja. Pri tome će im biti dodijeljene uloge određivanja onih fizikalno kemijskih parametara koji ne iziskuju potrebu za radom sa specijalno osjetljivim priborom, kao što je pH-metar ili konduktormetar, a također se od njih neće očekivati da samostalno provedu složene postupke uzimanja uzoraka (primjerice iz dubinskih tokova potoka).

Vrednovanje darovitih učenika: Kroz vrednovanje za učenje prikupiti informaciju o napretku darovitih učenika i prilagodbi pristupa učenja kako bi se poticao interes učenika. Vrednovanjem kao učenje kod darovitih učenika poticati samovrednovanje i odgovornost za učenje. Pri sumativnom vrednovanju darovitih učenika postavljati složenije i zahtjevnije zadatke. Složenost zadataka određuje se na osnovu rezultata formativnog vrednovanja darovitih učenika. Darovite će se učenike motivirati na potpuno samostalan rad i kreativno odnosno inovativno pristupanje zadatku. Primjerice, provedbom radnog zadatka mogu se potaknuti da samostalno predlože analizu nekog drugog uzorka vode iz okoliša te da usporede dobivene rezultate pri čemu bi trebali dati samostalni osvrt na očekivane razlike (primjerice vode stajačica i tekućica, ili vode nakon pranja rublja u domaćinstvu i potoka u okolišu).

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Fizikalno-kemijske metode analize, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati analitički sustav u svrhu zaštite okoliša	navesti dijelove analitičkog sustava
povezati principe kemijske ravnoteže s analitičkim postupcima ispitivanja u okolišu	opisati princip kemijske ravnoteže na primjeru uzorka iz okoliša
provesti kvalitativnu analizu okolišnih uzoraka	odrediti korake kvalitativne analize
primijeniti gravimetrijske i volumetrijske metode za analizu okolišnog uzorka	odrediti sulfate gravimetrijskom metodom te metalne ione volumetrijskom metodom
procijeniti kvalitetu uzorka na osnovi rezultata analize	prikazati proces interpretacije rezultata i utjecaj na rezultate kvantitativne analize
predložiti metode analize uzorka na osnovi traženih parametara	za zadani uzorak iz okoliša predložiti optimalnu metodu analize

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Ishodi učenja se ostvaruju aktivnim sudjelovanjem učenika u cijelom procesu učenja i poučavanja, praćenjem njihovoga napretka raznim načinima i postupcima vrednovanja (vrednovanje za i kao učenje). Pri tome nastavnik/mentor ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje na način da se postavlja problemski zadatak koji učenici rješavaju samostalno i/ili uz potporu nastavnika. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka. Ako učenik ne može samostalno riješiti postavljeni zadatak, nastavnik ga usmjerava prema mogućem rješenju. Također, nastavnik učenika prati u radu te daje povratne informacije o uspješnosti provedbe radnog zadatka.

Nastavne cjeline teme	Analitički sustav; Kvalitativna i kvantitativna analiza Kemijska ravnoteža Gravimetrijske metode Volumetrijske metode Parametri analitičkog postupka
-----------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Radna situacija: U tvornici za obradu i štavljenje kože došlo je do ispuštanja otpadne vode u vodotokove.

Zadatak: Za uzorak otpadne vode iz industrije predložiti kvantitativnu metodu analize na osnovu rezultata kvalitativne analize prethodno pripremljenog okolišnog uzoraka koji je uzet na propisan način. Odrediti fizikalno-kemijske parametre: pH vrijednost, vodljivost, temperaturu, sadržaj metalnih iona (primjerice željeza, kroma ili mangana) kvalitativnom i kvantitativnom metodom. Interpretirati dobivene rezultate mjerenja te odrediti najvažnije parametre analitičkog postupka koji utječu na točnost i preciznost mjerenja i dobivenog rezultata. Obraditi rezultate analize i procijeniti stanje okoliša. Vrednovanje: Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi provjeravaju se pisano i/ili usmeno, vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja radne situacije / projektnih aktivnosti / usmene prezentacije i/ili pisanog rada i/ili mapom radova, a na temelju unaprijed definiranih elemenata i kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje). Primjerice u gornjem zadatku, učenici će biti vrednovani putem procjene pisanog referata koji će sadržavati rezultate svih provedenih terenskih mjerenja. Prilikom provedbe radnog zadatka mentor će ih interno vrednovati kroz dijalog o potrebnim koracima i postupcima određivanja preciznosti mjerenja i interpretacije dobivenih rezultata kako bi samostalno donijeli procjenu o stanju okoliša.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama Vrednovanje učenika s teškoćama u učenju: Pri planiranju procesa vrednovanja predvidjeti individualizirane prilagodbe koje će učeniku s teškoćama u razvoju uz pomoć planiranih aktivnosti i metoda (poučavanja i/ili vrednovanja) omogućiti napredak i daljnje učinkovito učenje na temelju povratnih informacija, omogućiti mu najbolji način pokazivanja usvojenih znanja i vještina nakon procesa učenja i poučavanja te poticajno samovrednovanje. Nastavnik će tijekom nastavnog procesa pratiti rad učenika i prilagođavati proces poučavanja ovisno o specifičnim potrebama svakog pojedinca. Primjerice u gore navedenom zadatku, učenici s teškoćama u učenju biti će dodijeljeni grupi učenika kako bi zajedno usvojili sve potrebne ishode učenja. Pri tome će im biti dodijeljene uloge određivanja onih parametara koji ne iziskuju potrebu za radom sa specijalno osjetljivim priborom, kao što je pH-metar ili konduktormetar, a također se od njih neće očekivati da samostalno provedu složene postupke uzimanja uzoraka (primjerice iz potencijalno toksičnih mjesta s opasnim uzorcima). Vrednovanje darovitih učenika: Kroz vrednovanje za učenje prikupiti informaciju o napretku darovitih učenika i prilagodbi pristupa učenja kako bi se poticao interes učenika. Vrednovanjem kao učenje kod darovitih učenika poticati samovrednovanje i odgovornost za učenje. Pri sumativnom vrednovanju darovitih učenika postavljati složenije i zahtjevnije zadatke. Složenost zadataka određuje se na osnovu rezultata formativnog vrednovanja darovitih učenika. Darovite će se učenike motivirati na potpuno samostalan rad i kreativno odnosno inovativno pristupanje zadatku. Primjerice, provedbom radnog zadatka mogu se potaknuti da samostalno predlože analizu uzoraka sa neke druge lokacije te da usporede dobivene rezultate pri čemu bi trebali dati samostalni osvrt na očekivane razlike (primjerice uzorci iz napuštene tvornice i uzorci iz skladišta otpada).	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Instrumentalne metode u zaštiti okoliša, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
odrediti fizikalne veličine koje se ispituju u uzorku vode, tla, zraka i otpada	opisati fizikalne veličine koje se ispituju u uzorku vode
pripremiti instrumente i opremu za analizu	pripremiti dnevnik rada, zaštitnu opremu i instrumente za analizu
primijeniti dobru laboratorijsku praksu	opisati dobru laboratorijsku praksu
odrediti odgovarajuću metodu analize za zadani parametar	odrediti metodu za precizno određivanje sulfata u vodi
opisati optičke metode analize uzoraka iz okoliša	razlikovati vrste spektroskopskih metoda analize otpadnih komunalnih voda
opisati elektrokemijske metode analize uzoraka iz okoliša	navesti kako čimbenik temperature utječe na pH vrijednost i stabilnost elektrode
provesti kalibracijski postupak	izračunati apsorbanciju za tri zadane koncentracije spektrometrijskom metodom
opisati kromatografske metode koje se koriste u analizi uzorka iz okoliša	navesti osnovne čimbenike kromatografskog procesa u analizi otpadne vode
obraditi rezultate analiza vode, tla, zraka i otpada	izračunati udio štetnih tvari u pojedinom okolišnom uzorku odabranom instrumentalnom metodom
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Ishodi učenja se ostvaruju aktivnim sudjelovanjem učenika u cijelom procesu učenja i poučavanja, praćenjem njihovoga napretka raznim načinima i postupcima vrednovanja (vrednovanje za i kao učenje). Pri tome nastavnik/mentor ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje na način da se postavlja problemski zadatak koji učenici rješavaju samostalno i/ili uz potporu nastavnika. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka. Ako učenik ne može samostalno riješiti postavljeni zadatak, nastavnik ga usmjerava prema mogućem rješenju. Također, nastavnik učenika prati u radu te daje povratne informacije o uspješnosti provedbe radnog zadatka.	
Nastavne cjeline/teme	Fizikalno kemijski parametri uzoraka iz okoliša; Planiranje rada instrumentalnim metodama analize Dobra laboratorijska praksa; Parametri analitičkog postupka Optičke metode analize Kromatografske metode analize; Elektrokemijske metode analize

Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznovolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Radna situacija: Spremnici za skladištenje otpadnih kemikalija tvornice parfema moraju biti pod visokom razinom sigurnosti u svrhu zaštite ljudskog zdravlja. Zadatak: Kako bi učenik mogao prepoznati potencijalnu opasnost mora razlikovati grupe štetnih tvari u uzorcima iz okoliša tvornice te sukladno tome provesti planiranje svih koraka analize. Kalibrirati instrument za provedbu analize uzoraka metodom koja je odabrana na osnovu svojstava okolišnog uzorka. Razmotriti parametre validacije analitičkog postupka: točnost i selektivnost metode te definirane granice dokazivanja i određivanja. Grafički i tablično prikazati rezultate analize te ih povezati s odabranom metode analize. Rezultate diskutirati s obzirom na odabrani okolišni uzorak. Voditi dnevnik rada sukladno dobro laboratorijskoj praksi. Vrednovanje: Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi provjeravaju se pisano i/ili usmeno, vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja radne situacije / projektnih aktivnosti / usmene prezentacije i/ili pisanog rada i/ili mapom radova, a na temelju unaprijed definiranih elemenata i kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje). Primjerice u gornjem zadatku, učenici će biti vrednovani putem procjene njihovog terenskog dnevnika rada/ pisanog referata koji će sadržavati rezultate svih provedenih terenskih mjerenja. Prilikom provedbe radnog zadatka mentor će ih interno vrednovati kroz dijalog o potrebnim koracima i postupcima određivanja pojedinih analitičkih parametara pri čemu će ispitati razumijevanje učenika i razlikovanje točnosti i preciznosti mjerenja, kao i selektivnosti metode s obzirom na očekivane granice dokazivanja i granice određivanja pojedinih tvari.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
Vrednovanje učenika s teškoćama u učenju: Pri planiranju procesa vrednovanja predvidjeti individualizirane prilagodbe koje će učeniku s teškoćama u razvoju uz pomoć planiranih aktivnosti i metoda (poučavanja i/ili vrednovanja) omogućiti napredak i daljnje učinkovito učenje na temelju povratnih informacija, omogućiti mu najbolji način pokazivanja usvojenih znanja i vještina nakon procesa učenja i poučavanja te poticajno samovrednovanje. Nastavnik će tijekom nastavnog procesa pratiti rad učenika i prilagođavati proces poučavanja ovisno o specifičnim potrebama svakog pojedinca. Primjerice u gore navedenom zadatku, učenici s teškoćama u učenju biti će dodijeljeni grupi učenika kako bi zajedno usvojili sve potrebne ishode učenja. Pri tome će im biti dodijeljene uloge određivanja i procjene onih parametara koji ne iziskuju potrebu za radom sa specijalno osjetljivim priborom, kao što je pH-metar ili konduktormetar, a također se od njih neće očekivati da samostalno provedu složene postupke uzimanja uzoraka kao niti složene matematičke obrade postignutih mjernih rezultata. Vrednovanje darovitih učenika: Kroz vrednovanje za učenje prikupiti informaciju o napretku darovitih učenika i prilagodbi pristupa učenja kako bi se poticao interes učenika. Vrednovanjem kao učenje kod darovitih učenika poticati samovrednovanje i odgovornost za učenje. Pri sumativnom vrednovanju darovitih učenika postavljati složenije i zahtjevnije zadatke. Složenost zadataka određuje se na osnovu rezultata formativnog vrednovanja darovitih učenika. Darovite će se učenike motivirati na potpuno samostalan rad i kreativno odnosno inovativno pristupanje zadatku. Primjerice, provedbom radnog zadatka mogu se potaknuti da samostalno predlože analizu uzoraka nekon drugom usporednom metodom koja nije bila obuhvaćena zadatkom te da usporede očekivane rezultate. Pri tome bi učenici trebali dati samostalni osvrt na očekivane razlike rezultata koji se mogu dobiti kroz različite pristupe analizi uzoraka.			

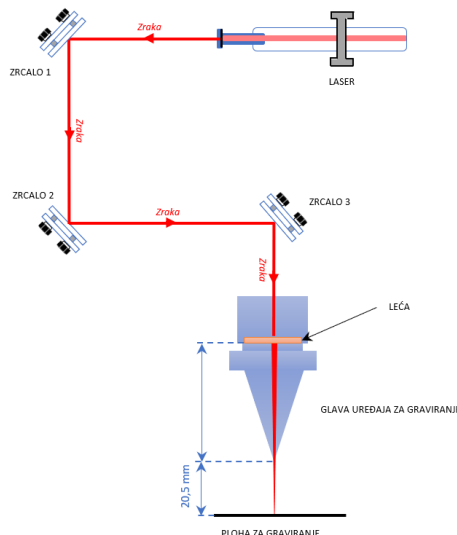
NAZIV MODULA		OSNOVE OPTIKE	
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula		https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10872 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10873	
Obujam modula		2 CSVET Geometrijska optika, 1 CSVET Valna optika, 1 CSVET	
Načini stjecanja ishoda učenja	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)		obvezni	
Cilj (opis) modula		Cilj modula je osposobiti učenike za primjenu osnovnih pojmova i zakona geometrijske i valne optike, razviti kritički pogled o spoznajama o prirodi, socijalne i komunikacijske vještine te preuzimanje odgovornosti, brige o sebi, drugima i okolišu. Učenici će rješavati problemske situacije odabirom relevantnih podataka, analizom mogućih strategija i provođenjem optimalne strategije te preispitivanjem procesa i rezultata, uz uporabu odgovarajućih alata i tehnologije.	
Ključni pojmovi		svjetlost, odbijanje i lom svjetlosti, optički instrumenti, interferencija svjetlosti, ogib svjetlosti, polarizacija svjetlosti	

Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. uku D.4/5.2. Suradnja s drugima. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. ikt C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije. ikt D.4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti. MPT Poduzetništvo pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. pod C.4.1. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa)
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz pripremu i provođenje odabranih projekata, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Odabrani projekti mogu uključivati projektne aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10872 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10873 Specijalizirana učionica za nastavu fizike opremljena učilima, računalom koje ima pristup internetu s instaliranom potrebnom programskom potporom, projektorom s projektnim platnom ili interaktivnim ekranom, tabletima/računalima s pristupom internetu za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom, džepni kalkulatori za učenike. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Geometrijska optika, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati refleksiju svjetlosti	odrediti položaj, narav i veličinu slike predmeta nastale odbijanjem svjetlosti na ravnom i sfernom zrcalu
opisati lom svjetlosti ravnim dioptrima	primijeniti zakon loma na ravne dioptre i objašnjenje disperzije svjetlosti
opisati lom svjetlosti pomoću leća	odrediti položaj, narav i veličinu slike predmeta nastale lomom svjetlosti kroz divergentnu i konvergentnu leću
opisati optičke instrumente	objasniti nastanak slike kod ljudskog oka, mikroskopa i teleskopa
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Predlaže se istraživačka nastava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja, rad u parovima ili manjim skupinama učenika. Uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju znanja i vještine iz geometrijske optike, provode mjerenja te razvijaju različite socijalne kompetencije. Istraživačka nastava sadržava razmatranje zakona geometrijske optike, mjerenja, jednostavnih analiza, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja. Učenici pri istraživačkoj nastavi polaze od opisa pojave, postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze, osmišljavanja i izvođenja mjerenja, analiziranja mjerenih rezultata te dolaze do zaključka čime potvrđuju ili opovrgavaju početnu hipotezu. Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o geometrijskoj optici, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Preporuča se nastavni rad kroz ciklus koji se sastoji od kratkih uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.	
Nastavne cjeline/teme	Zakoni geometrijske optike; Zrcala; Leće; Optički uređaji
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Primjer:	

Uređaj za graviranje u vašem pogonu ne gravira kako treba. Iz literature ste saznali kako greška koja se javlja odgovara problemu poravnavanja zrcala koja usmjeravaju lasersku zraku.

Crtež prikazuje osnovne dijelove uređaja s prikazom laserske zrake kad uređaj radi ispravno.



a) Na slici nacrtajte upadni kut i kut refleksije zrake svjetlosti na svakom od prikazanih zrcala!

b) Utvrdili ste da zrcalna ploha zrcala 2 sa zrcalnom plohom zrcala 1 zatvara kut 88° .

Kako trebate zakrenuti zrcalo 2 da bi hod zrake bio ispravan?

c) Glava uređaja za graviranje ima leću. Promotrite sliku te odgovorite o kakvoj je vrsti leće riječ? Po čemu to zaključujete?

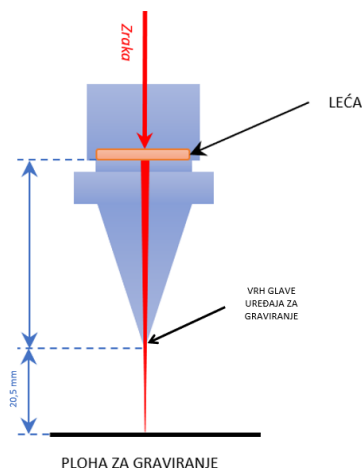
d) Podesili ste visinu vrha laserske glave na 20,5 mm od plohe za graviranje, tako da dobijete tanak i oštar rez.

Ako je prema specifikacijama uređaja za graviranje, žarišna daljina leće 63,5 mm, kolika je udaljenost od leće do vrha laserske glave?

e) Ako ste za visinu laserske glave od 20,5 mm dobili tanak i oštar rez, što mislite kakva bi gravura bila kada bi vrh laserske glave bio na visini 18 mm, odnosno 22 mm od plohe za graviranje? Objasnite!

f) Kad biste tu leću izvadili iz laserske glave uređaja i koristili za dobivanje slike nekog predmeta visine 50 mm, kakve biste sve slike mogli dobiti?

Navedite karakteristike svih slika koje možete dobiti takvom lećom te za jednu od situacija konstruirajte sliku, odredite povećanje, položaj i prirodu slike.



Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama. Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.

Primjere istraživačkih zadataka treba nastojati povezati s potencijalnim radnim mjestima vezanima uz odgovarajuće područje obrazovanja i sa svakodnevnim životom.

Mjerenje odabranih svojstava svjetlosti:

- Pripremiti i izmjeriti odabrana svojstva rasprostiranja svjetlosti za odabrane primjere.
- Uz jednostavne analize i zadatke, usporediti dobivene vrijednosti sa zadanim specifikacijama.
- Prikazati dobivene vrijednosti u tabličnom i grafičkom obliku.
- Demonstrirati razlaganje i sastavljanje svjetlosti u boje.
- Kritički analizirati opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasniti i koristiti nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i materijala.
- Pripremiti izvješće u nekom od digitalnih alata na pripremljenom obrascu, uključujući osvrt na svoje kompetencije i potrebe daljnjeg učenja.

Obrazac po kojem se rade izvješća je isti kao i za druge skupove ishoda učenja ovog modula.

Škola:	<i>Naziv škole, mjesto</i>
Nastavnik:	<i>Ime i prezime nastavnika</i>
Učenici:	<i>Imena i prezimena učenika</i>
Naslov zadatka:	<i>Naslov zadatka</i>
Uvjeti mjerenja:	<i>Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje</i>
Mjerni uređaji:	<i>Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja</i>
Mjerenje i analiza:	<i>Kratki opis mjerenja. Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza koji su potrebni za izračunavanja u postupku mjerenja. Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.</i>
Rizici i zaštita:	<i>Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite</i>
Potrebe učenja:	<i>Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja</i>
Zaključak:	<i>Kratki zaključak</i>

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama: Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Uz malu pomoć nastavnika učenici s teškoćama bi trebali riješiti točke *a*, *c*, *d* i *f*.

Za darovite učenike: Darovitim se učenicima zadaje da istraže zbog čega uređaj koristi lasersku zraku a ne običnu svjetlost te kako se upravlja hodom zrake pri graviranju. Osim toga, daroviti učenici mogu pokusom simulirati hod laserske zrake u uređaju.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Valna optika, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati interferenciju svjetlosti	analizirati interferenciju na dvjema pukotinama
opisati ogib svjetlosti	istražiti ogib svjetlosti na pukotinama različitih širina i na optičkoj rešetci
opisati polarizaciju svjetlosti	primijeniti polarizaciju svjetlosti te Brewsterov zakon
opisati valnu prirodu svjetlosti	analizirati valna svojstva svjetlosti

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Predlaže se istraživačka nastava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja, rad u parovima ili manjim skupinama učenika. Uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju znanja i vještine o valnim svojstvima svjetlosti, provode mjerenja tih svojstava te razvijaju različite socijalne kompetencije. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava tijela, mjerenja, jednostavnih analiza, rješavanje jednostavnih konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja.

Učenici pri istraživačkoj nastavi polaze od opisa pojave, postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze, osmišljavanja mjerenja, izvođenja mjerenja, analiziranja mjerenih rezultata te dolaze do zaključka čime potvrđuju ili opovrgavaju početnu hipotezu. Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o valnoj optici, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Preporuča se nastavni rad kroz ciklus koji se sastoji od kratkih uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.

Nastavne cjeline teme	Interferencija svjetlosti
	Ogib svjetlosti
	Polarizacija svjetlosti

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznovolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer:

1. Tražeći posao u poduzeću koje se bavi održavanjem satelita za GPS (Globalni položajni sustav) trebate laboratorijski ispitati neke funkcionalnosti opreme na satelitu.

Sateliti GPS-a su prosječnog promjera 5,18 m i odašilju dva signala frekvencije 1575,42 MHz.

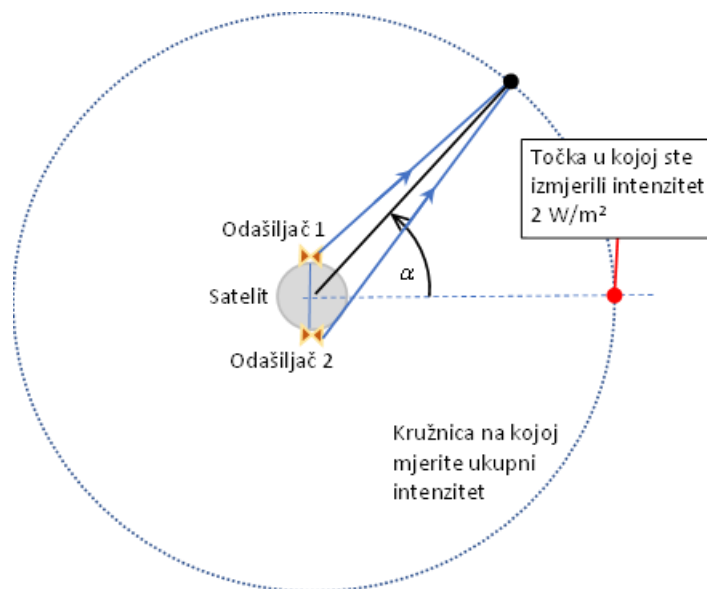
Pri ispitivanju, na suprotne krajeve satelita ste postavili dva odašiljača frekvencije 1575,42 MHz (crtež).

Odašiljači emitiraju signale u fazi i u svim smjerovima.

Intenzitet signala mjerite u točkama na kružnici polumjera nekoliko stotina metara u čijem je središtu satelit (crtež). Kutove na kružnici mjerite u odnosu na simetralu spojnice odašiljača. U točki presijecanja simetrale i kružnice izmjerili ste intenzitet 2 W/m^2 .

a) U koliko točaka na kružnici mjerite intenzitet 2 W/m^2 unutar dijela kružnice kojeg obuhvaćaju kutovi $-90^\circ < \alpha < +90^\circ$?

b) Složite model kojim biste provjerili svoj rezultat.



2. Pri elektrolučnom varenju javlja se zračenje različitih valnih duljina. Ogibom zračenja na optičkoj rešetci želite da je zračenje valnih duljina $\lambda_1 = 587,9782 \text{ nm}$ i $\lambda_2 = 587,8002 \text{ nm}$ razlučeno jedno od drugog u spektru prvog reda.

a) Koliko zareza na 1 cm duljine treba imati ta optička rešetka?

b) Izvedite pokus ogiba laserske svjetlosti na jednoj vlasi svoje kose te odredite debljinu vlasi.

3. Mnoge su biološki važne molekule optički aktivne. Pri prolazu linearno polarizirane svjetlosti kroz otopinu koja sadrži takve molekule dolazi do zakretanja ravnine polarizacije. Otopine nekih molekula ravninu polarizacije zakreću u smjeru vrtnje kazaljki na satu a neke u smjeru suprotnom od smjera vrtnje kazaljki na satu.

Kut zakretanja ravnine polarizacije ovisi o duljini puta svjetlosti kroz otopinu i o masenoj koncentraciji optički aktivne tvari u otopini (g/cm^3).

Učenici su u kivetu dugačku 100 cm stavili otopinu optički aktivne tvari. Mijenjali su masenu koncentraciju tvari u otopini, γ i mjerili kut zakretanja ravnine polarizacije, α . Rezultati njihova mjerenja prikazana su u tablici:

$\alpha (^{\circ})$	Koncentracija $\gamma (\text{g}/100 \text{ cm}^3)$
0,124	1,0
0,248	2,0
0,620	5,0
1,24	10,0
2,48	20,0
6,20	50,0
12,4	100,0

a) Koja je veza između kuta zakretanja ravnine polarizacije i masene koncentracije optički aktivne tvari? (Može li vam pomoći da rezultate mjerenja prikažete grafički?)

b) Kolika je koncentracija ove optički aktivne tvari ako je kut zakretanja ravnine polarizacije $5,0^{\circ}$?

c) Napravite tri vodene otopine: šećera, C vitamina i alkohola. Osmislite kako ćete istražiti koje su od njih optički aktivne tvari. Pokusom odredite zakreću li ravninu polarizacije u smjeru vrtnje kazaljki na satu ili suprotno.

d) Za jednu od tih tvari odredite ovisnost kuta zakretanja ravnine polarizacije o masenoj koncentraciji tvari.

e) Iskoristite ovisnost kuta zakretanja ravnine polarizacije o masenoj koncentraciji tvari da odredite koncentraciju tvari u uzorku otopine nepoznate koncentracije.

f) Istražite biološku ulogu molekula koje ravninu polarizacije zakreću u smjeru vrtnje kazaljki na satu i onih koje ravninu polarizacije zakreću u smjeru suprotnom od vrtnje kazaljki na satu.

Učenici primjere rješavaju u parovima ili u manjim grupama. Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.

Vrednovanje kao učenje - tablica za samovrednovanje

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili zadatke.			
Svaki član para/tima je dao maksimalan doprinos rješenju zadataka.			
Zadatci su zahtijevali sudjelovanje svih članova para/tima.			
Svi članovi para/tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju zadataka.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			

Vrednovanje za učenje - tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za nastavu prema uputama profesora			
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom tinskog rada			
Učenik izvršava svoj dio zadatka			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje			

Primjeri istraživačkih zadataka iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta vezano uz odgovarajuće područje obrazovanja:

- Pripremiti i izmjeriti valna svojstva svjetlosti za odabrane primjere.
- Uz jednostavne analize i zadatke, usporediti dobivene vrijednosti sa zadanim specifikacijama.
- Prikazati dobivene vrijednosti u tabličnom i grafičkom obliku.
- Opisati načine izbjegavanja ogiba i interferencije svjetlosti pri snimanju.
- Opisati uporabu polaroidnih filtera.
- Kritički analizirati opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasniti i koristiti nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i materijala.
- Pripremiti izvješće u nekom od digitalnih alata na pripremljenom obrascu, uključujući osvrt na svoje kompetencije i potrebe daljnjeg učenja.

Škola:	<i>Naziv škole, mjesto</i>
Nastavnik:	<i>Ime i prezime nastavnika</i>
Učenici:	<i>imena i prezimena učenika</i>
Naslov zadatka:	<i>Naslov zadatka</i>
Uvjeti mjerenja:	<i>Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje</i>
Mjerni uređaji:	<i>Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja</i>
Mjerenje i analiza:	<i>Kratki opis mjerenja. Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza koji su potrebni za izračunavanja u postupku mjerenja. Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.</i>
Rizici i zaštita:	<i>Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite</i>
Potrebe učenja:	<i>Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja</i>
Zaključak:	<i>Kratki zaključak</i>

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama: Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje pri rješavanju zadatka.

U ovim primjerima učenici s teškoćama bi trebali rješavati: 1a – da navedu kriterij za tražene točke, 2a – da makar navedu koju bi zakonitost koristili i objasne zbog čega, 3a – da naprave grafički prikaz podataka iz tablice i dođu do ovisnosti (uz eventualnu manju pomoć), 3b.

Za darovite učenike: Daroviti učenici bi trebali riješiti sve primjere s posebnim fokusom na 1b, 2b, 2c, 3c, 3d, 3e.

NAZIV MODULA	OSNOVE HARMONIJSKIH TITRANJA I VALOVA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10870 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10871		
Obujam modula	2 CSVET Mehaničko titranje i valovi, 1 CSVET Elektromagnetsko titranje i valovi, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za primjenu osnovnih pojmova titranja i valova, kod učenika razviti kritički pogled o spoznajama o prirodi, socijalne i komunikacijske vještine te preuzimanje odgovornosti, brige o sebi, drugima i okolišu. Učenici će rješavati problemske situacije odabirom relevantnih podataka, analizom mogućih strategija i provođenjem optimalne strategije te preispitivanjem procesa i rezultata, uz uporabu odgovarajućih alata i tehnologije.		

Ključni pojmovi	Youngov modul elastičnosti, titranje, harmonijski oscilator, rezonancija, mehanički val, zvuk, intenzitet zvuka, elektromagnetsko titranje, elektromagnetski valovi
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. uku D.4/5.2. Suradnja s drugima. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. ikt C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije. ikt D.4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz pripremu i provođenje odabranih istraživanja, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Odabrana istraživanja trebaju uključivati aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10870 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10871 Specijalizirana učionica za nastavu fizike opremljena računalom koje ima pristup internetu s instaliranom potrebnom programskom potporom, projektorom s projektnim platnom ili interaktivnim ekranom, tabletima/računalima s pristupom internetu za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom, džepni kalkulatori za učenike. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Mehaničko titranje i valovi, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati elastičnost materijala	primijeniti Youngov modul elastičnosti materijala i Hookeov zakon
opisati harmonijsko titranje	analizirati harmonijsko titranje
opisati kvalitativno prisilno, prigušeno titranje i rezonanciju primjenom zakona očuvanja energije na harmonijsko titranje	primijeniti zakon očuvanja energije na harmonijsko titranje s kvalitativnim opisom prisilnog i prigušenog titranja te rezonancije
opisati kvalitativno nastanak, širenje i vrstu valova	objasniti nastanak, širenje i vrstu valova
navesti funkciju harmonijskog vala	analizirati funkciju harmonijskog vala
opisati pojave pri valnom gibanju te nastanak stojnog vala	objasniti pojave pri valnom gibanju te nastanak stojnog vala
opisati zvuk (frekvencijski raspon, jakost zvuka, glasnoću)	analizirati zvuk (frekvencijski raspon, jakost zvuka, glasnoću, zvučno onečišćenje)
opisati Dopplerov učinak	primijeniti Dopplerov učinak
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Predlaže se istraživačka nastava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja, rad u parovima ili manjim grupama učenika. Uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju znanja i vještine o mehaničkom titranju i valovima, provode mjerenja te razvijaju različite socijalne kompetencije. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava, mjerenja, jednostavne analize, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja. Pojave mehaničkog harmonijskog titranja treba analizirati na primjeru titranja utega na opruzi te matematičkog njihala. Treba opisati i analizirati pojave pri valnom gibanju: refleksiju vala na čvrstom i slobodnom kraju, lom valova, ogib i interferenciju valova. Objasniti utjecaj vjetra na titranje mosta i stabilnost leta zrakoplova, utjecaj titranja na ljudsko tijelo, primjenu ultrazvuka u medicinskoj dijagnostici, primjenu Dopplerovog učinka u pomorstvu i medicini. Upozoriti na utjecaj buke na zdravlje čovjeka. Kod titranja se preporučuje primjenjivati zadatke veće složenosti. Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o titranju i valovima, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Primjere fizikalnih zadataka za ostvarivanje ishoda učenja povezati sa strukom ili svakodnevnim životom.	

Prilagoditi ih zahtjevima struke, odnosno sektora i podsektora unutar kojega se provodi nastava te se preporuča konzultacija s nastavnicima struke. Koristiti se interaktivnim digitalnim sadržajima te ostalim primjerenim i dostupnim interaktivnim računalnim programima i alatima za prikaz podataka.

Nastavne cjeline/teme	Hookeov zakon i elastična sila; Harmonijsko titranje; Nastanak i opis vala; Pojave pri valnom gibanju; Zvuk
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer: Potrebno je odrediti čvrstoću konstrukcije metalnog mosta. Da biste to napravili trebate odrediti Youngov modul elastičnosti materijala od kojeg je most napravljen. Odlučili ste Youngov modul odrediti iz mjerenja brzine zvučnog signala u materijalu od kojeg je most napravljen. Brzinu mjerite tako da u jedan kraj mosta udarite čekićem i mjerite vrijeme potrebno da se čuje odjek od drugog kraja mosta. Mjerenjem dobijete da za most dugačak 50 m to vrijeme iznosi 0,019 s. Gustoća metala od kojeg je most napravljen iznosi 7900 kg m^{-3} .

a) Koliki je Youngov modul elastičnosti metala od kojeg je most napravljen?

b) Da bi se materijal ugradio u most treba proći ispitivanje na vlačno naprezanje. Kolika je relativna deformacija ispitivanog uzorka materijala površine presjeka $11\,800 \text{ mm}^2$ pri razvlačenju silom 900 kN?

c) Objasnite kakvo gibanje predstavlja prijenos udarca duž mosta i njegovo odbijanje.

Ako je kraj mosta od kojeg se odbija signal udarca čvrsto vezan za tlo, kako se odbije signal – kao zgušnjavanje ili razrjeđenje čestica metala? A kako se odbije ako je kraj mosta slobodan (naslonjen na dilatacijske valjke)?

d) Pretpostavite da od metala od kojeg je napravljen most izradite lisnatu oprugu duljine 10 cm, kvadratnog presjeka 2 mm x 2 mm. Ako jedan kraj lisnate opruge učvrstite u škripac a na drugi kraj nabijete kuglicu mase 100 g i polumjera 2 cm, kolikim će periodom titrati kuglica kad je izvedete iz ravnotežnog položaja i pustite?

e) Kuglicu otklonite iz ravnotežnog položaja i pustite da titra. Koliki ste rad trebali obaviti da biste kuglicu izveli iz ravnotežnog položaja za 2,5 cm? Kolika je najveća brzina kojom se kuglica giba? Kolika je najveća akceleracija kuglice? Kolika je najveća sila na kuglicu koja izaziva titranje kuglice?

f) Kolika bi trebala biti duljina niti na koju biste trebali ovjesiti kuglicu da se njiše istom frekvencijom kao i kad titra na lisnatoj opruzi?

g) Prelaskom tereta po mostu dolazi do pobuđivanja mosta na titranje u smjeru okomito na duljinu mosta. U jednom slučaju prijelaza tereta to se titranje širi duž mosta brzinom 20 m/s. Opišite titranje mosta, potkrijepjeno numeričkim podatcima.

h) Rad motora vozila koja se kreću mostom glavni je izvor buke. Koliki je intenzitet zvuka koji dolazi od vozila ako je razina buke koju proizvode 75 dB?

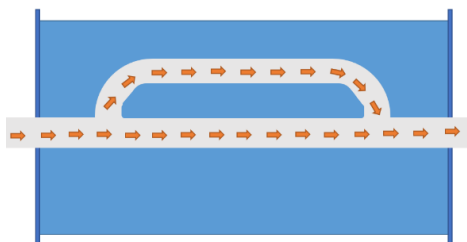
i) Mjerenje je pokazalo da je zvuk frekvencije 50 Hz intenzitetom najzastupljeniji u buci koja dolazi iz ispušne cijevi vozila. Kako se mijenja frekvencija tog zvuka pri udaljavanju vozila od vas? Objasnite! Koliko će iznositi ta frekvencija ako se vozilo udaljava od vas brzinom 20 m/s?

j) Buka koju motor stvara bila bi puno veća da se ne prigušuje ispušnim sustavom. Jedan od važnih dijelova tog sustava je prigušnik (ispušni lonac). Ispušni sustav u pravilu sadrži više prigušnika. Svaki od prigušnika u ispušnom sustavu ima svoju „zadaću” te su različite konstrukcije. Jedan od prigušnika ima načelnu konstrukciju kao što prikazuje crtež.

Ispušni se plinovi pri ulasku u taj lonac dijele u dva dijela, tako da jedan dio plinova čini nešto duži put. Time se zvuk koji dolazi ispušnom cijevi dijeli na dva dijela koji se nakon prolaska kroz sustav dviju cijevi sastaju.

Objasnite, što se time postiže? Kako to može utjecati na snižavanje buke?

k) Napravite model ovakvog prigušnika tako da spojite plastične savitljive cijevi kao što je prikazano na crtežu prigušnika.



Omogućite podešavanje duljina krakova cijevi. Pustite zvuk neke frekvencije (s pomoću online ton generatora na mobitelu) i istražite kako možete utjecati na intenzitet zvuka na izlazu iz sustava cijevi.

Pojavu istražite za nekoliko različitih frekvencija u rasponu od 50 Hz do 2000 Hz, što otprilike odgovara rasponu frekvencija zvuka kojeg proizvodi vozilo u radu.

Izvešće o istraživanju napravite prema ponuđenom obrascu.

Škola:	Naziv škole, mjesto
Nastavnik:	Ime i prezime nastavnika
Učenici:	imena i prezimena učenika
Naslov zadatka:	Naslov zadatka
Uvjeti mjerenja:	Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje
Mjerni uređaji:	Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja
Mjerenje i analiza:	Kratki opis mjerenja. Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza koji su potrebni za izračunavanja u postupku mjerenja. Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.

Rizici i zaštita:	Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite
Potrebe učenja:	Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja
Zaključak:	Kratki zaključak

Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama. Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje. **Primjeri za učenička istraživanja:**

- Istražuje ovisnost perioda titranja o duljini njihala.
- Mjeri akceleraciju slobodnog pada s pomoću njihala.
- Istražuje ovisnost perioda titranja opruge o masi utega.
- Istražuje ogib i interferenciju valova na vodi.
- Mjeri linearnu gustoću niti s pomoću stojnog vala.
- Određuje brzinu zvuka s pomoću stojnog vala zvuka.

Učenici pri istraživačkoj nastavi polaze od opisa pojave, postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze, osmišljavaju mjerenja, analiziraju mjerene rezultate i dolaze do zaključka te potvrde ili opovrgavanja početne hipoteze.

Primjeri zadataka iz struke i svakodnevnog života:

1. U medicinskoj se dijagnostici koristi ultrazvuk valne duljine 0,5 mm. Kolika je frekvencija tog ultrazvuka, ako se u tkivu širi brzinom 1500 m/s?
2. Osnovna frekvencija zatvorene svirale iznosi 120 Hz. Kolika je duljina svirale?
3. Mjerenje odabranih svojstava harmonijskih titranja i valova iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta.
 - Pripremiti i izmjeriti odabrana svojstva mehaničkog titranja i valova.
 - Uz jednostavne analize i zadatke, usporediti izmjerene vrijednosti sa zadanim specifikacijama.
 - Prikazati dobivene vrijednosti u tabličnom i grafičkom obliku.
 - Kritički analizirati opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasniti i koristiti nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i materijala.
 - Pripremiti izvješće u nekom od digitalnih alata na pripremljenom obrascu, uključujući osvrt na svoje kompetencije i potrebe daljnjeg učenja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama: Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Učenicima s teškoćama se može izostaviti točke *d*, *e*, *g*, *j*, *k* danog primjera. **Za darovite učenike:** Daroviti učenici bi trebali riješiti cijeli primjer, s posebnim naglaskom na dijelu *k*.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Elektromagnetsko titranje i valovi, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati elektromagnetsko titranje	objasniti nastanak elektromagnetskih titraja
iskazati vlastitu frekvenciju LC kruga	primijeniti vlastitu frekvenciju LC kruga
navesti razlike između elektromagnetskog i mehaničkog vala	objasniti razlike između elektromagnetskog i mehaničkog vala
opisati izvore različitog elektromagnetskog zračenja	analizirati izvore različitog elektromagnetskog zračenja
opisati energijski spektar elektromagnetskog zračenja	analizirati energijski spektar elektromagnetskog zračenja
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan način poučavanja je istraživačka nastava. Nastavnik je organizator koji usmjerava i po potrebi vodi aktivnosti učenika. Radi se u skupinama ili parovima. Svaki član skupine ima svoju ulogu. Potrebno je poznavati i uzeti u obzir učenikove postojeće ideje i znanja jer oni izravno utječu na kvalitetu i točnost njegovih mentalnih modela koji će se formirati u procesu poučavanja. Prednost dati stvarnim pokusima koje u pravilu trebaju izvoditi učenici. Ako se nema uvjeta za izvođenje pokusa onda koristiti snimke pokusa ili računalne simulacije. Preporuča se nastavni rad kroz dva ciklusa koji se sastoje od uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima. Tijekom poučavanja kontinuirano se provodi vrednovanje, koje je sastavni dio poučavanja. Primjeri projektnog zadataka iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta vezano uz odgovarajuće područje obrazovanja: – Pripremiti i izmjeriti odabrana svojstva EM zračenja za odabrane primjere i uvjete. – Uz jednostavne analize i zadatke, usporediti dobivene vrijednosti sa zadanim specifikacijama. – Prikazati dobivene vrijednosti u tabličnom i grafičkom obliku. – Kritički analizirati opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasniti i koristiti nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i materijala. – Pripremiti izvješće u nekom od digitalnih alata na pripremljenom obrascu, uključujući osvrt na svoje kompetencije i potrebe daljnjeg učenja.	
Nastavne cjeline/teme	Elektromagnetski titraji – LC krug; Nastanak i rasprostiranje elektromagnetskih valova Energijski spektar elektromagnetskog zračenja
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznovidnih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	

Primjer: U poduzeću za održavanje odašiljača i održavanje tele-veza se pojavila greška u frekvenciji signala. Pokazalo se da je smanjen kapacitet u LC krugu, u kojem se generiraju elektromagnetski titraji.

a) Za koliko se smanjio kapacitet u LC krugu ako se frekvencija promijenila za 10 %?

b) Je li se radi smanjenja kapaciteta frekvencija povećala ili smanjila? Objasnite!

c) Kako se elektromagnetski titraji nastali u LC krugu prenose u okolni prostor? Objasni!

d) Kolika je valna duljina elektromagnetskih valova koje emitira odašiljač čiji LC krug ima kapacitet 30,28 pF i induktivitet 980,16 nH?

e) U koji dio spektra spada to elektromagnetsko zračenje?

f) U kojem smjeru leži vektor električnog polja elektromagnetskog vala kojeg emitira odašiljač?

g) Kako antena prijemnika treba stajati da bi prijem bio najbolji?

h) Koje sličnosti i razlike uočavate između elektromagnetskog zračenja i zvuka?

i) S pomoću daljinskog upravljača istražite odbijanje i lom elektromagnetskih valova.

Izvešće o istraživanju napravite prema ponuđenom obrascu.

Učenici rješavaju zadatke u skupinama te svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda. Također, učenici provode vršnjačko vrednovanje.

Škola:	Naziv škole, mjesto
Nastavnik:	Ime i prezime nastavnika
Učenici:	imena i prezimena učenika
Naslov zadatka:	Naslov zadatka
Uvjeti mjerenja:	Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje
Mjerni uređaji:	Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja
Mjerenje i analiza:	Kratki opis mjerenja. Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza koji su potrebni za izračunavanja u postupku mjerenja. Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.
Rizici i zaštita:	Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite
Potrebe učenja:	Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja
Zaključak:	Kratki zaključak

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama: Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Učenici s teškoćama mogu izostaviti točke *a*, *i* danog primjera. **Za darovite učenike:** Daroviti učenici rješavaju primjer u cijelosti. Darovite se učenike može uputiti da istraže primjenu elektromagnetskog zračenja (na primjer u astronomiji) te izradu prezentacije i izlaganje rada ostalim učenicima. Onim darovitim učenicima koji su skloniji praktičnom radu može se ponuditi da izrade LC krug kojim će „hvataći“ elektromagnetski val određene frekvencije.

NAZIV MODULA	MEHANIČKE I TOPLINSKE OPERACIJE U ZAŠTITI OKOLIŠA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15168		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Uvod u mehaničke i toplinske operacije, 5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	30 – 50 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Modul je zamišljen kao skup znanja i vještina potrebnih za poznavanje i razumijevanje ključnih pojmova povezanih s jediničnim operacijama, mehanikom fluida, transportom fluida, miješanjem fluida, mehaničkim operacijama s čvrstim tvarima, mehanikom heterogenih sustava, prijenosom tvari i prijenosom topline. Na primjerima odabranih tehnoloških procesa polaznici će moći navesti jedinične operacije i pokretačke sile ovih procesa te temeljem zakona o očuvanju mase i energije postaviti temeljne bilance tvari i energije ovih procesa.		
Ključni pojmovi	jedinične operacije, mehanika fluida, transport fluida, miješanje fluida, mehaničke operacije s čvrstim tvarima, mehanika heterogenih sustava, prijenos tvari, prijenos topline		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti: B.4/5.1. Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje: B.4/5.2. Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja: B.4/5.3. Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju: B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a		

	C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju; C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. C.5.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a MPT Poduzetništvo: A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. B.5.3. Prepoznaje važnost odgovornoga poduzetništva za rast i razvoj pojedinca i zajednice. MPT Osobni i socijalni razvoj: B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora; B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. MPT Održivi razvoj C.5.1. Objašnjava povezanost potrošnje resursa i pravedne raspodjele za osiguranje opće dobrobiti. MPT Zdravlje: A.5.2. Opisuje i primjenjuje zdrave stilove života koji podrazumijevaju pravilnu prehranu i odgovarajuću tjelesnu aktivnost.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu provodi se samostalnom izvedbom pokusa s ciljem ostvarivanja ishoda unutar skupova ishoda učenja u modulu. U simuliranim stvarnim situacijama koji se provode u laboratoriju, učenici kroz rješavanje problemskih zadataka samostalno ili u paru čitajući radne upute pripremaju potreban pribor, mjerne uređaje i kemikalije te provode mjerenja povezana s mehaničkim i toplinskim operacijama karakterističnim za obradu otpadnih procesnih tokova i zaštitu okoliša vodeći računa o sigurnosnim mjerama i urednosti radnog mjesta. Učenjem temeljenom na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan i siguran rad prilikom praćenja emisija koje se javljaju u kemijskoj i srodnim industrijama.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15168 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Ishodi učenja koji se ostvaruju kroz učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu /laboratoriju trebaju se izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Uvod u mehaničke i toplinske operacije, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
računati s osnovnim veličinama u mehanici fluida	primijeniti jednadžbu kontinuiteta
opisati principe rada uređaja za transport	skicirati uređaj za transport fluida
objasniti proces separacije i princip rada uređaja	nabrojati korake procesa separacije i dijelove uređaja
opisati procese usitnjavanja u zaštiti okoliša	povezati proces prosijavanja i zbrinjavanja izdvojenih štetnih tvari
razlikovati vrste uređaja za homogenizaciju	opisati uređaje za homogenizaciju
opisati proces taloženja u procesima obrade otpadnih voda	razlikovati ulogu primarnog i sekundarnog taložnika u procesima obrade otpadnih voda
razlikovati procese prijenosa topline	skicirati cijevni izmjenjivač topline
opisati proces otapanja u postupcima pročišćavanja	opisati osnovne fizikalne metode koje se koriste u postupcima pročišćavanja
analizirati utjecaj procesa isparavanja i stripiranja na okoliš	identificirati jediničnu operaciju isparavanja u odabranim industrijskim procesima
provesti analize i laboratorijska mjerenja u mehaničkim i toplinskim procesima	provesti analize i laboratorijska mjerenja u mehaničkim i toplinskim procesima
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Ishodi učenja se ostvaruju aktivnim sudjelovanjem učenika u cijelom procesu učenja i poučavanja, praćenjem njihovoga napretka raznim načinima i postupcima vrednovanja (vrednovanje za i kao učenje). Pri tome nastavnik/mentor ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje na način da se postavlja problemski zadatak koji učenici rješavaju samostalno i/ili uz potporu nastavnika. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka. Ako učenik ne može samostalno riješiti postavljeni zadatak, nastavnik ga usmjerava prema mogućem rješenju. Također, nastavnik učenika prati u radu te daje povratne informacije o uspješnosti provedbe radnog zadatka. Kao dominantan oblik učenja koriste se heuristička nastava.	

Nastavne cjeline/teme	Jedinične operacije; Mehanika fluida; Transport fluida; Miješanje fluida Mehaničke operacije s čvrstim tvarima; Mehanika heterogenih sustava Prijenos tvari; Prijenos topline			
Načini i primjer vrednovanja				
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.				
Radna situacija: Sekundarni sedimentator za obradu otpadnih voda				
Zadatak: Kako bi učenik mogao razumjeti ulogu sekundarnog sedimentatora u obradi otpadnih voda mora razlikovati sile koje u zoni sedimentacije djeluju na čvrstu tvar suspendiranu u otpadnoj vodi. Temeljem karakterističnih veličina čvrste tvari suspendirane u otpadnoj vodi i fizikalno-kemijskih karakteristika otpadne vode izračunat će prosječnu brzinu sedimentacije, dimenzije sedimentacijskog bazena potrebne za postizanje zadane učinkovitosti sedimentacije, kritičnu visinu zone sedimentacije i hidrauličko vrijeme zadržavanja. Učenik će izračunati linearnu brzinu strujanja u sedimentacijskom bazenu te istu povezati s vrstom strujanja. Navest će vrste pumpi koje se mogu koristiti za transport otpadne vode te definirati način uklanjanja i transport sedimentiranog aktivnog mulja. Učenik će opisati postupak uzorkovanja aktivnog mulja iz sekundarnog sedimentatora te standardnom laboratorijskom metodom odrediti udio suhe tvari u uzorku.				
Primjer vrednovanje za učenje (izlazna kartica):				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Treba doraditi
Upute za provedbu zadatka su jasne				
Aktivno sam sudjelovao u svim aktivnostima				
Zadatak sam uspio / uspjela završiti u predviđenom vremenu				
Primjer vrednovanja kao učenja				
Razina ostvarenosti kriterija		Opisnice		
IZVRSNO		Sve aktivnosti sam uspješno izvodio/izvodila. Mogu o tome što sam saznao/la poučiti i ostale učenike u razredu.		
DOBRO		Razumijem većinu sadržaja koju smo danas učili. Nisam siguran/sigurna u izvođenju aktivnosti kojima smo se danas bavili.		
LOŠE		Većinu sadržaja koju smo danas učili ne razumijem i ne mogu ponoviti. U aktivnostima sam sudjelovao/sudjelovala uz pomoć drugih učenika i nastavnika.		
Vrednovanje naučenog				
Sastavnice	Razine ostvarenosti kriterija			
	U cijelosti (3 boda)	Zadovoljavajuće (2 boda)	Treba doraditi (1 bod)	
Pokretačke sile procesa sedimentacije	Razlikovati sile koje u zoni sedimentacije djeluju na čvrstu tvar suspendiranu u otpadnoj vodi te temeljem gustoća i protoka definirati oblik uklanjanja suspendiranih tvari u zoni sedimentacije (taloženje ili isplivavanje).	Razlikovati sile koje u zoni sedimentacije djeluju na čvrstu tvar suspendiranu u otpadnoj vodi bez definiranja oblika uklanjanja suspendiranih tvari u zoni sedimentacije (taloženje ili isplivavanje).	Definirati oblike uklanjanja suspendiranih tvari u zoni sedimentacije bez razlikovanja sila koje na čvrstu tvar suspendiranu u otpadnoj vodi djeluju u zoni sedimentacije.	
Izračunavanje karakterističnih veličina procesa sedimentacije	Izračunati prosječnu brzinu sedimentacije, dimenzije sedimentacijskog bazena potrebne za postizanje zadane učinkovitosti sedimentacije, kritičnu visinu zone sedimentacije i hidrauličko vrijeme zadržavanja.	Izračunati prosječnu brzinu sedimentacije, dimenzije sedimentacijskog bazena potrebne za postizanje zadane učinkovitosti sedimentacije i hidrauličko vrijeme zadržavanja.	Izračunati hidrauličko vrijeme zadržavanja.	
Određivanje vrste strujanja	Izračunati linearnu brzinu strujanja u sedimentacijskom bazenu te istu povezati s vrstom strujanja.	Izračunati linearnu brzinu strujanja u sedimentacijskom bazenu, ali bez određivanja povezane vrste strujanja.	Nabrojati vrste strujanja, ali bez izračunavanja linearne brzine strujanja u sedimentacijskom bazenu.	
Uzorkovanje aktivnog mulja	Uzorkovati aktivni mulj iz sekundarnog sedimentatora te standardnom laboratorijskom metodom odrediti udio suhe tvari u uzorku.	Uzorkovati aktivni mulj iz sekundarnog sedimentatora te odrediti udio suhe tvari u uzorku bez sušenja uzorka do konstantne mase.	Uzorkovati aktivni mulj iz sekundarnog sedimentatora na nepravilan način te odrediti udio suhe tvari u uzorku bez sušenja uzorka do konstantne mase.	
Bodovi		Ocjena		
11 – 12		odličan		
9 – 10		vrlo dobar		
7 – 8		dobar		

4 – 6	dovoljan	
0 – 3	nedovoljan	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama		
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.		

NAZIV MODULA		ZAŠTITA OKOLIŠA	
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula		https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15151 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15154	
Obujam modula (CSVET)		4 CSVET Utjecaj onečišćivala i geološke podloge na zdravlje čovjeka i okoliš, 3 CSVET Zakonska regulativa u zaštiti prirode i okoliša, 1 CSVET	
Načini stjecanja ishoda učenja	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	30 – 40 %	20 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)		obvezni	
Cilj (opis) modula		Cilj modula je usvajanje osnovnih spoznaja o ekotoksikologiji te o zakonodavnoj osnovi i utvrđenosti zaštite prirode i okoliša. Provedbom modula i ostvarivanjem skupova ishoda učenja učenici ili polaznici ostvarit će se razumijevanje klasifikacije štetnih tvari s obzirom na učinke te kemijsko-biološke spoznaje o apsorpciji, biotransformaciji te eliminaciji štetnih tvari iz organizma; usvojiti će osnovne spoznaje o najčešćim onečišćivačima u biosferi. Usvojiti će i osnove zakonske utvrđenosti prava prirode i okoliša na međunarodnoj, ali i nacionalnoj razini. Primjenom različitih oblika i metoda rada u provedbi modula učenici razvijati će prirodosnanstvene vještine i kompetencije te primjenu spoznaja kojom će razvijati osobne potencijale, kritičko mišljenje te socijalne vještine suradništva.	
Ključni pojmovi		ekotoksikologija, štetne tvari, doza, frekvencija, učinak štetne tvari, apsorpcija štetnih tvari, putevi unosa štetnih tvari, biotransformacija štetnih tvari, eliminacija štetnih tvari, mjere zaštite, dekontaminacija, rizik, opasnost, plinoviti otrovi, metali, organometalni spojevi, industrijske organske kemikalije, pesticidi, nesreće s kemikalijama, zaštita prirode, zaštita okoliša, kapacitet okoliša, međunarodni protokoli, međunarodne konvencije, načela zaštite, zakon o zaštiti prirode, zakon o zaštiti okoliša, zaštita zraka, zaštita voda, zaštita tla, zaštita šuma, zaštita od buke	
Povezanost modula s međupredmetnim temama		MPT Učiti kako učiti: A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. A.4/5.4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. B.4/5.3. Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju. D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije. B.5.1. Učenik samostalno komunicira u digitalnome okružju. C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a. MPT Poduzetništvo: B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Osobni i socijalni razvoj: A.5.1. Razvija sliku o sebi.; A.5.3. Razvija svoje potencijale; B.5.2. Suradnički uči i radi u timu; B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje MPT Održivi razvoj: A.5.1. Kritički promišlja o povezanosti vlastitoga načina života s utjecajem na okoliš i ljude.	

	B.5.1. Kritički promišlja o utjecaju našega djelovanja na Zemlju i čovječanstvo. B.5.3. Sudjeluje u aktivnostima u školi i izvan škole za opće dobro. C.5.2. Predlaže načine unapređenja osobne i opće dobrobiti. MPT Građanski odgoj i obrazovanje B.5.1. Promiče pravila demokratske zajednice. C.5.3. Promiče kvalitetu života u zajednici. C.5.4. Promiče borbu protiv korupcije.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu može se ostvariti primjenom i provedbom samostalnog, praktičnog ili istraživačkog rada. Izvješćivanje o rezultatima i zaključcima provedenoga rada može se provesti u obliku pisanoga izvješća, infografike, postera ili multimedijske prezentacije. Odabir odgovarajuće metode i oblika rada za provedbu učenja temeljenog na radu treba omogućiti ostvarivanje specifičnih ishoda učenja u pojedinim skupovima ishoda učenja u modulu.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15151 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15154 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Utjecaj onečišćivala i geološke podloge na zdravlje čovjeka i okoliš, 3 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
rastumačiti pojam i klasifikaciju onečišćujućih tvari		usporediti štetne tvari s obzirom na štetnost za organizme
protumačiti puteve ulaska, širenja i interakcije onečišćivača s okolišem		usporediti puteve ulaska štetne tvari u organizam s obzirom na vrstu štetnih kojima je organizam izložen te brzinu nosa u organizam
ustanoviti odnos između veličine doze otrova, izloženosti otrovu i štetnog učinka otrova		analizirati odnose doze i učinka na organizam za različite vrste štetne tvari
opisati vrste štetnih učinaka otrova i analizirati međudnos otrova i organizma		usporediti štetne učinke tvari na organizam s obzirom na trajnost učinka
raspraviti o karakterističnim onečišćivalima današnjice i njihovog djelovanja na pojedine sastavnice ekosustava		usporediti utjecaj onečišćivala na vodene ekosustave s obzirom na izvor onečišćenja
objasniti pozitivne i negativne učinke geološke podloge na zdravlje ljudi		objasniti posljedice prevelike količine zračenja na organizme i okoliš
opisati načine utvrđivanja utjecaja onečišćivala na okoliš		usporediti načine utvrđivanja štetnosti onečišćivala na organizme
objasniti pojam kemijski akcident i biološko onečišćenje		analizirati uzroke i posljedice najčešćih kemijskih nesreća
analizirati postupke sprječavanja apsorpcije otrova i procjenu rizika od onečišćivala		usporediti postupke procjene rizika od onečišćivala s obzirom na vrstu tvari
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustavi u ovom modulu su heuristička i problemska nastava. Za uspješno ostvarivanje ishoda učenja potrebno je učenike uključiti u proces učenja kao aktivne sudionike u nastavnome procesu te kontinuirano pratiti njihov napredak raznim načinima i postupcima praćenja i vrednovanja tijekom teorijskoga i praktičnoga rada ili tijekom terenskoga rada. Pri tome nastavnik ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Nastavnik učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje sudjelovanjem u projektnim zadacima i istraživačkim projektima te u samostalnom i suradničkom radu. Učenik treba aktivno sudjelovati i u oblicima vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenje. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o usvojenosti ishoda učenja, kvaliteti samostalnih i skupnih uradaka te o kvaliteti izlaganja rezultata i zaključaka istraživačkoga rada i projektnih zadataka. Također, nastavnik učeniku upućuje i savjete za poboljšanje rada u svrhu bolje usvojenosti ishoda učenja.		

Nastavne cjeline/teme	Predmet istraživanja ekotoksikologije
	Klasifikacija štetnih tvari
	Vrste štetnih učinaka
	Doza, frekvencija i izloženost
	Odnos doze i štetnog učinka
	Međudjelovanja štetnih tvari; Apsorpcija štetnih tvari
	Raspodjela štetnih tvari kroz organizam
	Biotransformacija štetnih tvari
	Eliminacija štetnih tvari
	Mjere zaštite; Mjere uklanjanja štetnih tvari sa mjesta apsorpcije
	Dekontaminacija kod izlaganja štetnih tvari
	Otkrivanje otrovnosti
	Procjena rizika od tvari opasnih za zdravlje čovjeka i okoliš
	Važeće zakoni, pravilnici i smjernice povezane sa štetnim tvarima
	Putovi ulaska, načini širenja i zbivanja s onečišćivačima u okolišu
	Plinoviti otrovi
	Metali i organometalni spojevi
	Industrijske organske kemikalije
	Pesticidi
	Nesreće s kemikalijama

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Radna situacija: Istražiti toksičnost voda na modelskom organizmu

Zadatak: Učenici trebaju istražiti utjecaj toksičnosti različitih onečišćivala u vodi na modelskome organizmu (npr. kvasci, vodenbuhe i sl.). Potaknite učenike na osmišljavanje istraživačkoga pitanja, postavljanje početne hipoteze i uključite ih u planiranje metodologije istraživanja. Onečišćivala koja možete planirati u ovakvom istraživanju su npr. različite soli koje dodajete u različitim koncentracijama vodi kojom će organizmi biti izloženi, kiseline, lužine i dr. Učenici trebaju pratiti utjecaj onečišćivala na životni ciklus kao i letalnost doze štetne tvari za organizam. Obratite pažnju na ispravnu metodologiju u planiranom istraživanju. Rezultate i zaključke istraživanja raznolikosti učenici mogu prikazati u obliku pisanoga uratka, multimedijске prezentacije, infografike ili postera.

Vrednovanje istraživačkoga uratka možete provesti s pomoću kriterijskih tablica vrednovanja praktičnoga rada te tablice vrednovanja izvješća istraživačkoga rada uključujući izvedbu svih dijelova rada. Ako organizirate izlaganje uradaka, učenike svakako uputite u kriterije vrednovanja izlaganja u kriterijskoj tablici.

Vrednovanje usvojenosti ishoda učenja provodi se kontinuirano s obzirom na vrednovanje kao učenje, za učenje i vrednovanje naučenoga. Vrednovanje naučenoga može se provesti pisanom i usmenom provjerom, vrednovanjem praktičnoga rada i vještina praktičnoga rada te istraživačkoga rada, vrednovanjem izlaganja rezultata i zaključaka istraživačkoga rada te vrednovanjem izlaganja učeničkih prezentacija na temelju rubrika kriterijskih tablica vrednovanja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Zakonska regulativa u zaštiti prirode i okoliša, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti razloge i povijest zaštite prirode i okoliša	usporediti cilj zaštite prirode i zaštite okoliša
raspraviti o međunarodno-pravnim instrumentima i mjerama u politici zaštite prirode i okoliša	analizirati značaj međunarodnih konvencija i protokola u zaštiti okoliša
identificirati načelo prava zaštite prirode i okoliša te navesti sustav zaštite okoliša na nacionalnom primjeru	usporediti načela prava zaštite prirode i okoliša
analizirati ključne probleme i zakone iz područja zaštite prirode, očuvanja krajobraza, geološke baštine i biološke sigurnosti	usporediti zakonodavnu osnovu zaštite prirode s obzirom na značaj u zaštiti – Ustav, zakoni i pravilnici
analizirati temeljne čimbenike i mjere zaštite upravljanja kakvoćom zraka, vodama, morem i obalnim područjem te tlom i šumama	analizirati mjere zaštite na primjeru zavičajnog ekosustava

prepoznati važnost primjene mjera zaštite i sigurnog postupanja s kemikalijama	predložiti mjere zaštite pri rukovanju i transportu štetnih tvari
identificirati probleme i mjere zaštite od buke i svjetlosnog onečišćenja	analizirati utjecaje svjetlosnog onečišćenja na prirodu i živi svijet
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustavi u ovom modulu su heuristička i problemska nastava. Za uspješno ostvarivanje ishoda učenja potrebno je učenike uključiti u proces učenja kao aktivne sudionike u nastavnome procesu te kontinuirano pratiti njihov napredak raznim načinima i postupcima praćenja i vrednovanja tijekom teorijskog ili tijekom terenskoga rada. Pri tome nastavnik ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Nastavnik učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje sudjelovanjem u projektnim zadacima i istraživačkim projektima te u samostalnom i suradničkom radu. Učenik treba aktivno sudjelovati i u oblicima vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenje. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o usvojenosti ishoda učenja, kvaliteti samostalnih i skupnih uradaka te o kvaliteti izlaganja rezultata i zaključaka istraživačkoga rada i projektnih zadataka. Također, nastavnik učeniku upućuje i savjete za poboljšanje rada u svrhu bolje usvojenosti ishoda učenja.	
Nastavne cjeline teme	Opterećenje i kapacitet prirode i okoliša Povijest organizirane zaštite NIMBY sindrom, subsidijarnost i podijeljena odgovornost Međunarodne obveze u zaštiti prirode i okoliša Načelo prava i zaštite prirode i okoliša u Republici Hrvatskoj Zakon o zaštiti okoliša Republike Hrvatske Razlozi ugroženosti biološke i krajobrazne raznolikosti Međunarodno-pravna zaštita biološke i krajobrazne raznolikosti (Konvencija o biološkoj raznolikosti, Konvencija u Ramsaru, Bernska, CITES, NATURA 2000) Zakon o zaštiti prirode Republike Hrvatske Zakon o genetski modificiranim organizmima Republike Hrvatske Značenje, ključni problemi i mjere zaštite u području lova i ribolova Mjere zaštite šuma Značaj i ključni problemi upravljanja kakvoćom zraka Međunarodno-pravna zaštita zraka (Okvirna konvencija UN-a o promjeni klime, Montrealski protokol i Kyoto protokol) Zakon o zaštiti zraka Republike Hrvatske Značaj i ključni problemi upravljanja vodama, morem i obalnim područjem Međunarodno-pravna zaštita voda i mora (Barcelonska Konvencija i Protokol) Zakon o vodama Republike Hrvatske Utjecaj buke na čovjeka i okoliš Zakon o zaštiti od buke Republike Hrvatske Ključni problemi upravljanja tlom Mjere unapređenja i zaštite tla Biološka poljoprivreda
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Radna situacija: Analiza mjera zaštite prirode odabranoga lokaliteta Zadatak: Učenici trebaju, u obliku studije slučaja ili istraživačkoga rada, analizirati mjere zaštite prirode odabranoga lokaliteta. U radu se trebaju osvrnuti na razloge zaštite, metode i oblike zaštite te učinkovitost mjera zaštite. Rezultate istraživanja mogu prikazati u obliku pisanoga uratka, multimedijske prezentacije, infografike ili postera koje mogu izložiti u školi i predstaviti zainteresiranoj javnosti ili lokalnim vlastima. Vrednovanje uratka možete provesti s pomoću kriterijskih tablica vrednovanja izvješća istraživačkoga rada uključujući izvedbu svih dijelova rada ili kriterijskih tablica za vrednovanje posterskog priopćenja. Ako organizirate izlaganje uradaka, učenike svakako uputite u kriterije vrednovanja izlaganja u kriterijskoj tablici.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.	
Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.	

4. RAZRED

NAZIV MODULA	BIOKEMIJA U ZAŠTITI OKOLIŠA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15141		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Biološki značajni organski spojevi, 5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	35 – 45 %	15 – 35 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje osnovnog znanja o vrstama, strukturi i svojstvima biološki važnih molekula, molekularnom ustrojstvu žive tvari. Učenici se upoznaju s procesima pridobivanja energije i korištenja te energije u sintezi makromolekula vlastitog organizma kao i s usklađivanjem tih metaboličkih tokova kako bi se zadovoljile potrebe organizma. Od učenika se očekuje aktivno, redovito i odgovorno sudjelovati u procesu poučavanja, iznošenje stavova i poštivanje stavova drugih, izvršavanje obveze u predviđenom vremenskom roku prema svojim mogućnostima.		
Ključni pojmovi	biološki važni spojevi, aminokiseline, nukleinske kiseline, vitamini, enzimi, metabolizam, prehrana		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje MPT Primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a MPT Poduzetništvo: B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT osobni i suradnički razvoj B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. MPT Zdravlje: A.5.2. Opisuje i primjenjuje zdrave stilove života koji podrazumijevaju pravilnu prehranu i odgovarajuću tjelesnu aktivnost.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. U simuliranim stvarnim situacijama učenici kroz projektne i istraživačke zadatke samostalno ili u paru rješavati situacijske probleme vezane za biološke spojeve, njihovu reaktivnost i metabolizam. Učenjem temeljenom na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan i siguran rad kod poslodavca.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15141 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja koji se ostvaruju kroz učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu /laboratoriju trebaju se izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Biološki značajni organski spojevi, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
analizirati građu i svojstva biološki važnih spojeva	prikazati građu aminokiseline u kiselom i lužnatom mediju
opisati važnost nukleinskih kiselina	objasniti strukturu i ulogu nukleinskih kiselina za živa bića
opisati važnost i ulogu enzima i vitamina u organizmu	odrediti utjecaj pojedinih faktora na djelovanje enzima i vitamina
razlikovati građu i funkciju lipida i ugljikohidrata u organizmu i usporediti ih kao izvore energije	navesti razlike u metabolizmu lipida i ugljikohidrata
objasniti metaboličke puteve i ulogu ATP-a	opisati Krebsov ciklus
razlikovati zdravstveno ispravnu hranu i zdravu prehranu	opisati utjecaj okoliša na hranu i prehranu čovjeka

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je heuristička i egzemplarna nastava. Za uspješno ostvarivanje ishoda učenja potrebno je učenike uključiti u proces učenja kao aktivne sudionike u nastavnome procesu te kontinuirano pratiti njihov napredak raznim načinima i postupcima praćenja i vrednovanja tijekom laboratorijskog i teorijskog rada. Pri tome nastavnik ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Nastavnik učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje sudjelovanjem u projektnim zadacima i istraživačkim projektima.

Nastavne cjeline teme	Uvod u biokemiju
	Aminokiseline; Nukleinske kiseline
	Enzimi i vitamini; Metabolički procesi; Prehrana

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer istraživačkog zadatka

Sve više mladih zbog nedovoljnog kretanja i sjedilačkog života imaju problem s debljinom. Neki od njih odlučuju se na razne dijete. Jedni odlučuju iz svog jelovnika izbaciti masnoće dok drugi ugljikohidrate. Potrebno je proučiti koliko su dobre te odluke. Učenici se grupiraju u timove od 3-4 učenika. Svaki tim će istraživati s pomoću literature i/ili interneta građu i vrste bioloških spojeva- lipida i ugljikohidrata kao izvore energije. Učenici će istražiti metabolizme ugljikohidrata i lipida te ih usporediti. Učenici će istražiti koji enzimi sudjeluju u metabolizmima te koji je metabolizam energetski povoljniji. Budući da se smatra da je dijabetes genetska bolest. Učenici će istražiti koje biološke molekule su nosioci genetskog koda te njihovu građu i funkciju. Učenici će istražiti utjecaj okoliša na konzumiranja lipida i ugljikohidrata. Svoje rezultate će prezentirati s pomoću plakata ili prezentacije.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
	Izvršno (3 boda)	Dobro (2 boda)	Zadovoljavajuće (1 bod)
Ugljikohidrati – podjela, građa, funkcija	Samostalno objašnjava građu, strukturu i funkciju ugljikohidrata	Potrebna manja pomoć pri objašnjavanju građe, strukture i funkcije ugljikohidrata	Potrebna veća pomoć pri objašnjavanju građe, strukture i funkcije ugljikohidrata
Lipidi	Samostalno objašnjava građe, strukture i funkcije lipida	Potrebna je manja pomoć pri objašnjavanju građe, strukture i funkcije lipida	Uz veću pomoć objašnjavanju građe, strukture i funkcije lipida
Metabolizam lipida	Samostalno objašnjava metabolizam lipida uz navođenja potrebnih enzima	Prilikom opisivanja metabolizma lipida potrebna je manja pomoć nastavnika	Uz veću pomoć nastavnika objašnjavanja faze metabolizma lipida
Metabolizam ugljikohidrata	Samostalno objašnjava metabolizam ugljikohidrata uz navođenja potrebnih enzima	Prilikom opisivanja metabolizma ugljikohidrata potrebna je manja pomoć nastavnika	Uz veću pomoć nastavnika objašnjavanja faze metabolizma UH
Usporedba metabolizama	Samostalno uspoređuje metabolizme i određuje energetski povoljniji unos namirnica	Uz manju pomoć uspoređuje metabolizme i određuje energetski povoljniji unos namirnica	Potrebna veća pomoć pri uspoređuje metabolizme i određuje energetski povoljniji unos namirnica
Nosioci genetskog koda	Samostalno objašnjava građu, strukturu i funkciju nukleinskih kiselina	Uz malu pomoć može objasniti građu, strukturu i funkciju nukleinskih kiselina	Pri objašnjavanju građe i funkcije nukleinskih kiselina potrebna je veća pomoć
Utjecaj okoliš na prehranu	Samostalno objašnjava utjecaj okoliša na konzumaciju lipida i ugljikohidrata	Prilikom objašnjava utjecaj okoliša na konzumaciju lipida i ugljikohidrata potrebna je manja pomoć nastavnika	Prilikom objašnjava utjecaj okoliša na konzumaciju lipida i ugljikohidrata potrebna je veća pomoć nastavnika

Bodovi:

0-6 nedovoljan

7-10 dovoljan

11- 14 dobar

15-18 vrlo dobar

19-21 odličan

Popis za samovrednovanje

TVRDNJA	U POTPUNOSTI SE SLAŽEM	DJELOMIČNO SE SLAŽEM	NE SLAŽEM SE
Istraživačka nastava je zanimljiva i lakše savladavam gradivo			
Upute su bile jasne i razumljive			

Svi članovi grupe aktivno su sudjelovali u radu			
Zadovoljan sam svojim doprinosom u grupi			
Želio/željela bih više istraživačke nastave			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.			
Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
	Svi učenici	Učenici s teškoćama	
Ugljikohidrati – podjela, građa, funkcija	Samostalno objašnjavanju građe, strukture i funkcije ugljikohidrata	Navodi građu i funkciju ugljikohidrata	
Lipidi	Samostalno objašnjavanju građe, strukture i funkcije lipida	Navodi građu i funkciju lipida	
Metabolizam lipida	Samostalno objašnjava metabolizam lipida uz navođenja potrebnih enzima	Navodi etape metabolizma lipida uz manju pomoć nastavnika	
Metabolizam ugljikohidrata	Samostalno objašnjava metabolizam ugljikohidrata uz navođenja potrebnih enzima	Navodi etape metabolizma ugljikohidrata uz manja pomoć nastavnika	
Usporedba metabolizama	Samostalno uspoređuje metabolizme i određuje energetski povoljniji unos namirnica	Uz pomoć nastavnika uspoređuje faze metabolizama	
Nosioći genetskog koda	Samostalno objašnjava građu, strukturu i funkciju nukleinskih kiselina	Uz malu pomoć navodi građu, strukturu i funkciju nukleinskih kiselina	
Utjecaj okoliš na prehranu	Samostalno objašnjava utjecaj okoliša na konzumaciju lipida i ugljikohidrata	Uz pomoć nastavnika i primjera navodi utjecaj okoliša na vrstu prehrane	
Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Zadatak: Darovitim učenicima predložiti usporedbu metabolizma lipida, ugljikohidrata i Krebsovog ciklusa te izraditi zdravi jelovnik s podjednakim unosom lipida i ugljikohidrata.			

NAZIV MODULA	OSNOVE TERMODINAMIKE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10864 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10865		
Obujam modula	2 CSVET Termičke pojave i idealni plin, 1 CSVET Termodinamički sustavi i procesi, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za primjenu modela čestične građe tvari i idealnog plina, rezultata molekulske-kinetičke teorije te zakona termodinamike. Kod učenika će se razvijati kritički pogled o spoznajama o prirodi, socijalne i komunikacijske vještine te preuzimanje odgovornosti i brige o sebi, drugima i okolišu. Učenici će rješavati problemske situacije odabirom relevantnih podataka, analizom mogućih strategija i provođenjem optimalne strategije te preispitivanjem procesa i rezultata, uz uporabu odgovarajućih alata i tehnologije.		
Ključni pojmovi	model čestične građe tvari, molekulske-kinetička teorija, idealni plin, agregacijska stanja, toplinsko širenje, izobara, izoterma, izohora, unutarnja energija, toplina, rad plina, zakoni termodinamike, toplinski stroj		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. uku D.4/5.2. Suradnja s drugima. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.		

	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. ikt C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije. ikt D.4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz pripremu i provođenje odabranih istraživanja, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Odabrana istraživanja mogu uključivati aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10864 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10865 Specijalizirana učionica za nastavu fizike opremljena učilima, računalom koje ima pristup internetu s instaliranom potrebnom programskom potporom, projektorom s projektnim platnom ili interaktivnim zaslonom, tabletima/računalima s pristupom internetu za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom, džepni kalkulatori za učenike. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Termičke pojave i idealni plin, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati temperaturu, linearno i volumno termičko rastezanje	primijeniti temperaturne ljestvice, zakone linearnog i volumnog termičkog rastezanja
navesti plinske zakone	objasniti izotermni, izobarni i izohorni proces uz primjenu na primjerima
navesti jednadžbu stanja idealnog plina	primijeniti jednadžbu stanja idealnog plina
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Predlaže se istraživačka nastava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja, rad u parovima ili manjim grupama učenika. Uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju znanja iz molekulske-kinetičke teorije, provode mjerenja te razvijaju socijalne i komunikacijske vještine. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava, mjerenja, jednostavne analize, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku. Učenici pri istraživačkoj nastavi polaze od opisa pojave, postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze, osmišljavaju mjerenja, analiziraju mjerene rezultate i dolaze do zaključka te potvrde ili opovrgavanja početne hipoteze. Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja iz molekulske-kinetičke teorije, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Preporuča se nastavni rad kroz ciklus koji se sastoji od uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.	
Nastavne cjeline/teme	Linearno toplinsko rastezanje Volumno toplinsko rastezanje Plinski zakoni; Jednadžba stanja idealnog plina
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjer: Osposobljeni ste za člana medicinskog tima koji sudjeluje na vježbi testiranja opreme za ronioce, kako biste mogli reagirati u situacijama koje su opasne po zdravlje sudionika. a) Ronilačka boca napunjena je zrakom do tlaka 204 bar pri temperaturi 29 °C. Ronilac skače u more te nakon kratkog vremena provjerava iznos tlaka na manometru boce. Pretpostavite da se, radi udisanja ronioca, količina zraka u boci neznatno promijenila. Kolika je razlika temperature zraka u boci pri punjenju i u moru na dubini gdje ronilac očitava na manometru tlak 191 bar, uz pretpostavku da se obujam boce ne mijenja? b) U laboratoriju ispituje se termičko širenje ronilačke boce. Za koliko bi se promijenio obujam boce ako bi doživjela sniženje temperature sa 29 °C na temperaturu koja je u moru, na mjestu gdje ronilac očitava niži tlak? Ronilačka boca je od aluminijske legure čiji je linearni koeficijent termičkog rastezanja $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.	

Uzmite da volumen boce pri temperaturi 29 °C iznosi 15 L.

c) Upozoreni ste kako će ronilac zaroniti na dubinu od 15 m gdje je tlak u moru 2,5 bara. U literaturi se navodi kako u takvim uvjetima zrak u plućima zauzima volumen od otprilike 4,8 L. Izračunajte volumen zraka u plućima ronioca kad izroni na površinu gdje je tlak 1 bar.

d) Koliko molova plina se nalazi u plućima ronioca? Koliko bi plina trebao ronilac izdahnuti tako da konačni volumen plina u plućima bude 6 L? Pretpostavimo da je temperatura plina u plućima 37 °C.

e) Pokusom simulirajte i istražite promjenu tlaka i obujma zraka zaranjanjem u vodu.

Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama.

Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.

Primjeri istraživačkih zadataka iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta vezano uz odgovarajuće područje obrazovanja

Proučavanje i istraživanje odabranih termičkih svojstava i stanja idealnog plina iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta.

- Proučiti i istražiti odabrana termičkih svojstava i stanja idealnog plina za odabrane primjere i uvjete.
- Uz jednostavne analize i zadatke, usporediti dobivene vrijednosti sa zadanim specifikacijama.
- Prikazati dobivene vrijednosti u numeričkom i grafičkom obliku.
- Kritički analizirati opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasniti i koristiti nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i drugog materijala.
- Pripremiti izvješće u nekom od digitalnih alata na pripremljenom obrascu, uključujući osvrt na svoje kompetencije i potrebe daljnjeg učenja.

Škola:	<i>Naziv škole, mjesto</i>
Nastavnik:	<i>Ime i prezime nastavnika</i>
Učenici:	<i>imena i prezimena učenika</i>
Naslov zadatka:	<i>Naslov zadatka</i>
Uvjeti mjerenja:	<i>Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje</i>
Mjerni uređaji:	<i>Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja</i>
Mjerenje i analiza:	<i>Kratki opis mjerenja. Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza koji su potrebni za izračunavanja u postupku mjerenja. Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.</i>
Rizici i zaštita:	<i>Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite</i>
Potrebe učenja:	<i>Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja</i>
Zaključak:	<i>Kratki zaključak</i>

Pripremiti cjelovito izvješće, korištenjem zadanog obrasca.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama: Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje pri rješavanju zadatka.

Na danom primjeru učenici s teškoćama će kvalitativno obrazložiti odgovore na dio *a* i *b*, dok dio *c* mogu riješiti u aproksimaciji izotermne promjene, dok se dio *d* za te učenike može izostaviti.

Za darovite učenike: Darovitim učenicima zadaje se složeniji zadatak koji uključuje primjenu plinskih zakona iz stvarnog svijeta, odnosno da smisle načine provjere plinskih zakona ili da pokusom odrede koeficijent linearnog širenja nekog metala.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Termodinamički sustavi i procesi, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati unutarnju energiju i toplinu	odrediti unutarnju energiju idealnog plina te promjenu unutarnje energije tijela hlađenjem ili zagrijavanjem
navesti vezu srednje kinetičke energije nasumičnog gibanja čestica plina s temperaturom plina	primijeniti vezu srednje kinetičke energije nasumičnog gibanja čestica plina s temperaturom plina
opisati promjene agregacijskih stanja	analizirati promjene agregacijskih stanja
opisati rad plina	odrediti rad plina pri izobarnom procesu, u kružnom procesu te iz (<i>p</i> , <i>V</i>) prikaza promjene stanja plina
navesti prvi zakon termodinamike	primijeniti prvi zakon termodinamike
navesti drugi zakon termodinamike	objasniti načelo rada toplinskih i rashladnih strojeva te drugi zakon termodinamike

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Predlaže se istraživačka nastava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja, rad u parovima ili manjim grupama učenika. Uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju znanja o termodinamičkim sustavima i procesima, provode mjerenja te razvijaju socijalne i komunikacijske vještine. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava, mjerenja, jednostavne analize, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja. Opis i analizu promjene agregacijskih stanja pratiti s pomoću grafa temperatura-primljena toplota (tj. (*t*, *Q*) grafa) te primjenom topline faznog prijelaza (topline taljenja i topline isparavanja).

Korisnost toplinskog stroja objasniti na primjerima. Posebno istaknuti utjecaj toplinskih strojeva na onečišćenje okoliša i učinak staklenika kao posljedicu. Kod ovih ishoda prednost uvijek treba dati stvarnim pokusima koje što češće trebaju izvoditi upravo učenici, a moguće je primjenjivati i snimljene pokuse ili računalne simulacije. Učenici mogu istražiti promjenu unutarnje energije radom te određivati specifične topline taljenja i isparavanja. Učenici pri istraživačkoj nastavi polaze od opisa pojave, postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze, osmišljavaju mjerenja, analiziraju mjerene rezultate i dolaze do zaključka te potvrde ili opovrgavanja početne hipoteze. Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o termodinamičkim sustavima i procesima, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Preporuča se nastavni rad kroz ciklus koji se sastoji od uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.

Nastavne cjeline teme	Unutarnja energija i toplina Rad u termodinamici Prvi zakon termodinamike Toplinski strojevi Drugi zakon termodinamike
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer:

Potrebno je proučiti rad dizel motora. Dizel motori su motori s unutarnjim izgaranjem i rade u kružnom procesu prikazanom na crtežu. Procesi 1-2 i 3-4 su adijabatski. Za gorivu smjesu molarne mase 35 g/mol zadana je temperatura okoline koja iznosi 17 °C, maksimalna temperatura koja iznosi 700 °C, tlak u točki 1 koji iznosi 1 bar i kompresijski omjer koji iznosi 15 (kompresijski omjer je kvocijent najvećeg i najmanjeg volumena gorive smjese tijekom procesa).

a) Navedite promjene stanja gorive smjese koje se događaju tijekom jednog ciklusa rada dizel motora.

b) Izračunajte volumen V_2 .

c) Izračunajte unutarnju energiju gorive smjese za sve četiri točke ovog ciklusa te izračunajte promjene unutarnje energije gorive smjese za procese 1-2, 2-3, 3-4 i 4-1. Pretpostavite da za gorivu smjesu vrijede zakoni idealnog plina.

d) Odredite rad za svaki dio ovog kružnog procesa.

f) Izračunajte razmjenu topline za svaki dio kružnog procesa.

g) Izračunajte korisnost rada dizel motora, prema ovom idealiziranom modelu.

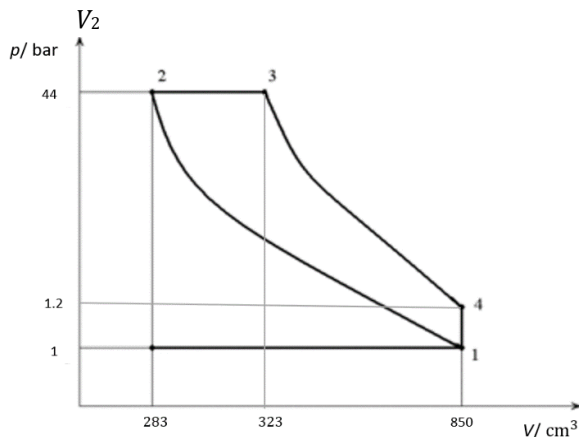
h) Ako pretpostavite da za plinove gorive smjese vrijede zakoni idealnog plina, usporedite srednju kinetičku energiju nasumičnog gibanja čestica smjese pri temperaturi 17 °C i 700 °C. Ovisi li ta energija o masi čestice? Objasnite!

i) Može li korisnost rada dizel motora iznositi 100 %? Objasnite!

j) Koliko topline primi aluminijski blok motora po kilogramu mase ako se radom motora zagrije sa 17 °C na 80 °C? Mijenja li se pri tome unutarnja energija bloka motora? Objasnite!

k) Pri radu motora tekućina u sustavu za hlađenje motora se grije. Ako se tijekom rada motora gumeno crijevo od hlađenja probije kroz pukotinu izlazi vruća tekućina i para. Objasnite pojavu nastanka pare.

Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama. Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.



Primjeri istraživačkih zadataka iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta vezano uz odgovarajuće područje obrazovanja:

- Pripremiti i izmjeriti svojstva termodinamičkih sustava za odabrane primjere i uvjete.
- Uz jednostavne analize i zadatke, usporediti dobivene vrijednosti sa zadanim specifikacijama.
- Prikazati dobivene vrijednosti u numeričkom i grafičkom obliku.

- Kritički analizirati opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasniti i koristiti nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i materijala.
- Pripremiti izvješće u nekom od digitalnih alata na pripremljenom obrascu, uključujući osvrt na svoje kompetencije i potrebe daljnjeg učenja.

Škola:	Naziv škole, mjesto
Nastavnik:	Ime i prezime nastavnika
Učenici:	Imena i prezimena učenika
Naslov zadatka:	Naslov zadatka
Uvjeti mjerenja:	Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje
Mjerni uređaji:	Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja
Mjerenje i analiza:	Kratki opis mjerenja. Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza koji su potrebni za izračunavanja u postupku mjerenja. Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.
Rizici i zaštita:	Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite
Potrebe učenja:	Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja.
Zaključak:	Kratki zaključak

Pripremiti cjelovito izvješće korištenjem zadanog obrasca.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama: Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje pri rješavanju zadatka.

Neka učenici s teškoćama identificiraju pojedini proces unutar dizel ciklusa te neka odrede rad pri izobarnoj ekspanziji i izohornoj promjeni stanja plina. **Za darovite učenike:** Darovitim učenicima zadaju se radni listići sa složenijim zadacima, upućuje ih se na istraživanje tema iz svijeta koje obuhvaćaju termodinamičke sustave i procese te izradu prezentacije i izlaganje rada ostalim učenicima. Posebno, za navedeni primjer vrednovanja darovitim se učenicima može dati da istraže rad stvarnog dizel motora te da utvrde i objasne razlike ovako modeliranog i stvarnog rada motora.

NAZIV MODULA	MIKROBIOLOŠKE METODE U ZAŠTITI OKOLIŠA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15145		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Mikrobiološke metode analize, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	30 – 50 %	30 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je usvajanje osnovnih spoznaja i stjecanje kompetencija o klasifikaciji, fiziologiji i ekologiji mikroorganizama, mikrobiološkim metodama analize te razvijanje vještina praktičnoga rada u mikrobiologiji. Provedbom modula i ostvarivanjem skupova ishoda učenja učenici ili polaznici ostvarit će se razumijevanje primjene odgovarajućeg pribora i opreme u mikrobiološkom laboratoriju, odgovarajućih metoda zaštite tijekom rada te specifičnosti mikrobioloških analiza. Primjenom različitih oblika i metoda rada u provedbi modula učenici ili polaznici razvijat će prirodnoznatstvene vještine i kompetencije, vještine praktičnoga rada u mikrobiološkom praktikumu te primjenu spoznaja kojom će razvijati osobne potencijale, kritičko mišljenje te socijalne vještine suradništva.		
Ključni pojmovi	mikrobiologija, mikroskop, preparat, bojenje preparata, hranjive podloge, kultura mikroorganizama, čista kultura, kolonija mikroorganizama, dezinfekcija, pasterizacija, sterilizacija, antibiotici, antimikotici, bakterije, oblici bakterija, gljive, plijesni, vrenja, stanično disanje, dvojna dioba, pupanje, sporulacija, krivulja rasta bakterijske populacije, nitrofikacija, amonifikacija, nitrifikacija, denitrifikacija, anaerobne bakterije, aerobne bakterije, saprofitske bakterije, parazitske bakterije, simbiotske bakterije, biološko pročišćavanje voda, mikrobiološka ispravnost hrane, genetičko inženjerstvo, mikrobiološki laboratorij, mjere opreza i sigurnosti, mikrobiološki pribor, mikrobiološka oprema, nativni preparat, trajni preparat, dezinfekcija pribora, sterilizacija pribora, agarna ploča, kosi agar, bujon, bakterijski razmaz, metilensko modrilo, bojenje po Gramu, brojnost kolonija, antibiogram		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju		

	ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. A.4/5.4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije. C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a. MPT Poduzetništvo: B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Osobni i socijalni razvoj: A.5.1. Razvija sliku o sebi; A.5.3. Razvija svoje potencijale. B.5.2. Suradnički uči i radi u timu; B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje MPT Zdravlje: B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unaprjeđivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnome životu.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu može se ostvariti primjenom i provedbom samostalnog, istraživačkog i praktičnog rada. Izvješćivanje o rezultatima i zaključcima provedenoga rada može se provesti u obliku pisanoga izvješća, laboratorijskoga dnevnika, infografike, postera ili multimedijske prezentacije. Odabir odgovarajuće metode i oblika rada za provedbu učenja temeljenog na radu treba omogućiti ostvarivanje specifičnih ishoda učenja u pojedinim skupovima ishoda učenja u modulu.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15145 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Ishodi učenja koji se ostvaruju kroz učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu /laboratoriju trebaju se izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Mikrobiološke metode analize, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
identificirati vrstu mikrobioloških analiza	odabrati odgovarajuću hranjivu podlogu s obzirom na ciljane organizme mikrobiološke analize
odabrati potreban pribor, opremu i reagense za provedbu mikrobiološke analize	odabrati odgovarajući pribor i opremu potrebnu za izolaciju čiste kulture bakterija
primijeniti upute za mikrobiološke analize	provesti mikrobiološku analizu prema propisu analize
predvidjeti osobna zaštitna sredstva za rad u skladu s mikrobiološkim zahtjevima	odabrati odgovarajuća zaštitna sredstva i metode zaštite tijekom provedbe mikrobiološke analize
demonstrirati postupke mikrobioloških analiza različitih vrsta uzoraka i voditi dnevnik rada sukladno dobroj laboratorijskoj praksi	ispravno bilježiti postupke i opažanja mikrobiološke analize u laboratorijski dnevnik
primijeniti načelo sljedivosti	objašnjava načelo sljedivosti na primjeru mikrobiološke ispravnosti namirnice ili dr. materijala
provesti odgovarajuće mjere kada standardi kvalitete nisu postignuti	odabire primjereni postupak zaštite u slučaju mikrobiološki rizičnih rezultata analiza
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustavi u ovom modulu su heuristička i egzemplarna nastava. Za uspješno ostvarivanje ishoda učenja potrebno je učenike uključiti u proces učenja kao aktivne sudionike u nastavnome procesu te kontinuirano pratiti njihov napredak raznim načinima i postupcima praćenja i vrednovanja tijekom laboratorijskog i teorijskog rada. Pri tome nastavnik ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Nastavnik učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje sudjelovanjem u projektnim zadacima i istraživačkim projektima te u samostalnom i suradničkom radu. Učenik treba aktivno sudjelovati i u oblicima vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenje. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o usvojenosti ishoda učenja, kvaliteti samostalnih i skupnih uradaka te o kvaliteti izlaganja rezultata i zaključaka istraživačkoga rada i projektnih zadataka. Također, nastavnik učeniku upućuje i savjete za poboljšanje rada u svrhu bolje usvojenosti ishoda učenja.	
Nastavne cjeline/teme	Predmet istraživanja i podjela mikrobiologije Povijesni razvoj mikrobiologije i značajna otkrića Laboratorijski pribor i oprema

	Mikroskopi; Mikroskopski preparati, boje i postupci bojenja u mikrobiologiji Hranjive podloge Kultura i kolonija mikroorganizama Dezinfekcija, pasterizacija i sterilizacija Usporedba morfologije i citologije mikroorganizama Bakterije; Kvasci; Plijesni Metabolički procesi mikroorganizama Proizvodi mikroorganizama Umnožavanje mikroorganizama Utjecaji abiotičkih čimbenika na mikroorganizme Utjecaji biotičkih čimbenika na mikroorganizme Uloge mikroorganizama u biogeokemijskim ciklusima Bakteriološka analiza vode Biološko pročišćavanje otpadnih voda Primjena bakterija u genetičkom inženjerstvu Prijedlozi vježbi: Sigurnosne mjere u mikrobiološkom radu Zbrinjavanje upotrijebljenog materijala u laboratoriju Rukovanje mikrobiološkim priborom Korištenje opreme mikrobiološkog laboratorija Postupci dezinfekcije materijala Izrada i mikroskopija mikroskopskih preparata Pripremanje i sterilizacija hranjivih podloga Dokazivanje bakterija u okolišu Uočavanje morfoloških karakteristika razvijenih kolonija bakterija Izolacija čiste kulture iz bakterijske suspenzije i naciepljivanje agarne ploče metodom iscrpljivanja Izolacija čiste kulture bakterija Priprema bakterijskog razmaza Bojanje bakterija Određivanje broja kolonija bakterija metodom izlivanja rastopljene agarne podloge Određivanje broja kolonija bakterija metodom širenja razmaza Ispitivanje učinka dezinficijensa Ispitivanje učinka vremena kuhanja (ili temperature, pH-vrijednosti) Izrada i analiza antibiograma Određivanje broja kolonija u suspenziji tla Sanitarna bakteriološka analiza vode Određivanje broja kolonija saprofitskih bakterija u vodi Uzgoj kvasaca na agarnoj ploči; Morfološka obilježja kolonija kvasca Izrada nativnog mikroskopskog preparata kvasca Morfološka obilježja kolonija plijesni; Izrada nativnog mikroskopskog preparata plijesni
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Radna situacija: Utvrditi mikrobiološki raznolikost uzoraka sa umjetnih površina Zadatak: Učenici trebaju provesti mikrobiološku analizu umjetnih površina u okruženju određivanjem ukupnog broja kolonija u uzorcima, uzgojem čistih kultura na hranjivim podlogama i mikroskopijom bakterijskih razmaza. Potaknite učenike na osmišljavanje istraživačkoga pitanja, postavljanje početne hipoteze i uključite ih u planiranje metodologije istraživanja odabirući ispravnu metodu uzorkovanja površine, uzgoja mikroorganizama kao i analize uzgojenih kolonija mikroorganizama. Rezultate i zaključke istraživanja učenici mogu prikazati u obliku pisanoga uratka, multimedijske prezentacije, infografike ili postera. Vrednovanje istraživačkih uradaka možete provesti s pomoću kriterijskih tablica vrednovanja praktičnoga rada te tablice vrednovanja izvješća istraživačkoga rada uključujući izvedbu svih dijelova rada. Ako organizirate izlaganje uradaka, učenike svakako uputite u kriterije vrednovanja izlaganja u kriterijskoj tablici.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim	

kurikulum. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulu u cilju poticanja motivacije i napretka.

NAZIV MODULA		GEOLOGIJA U ZAŠTITI OKOLIŠA	
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15162 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15163 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15164		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Mineralogija stijena i tla, 1 CSVET Geološki hazardi, 1 CSVET Neobnovljivi geološki resursi i njihove zalihe, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	30 – 50 %	30 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje znanje o načinima postanka, vrstama i fizičkim značajkama geoloških materijala: stijena i tala. Osposobiti se za samostalno prepoznavanje osnovnih vrsta stijena i tala te poznavati njihovu ulogu i značaj. Učenici će steći znanja o litološkoj podlozi, njezinu trošenju i nastanku tla, neobnovljivim geološkim resursima (tlo, voda, fosilna goriva, čvrste mineralne sirovine), njihovim zalihama, kao i o ponudi i potražnji te održivom upravljanju. Od učenika se očekuje aktivno, redovito i odgovorno sudjelovati u procesu poučavanja, iznošenje stavova i poštivanje stavova drugih, izvršavanje obveze u predviđenom vremenskom roku prema svojim mogućnostima.		
Ključni pojmovi	geologija, stijene, minerali, litološka podloga, geološki resursi, geološki hazardi		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti B.4/5.1. Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje. B.4/5.3. Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju. B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s s pomoću IKT-a. C.5.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s s pomoću IKT-a MPT Poduzetništvo: A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. B.5.3. Prepoznaje važnost odgovornoga poduzetništva za rast i razvoj pojedinca i zajednice. MPT Osobni i socijalni razvoj: B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. MPT Održivi razvoj C.5.1. Objašnjava povezanost potrošnje resursa i pravedne raspodjele za osiguranje opće dobrobiti.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Poželjno je koristiti projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje i poučavanje odnosno zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Radni zadatci trebaju biti dijelom i iz poduzetničkog svijeta te dati učenicima poduzetničko iskustvo i motivirati ih na kasnije samozapošljavanje.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15162 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15163 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15164 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Mineralogija stijena i tla, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
klasificirati različite vrste stijena	objasniti klasifikaciju stijena
navesti mineralni sastav pojedinih vrsta stijena	prepoznati sastav vapnenca
navesti procese trošenja pojedinih vrsta stijena	navesti stijene najmanje sklone trošenju

navesti glavne konstituyente tla	navesti čimbenike građe tla
razlikovati elemente litosfere i elemente položaja sloja	navesti primarne i sekundarne strukturne elemente litosfere i pojedine strukturne elemente
objasniti utjecaj litološke podloge na kemijski i mineralni sastav tla	objasniti utjecaj podloge na sastav tla
prepoznati vrste stijena, tektonskih procesa i struktura	protumačiti utjecaj tektonskih procesa na reljef
razlikovati osnovne elemente, vrste i postanak bora, rasjeda, navlaka i pukotina	navesti osnovne elemente i vrste bora te elemente navlake

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominanti sustav nastave za ostvarenje ovog SIU je egzemplarna nastava.

Nastavne cjeline teme Minerali i stijene; Dinamika Zemlje; Tektonika

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer problemskog zadatka: Učenici će određivati kako se šire seizmički valovi kroz različite vrste stijena.

Podijeliti učenike u tri skupine. Svakoj skupini dodijeliti određenu skupinu stijena prema postanku (sedimentna, magmatska, metamorfna). Uz pomoć knjige, bilježnice i interneta, povezati sastav stijena sa različitim prolaskom seizmičkih valova kroz svaku vrstu stijena. Objasniti kako se to odražava na objekte i ljude na površini. Izvesti zaključak gdje je bolje graditi i gdje će seizmički valovi uzrokovati najmanju štetu zbog svog mineraloškog sastava.

Kriteriji vrednovanja:

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
	Izvršno (3 boda)	Dobro (2 boda)	Zadovoljavajuće (1 bod)
Mineraloški sastav Sastav stijene	Samostalno opisuje mineraloški sastav stijena	Potrebna manja pomoć pri opisivanju mineraloškog sastava stijena	Potrebna veća pomoć pri objašnjavanju mineraloškog sastava stijena
Tektonski pokreti koji uzrokuju seizmičke valove	Samostalno identificira tektonske pokrete koji uzrokuju seizmičke valove	Potrebna je manja pomoć pri određivanju Tektonskih pokreta koji uzrokuju seizmičke valove	Uz veću pomoć objašnjava tektonske pokrete koji uzrokuju seizmičke valove
Podjele seizmičkih valova	Samostalno objašnjava podjelu seizmičkih valova	Prilikom opisivanja vrsti seizmičkih valova potrebna je manja pomoć nastavnika	Uz veću pomoć nastavnika navodi osnovne seizmičke valove
Prolazak valova kroz različite vrste stijena	Samostalno navodi način prolaska valova kroz stijenu	Potrebna je manja pomoć nastavnika prilikom objašnjavanja prolaska valova kroz stijenu	Potrebna je veća pomoć nastavnika prilikom objašnjavanja prolaska valova kroz stijenu
Izgradnja na različitim vrstama stijena (Da ili ne)	Samostalno objašnjava važnost izgradnje objekata na terenima u kojima se najmanje odražavaju potresni valovi na površini	Uz manju pomoć nastavnika opisuje važnost izgradnje objekata na terenima u kojima se najmanje odražavaju potresni valovi na površini	Potrebna veća pomoć pri važnosti izgradnje objekata na terenima u kojima se najmanje odražavaju potresni valovi na površini

S ciljem unapređenja procesa poučavanja provoditi vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Zadatak- vrednovanje:

- opisuje mineraloški sastav stijena
- identificira tektonske pokrete koji uzrokuju seizmičke valove uz primjer
- navodi podjelu seizmičkih valova
- navodi način prolaska valova kroz stijenu
- navodi važnost izgradnje objekata na terenima u kojima se najmanje odražavaju potresni valovi na površini.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Geološki hazardi, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”

definirati i klasificirati geološke hazarde	navesti podjelu geoloških hazarda
opisati primarne i sekundarne učinke pojedinih geoloških hazarda	opisati primarne učinke potresa
objasniti probleme vezane uz predviđanje i upozoravanje	objasniti uzrok nemogućnosti točnog predviđanja geoloških hazarda
objasniti procjenu rizika za pojedini geološki hazard	procijeniti rizik vulkanske erupcije
opisati stupnjeve oporavka od prirodnih nesreća i katastrofa	opisati način oporavka od klizišta
prepoznati značaj geologije kao prirodoslovne discipline	povezati geologiju s ostalim prirodnim znanostima
objasniti geološku građu Zemlje i procesa u Zemljinoj unutrašnjosti i na površini	opisati građu Zemljine jezgre
primijeniti primjere današnjih geoloških procesa u pojašnjavanju i opisivanju nastanka i evolucije Zemlje, Sunčevog sustava i tektonike ploča	objasniti nastanak velikih planinskih lanaca na Zemlji
povezati Zemljinu unutarnju dinamiku, potrese i vulkanizam	navesti u kojem sloju litosfere se nalazi magma
razlikovati okoliše na Zemlji, njihova svojstva, dinamiku, sedimente i objasniti njihov geološki značaj	objasniti značaj anorganskog i organskog sastava sedimenta slatkovodnih jezera

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominanti sustav nastave ovog SIU je egzemplarna nastava

Nastavne cjeline teme	Nastanak i građa Svemira, Sunčevog sustava i Zemlje Geološki hazardi; Klimatske promjene i ozonski omotač Planiranje korištenja zemljišta i veliki zahvati u okolišu
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer problemskog zadatka: Priprema na moguće geohazarde.

Zadatak: U posljednje vrijeme smo svjedoci čestih poplava, potresa, erupcije vulkana. Velika je važnost poznavanja mogućih geohazarda i njihovih posljedica. Učenici će u zadatku određivati vrste klizišta.

Podijeliti učenike u 5 skupina. Svakoj skupini dodijeliti određenu skupinu klizišta (prema odabiru nastavnika ili učenika) Uz pomoć knjige, bilježnice i interneta, povezati sastav stijena sa različitim pojavama klizišta i meteoroloških ili tektonskih uvjeta. Objasniti kako se takvi hazardi mogu sanirati i spriječiti kako bi se izbjegle velike materijalne štete i ljudske žrtve.

Kriteriji vrednovanja

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
	Izvršno (3 boda)	Dobro (2 boda)	Zadovoljavajuće (1 bod)
Mineraloški sastav stijene	Samostalno opisuje mineraloški sastav stijena.	Potrebna manja pomoć pri opisivanju mineraloškog sastava stijena.	Potrebna veća pomoć pri objašnjavanju mineraloškog sastava stijena.
Tektonski pokreti koji uzrokuju klizišta u različitim vrstama stijena	Samostalno identificira tektonske pokrete koji uzrokuju klizišta u različitim vrstama stijena.	Potrebna je manja pomoć pri određivanju tektonskih pokreta koji uzrokuju klizišta u različitim vrstama stijena.	Uz veću pomoć objašnjava tektonske pokrete koji uzrokuju klizišta u različitim vrstama stijena.
Meteorološki uvjeti koji uzrokuju pojavu klizišta	Samostalno objašnjava meteorološki uvjeti koji uzrokuju pojavu klizišta.	Prilikom opisivanja vrsti meteoroloških uvjeta koji uzrokuju pojavu klizišta potrebna je manja pomoć nastavnika.	Uz veću pomoć nastavnika navodi osnovne meteorološke uvjete koji uzrokuju pojavu klizišta.
Mjere sprječavanja pojava klizišta	Samostalno navodi mjere sprječavanja pojava klizišta.	Potrebna je manja pomoć nastavnika prilikom objašnjavanja mjera za sprječavanje pojave klizišta.	Potrebna je veća pomoć nastavnika prilikom objašnjavanja mjera sprječavanja pojave klizišta.
Mjere sanacije klizišta	Samostalno objašnjava važnost mjera sanacije klizišta.	Uz manju pomoć nastavnika opisuje mjere sanacije klizišta.	Potrebna veća pomoć nastavnika pri opisivanju mjera sanacije klizišta.

Vrednovanje istraživanja

SASTAVNICE	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	U potpunosti	Djelomično	Treba popraviti
Tijek istraživanja	U projektu je u potpunosti i pravilnim redoslijedom proveden proces istraživanja.	U projektu je tijek istraživanja djelomično proveden prema redoslijedu.	Samo je u nekim etapama praćen točan slijed istraživanja.
Prikupljanje podataka	Zabilježeni su i obrađeni svi odgovarajući podatci	Zabilježen je i obrađen samo dio podataka, nisu jasno	Nisu zabilježeni odgovarajući podatci, prikupljeni podatci

	(sistematizirano, jasno prikazana opažanja, mjerne jedinice s odgovarajućim brojem decimalnih mjesta, srednja vrijednost, postotci...).	odvojena zapažanja od zaključaka, neusklađeni su, samo je dio podataka s mjernim jedinicama ili je sve bez mjernih jedinica.	nisu obrađeni ili ima većih grešaka u obradi.
Prikaz podataka	Podatci su jasno prikazani za interpretaciju (tablice, oznake, imenovani stupci, mjerne jedinice u stupcima ili recima, a ne iza svakog podatka, grafički prikazi s naslovom i objašnjenjima, numerirani...).	Prikupljeni su i obrađeni samo neki podatci.	Podatci nisu prikupljeni ili nisu prikazani na odgovarajući način (neoznačeno ili krivo označeno).
Rasprava	U raspravi su komentirani svi dobiveni rezultati i grafički prikazi koji su prikazani u istraživanju.	U raspravi je komentiran samo dio podataka i grafičkih prikaza prikupljenih istraživanjem.	U raspravi uopće nisu korišteni rezultati prikupljeni istraživanjem.
Zaključak	Ispravan je zaključak i na temelju točne interpretacije rezultata.	Zaključak je samo djelomično valjan.	Zaključak nije povezan s rezultatima.
Literatura	U izradi izvješća korištena je i pravilno navedena literatura.	U izradi izvješća korištena je literatura, ali nije u potpunosti navedena.	U izradi izvješća nije korištena literatura ili je navedena potpuno pogrešno.

S ciljem unapređenja procesa poučavanja provoditi vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Zadatak- vrednovanje:

- opisuje mineraloški sastav stijena
- identificira tektonske pokrete koji uzrokuju klizišta u različitim vrstama stijena uz primjer
- navodi meteorološki uvjeti koji uzrokuju pojavu klizišta
- navodi mjere sprječavanja pojava klizišta
- navodi važnost mjera sanacije klizišta

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Zadatak: Daroviti učenici će usporediti klizišta na različitim tektonskim uvjetima.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Neobnovljivi geološki resursi i njihove zalihe, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati obnovljive i neobnovljive geološke resurse		objasniti dinamiku podzemnih voda
objasniti uloge tla kao resursa		navesti načine iskorištavanja tla
opisati energetske resurse		opisati tipove ugljena i njihovu upotrebu
objasniti načine zadovoljavanja potreba za mineralnim sirovinama u budućnosti		opisati način recikliranja mineralnih tvari
analizirati ključne principe vezane uz održivi razvoj geoloških resursa		objasniti učinkovito gospodarenje geološkim resursima
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni sustav nastave za ostvarivanje ovog SIU je egzemplarna nastava.		
Nastavne cjeline/teme	Resursi- definicija, osnovni pojmovi, klasifikacija	
	Voda	
	Tlo	
	Čvrste mineralne sirovine (rude, nemetalne mineralne sirovine)	
	Fosilan goriva	
	Alternativni izvori energije	
	Osnove eksploatacije mineralnih sirovina	
Načini i primjer vrednovanja		

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznovolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer problemskog zadatka: Smanjenje zaliha fosilnih goriva iziskuje pronalazak novih energetske rješenja.

Zadatak: Sve su manje zalihe fosilnih goriva što uzrokuje potragu za novim energetske izvorima. Učenice će s pomoću literature i pretragom internetskih stranica istražiti najbliža nalazišta fosilnih goriva- zemno plina (i njihove kapacitete) kao i njegove karakteristike i način primjene. Učenici će zatim istražiti koje su alternativni izvori energije na tom području i preložiti energetske i ekološki najprihvatljivije rješenje.

Popis za samovrednovanje

TVRDNJA	U POTPUNOSTI SE SLAŽEM	DJELOMIČNO SE SLAŽEM	NE SLAŽEM SE
Istraživačka nastava je zanimljiva i lakše savladavam gradivo			
Upute su bile jasne i razumljive			
Svi članovi grupe aktivno su sudjelovali u radu			
Zadovoljan sam svojim doprinosom u grupi			
Želio / željela bih više istraživačke nastave			

S ciljem unapređenja procesa poučavanja provoditi vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Zadatak: Daroviti učenici će istražiti alternativne obnovljive izvore energije koje zahtijevaju najmanja ulaganja u najkraćem vremenu. Učenici će istražiti i njihov utjecaj na okoliš.

NAZIV MODULA	INDUSTRIJSKI PROCESI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15155 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15156 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15157		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Procesi kemijske industrije, 2 CSVET Procesi ostalih industrija, 1 CSVET Emisije u okoliš, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	20 – 40 %	30 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	U okviru ovog modula učenici stječu znanja o osnovnim procesima kemijske industrije pri čemu je naglasak na analizi njihova negativnog utjecaja na okoliš. Uz to, stječu se i znanja o procesima ostalih industrija koje, ili kao procesi kemijske industrije imaju značajan negativan utjecaj na okoliš (crna metalurgija, cestogradnja,...) ili se radi o procesima kojima se obrađuju otpadni procesni tokovi (obrađa komunalne otpadne vode, obrađa industrijskih otpadnih voda, obrađa otpadnog zraka) ili se pak radi o procesima koji kao posljedicu imaju smanjenje opterećenja okoliša i dobrobit društva (proizvodnja pitke vode, proizvodnja biogoriva). Kako bi se negativan utjecaj procesa kemijske i ostalih industrija mogao razumjeti, dodatni naglasak se stavlja na znanja povezana s emisijama u okoliš (emisije industrijskih procesa te emisije koje nastaju prilikom sakupljanja, skladištenja, odlaganja i zbrinjavanja otpada).		
Ključni pojmovi	procesi kemijske industrije, procesi ostalih industrija, emisije u okoliš		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti B.4/5.1. Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje. B.4/5.2. Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja. B.4/5.3. Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju. B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na		

	temelju toga planira buduće učenje MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s s pomoću IKT-a. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. C.5.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s s pomoću IKT-a MPT Poduzetništvo: A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. B.5.3. Prepoznaje važnost odgovornoga poduzetništva za rast i razvoj pojedinca i zajednice. MPT Osobni i socijalni razvoj B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/ postupaka/izbora. B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. MPT Održivi razvoj C.5.1. Objašnjava povezanost potrošnje resursa i pravedne raspodjele za osiguranje opće dobrobiti. MPT Zdravlje: A.5.2. Opisuje i primjenjuje zdrave stilove života koji podrazumijevaju pravilnu prehranu i odgovarajuću tjelesnu aktivnost.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu provodi se samostalnom izvedbom pokusa s ciljem ostvarivanja ishoda unutar skupova ishoda učenja u modulu. U simuliranim stvarnim situacijama koji se provode u laboratoriju, učenici kroz rješavanje problemskih zadataka samostalno ili u paru čitajući radne upute pripremaju potreban pribor, mjerne uređaje i kemikalije te provode mjerenja povezana s emisijama u okoliš vodeći računa o sigurnosnim mjerama i urednosti radnog mjesta. Učenjem temeljenom na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan i siguran rad prilikom praćenja emisija koje se javljaju u kemijskoj i srodnim industrijama.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15155 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15156 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15157 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Ishodi učenja koji se ostvaruju kroz učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu /laboratoriju trebaju se izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Procesi kemijske industrije, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati proces proizvodnje amonijaka	prepoznati dio procesa proizvodnje amonijaka koji ima najveći štetni utjecaj na okoliš
identificirati utjecaj proizvodnje i primjene pesticida te zbrinjavanja otpadne ambalaže na okoliš	obrazložiti važnost zbrinjavanja ambalaže preostale nakon primjene pesticida
procijeniti utjecaj procesa destilacije nafte na okoliš	nabrojiti moguće izvore onečišćenja okoliša u procesu prerade nafte
razlikovati utjecaj proizvodnje i primjene mineralnih gnojiva na okoliš	obrazložiti na koji način proizvodnja i primjena mineralnih gnojiva utječe na okoliš
povezati proizvodnju i recikliranje proizvoda na bazi polietilena	prepoznati važnost zbrinjavanja ambalaže na bazi polietilena
nabrojati utjecaje na okoliš u proizvodnji toplinske energije pri uporabi različitih vrsta fosilnih goriva	prepoznati posljedice primjene fosilnih goriva na onečišćenje zraka
prikazati utjecaj deterdženata na okoliš u proizvodnji i primjeni	pojasniti važnost uporabe deterdženata s manjim sadržajem fosfata
obrazložiti važnost recikliranja starog papira u papirnoj industriji	povezati recikliranje starog papira i zaštitu okoliša
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Ishodi učenja se ostvaruju aktivnim sudjelovanjem učenika u cijelom procesu učenja i poučavanja, praćenjem njihovoga napretka raznim načinima i postupcima vrednovanja (vrednovanje za i kao učenje). Pri tome nastavnik/mentor ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje na način da se postavlja problemski zadatak koji učenici rješavaju samostalno i/ili uz potporu nastavnika.	

Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka. Ako učenik ne može samostalno riješiti postavljeni zadatak, nastavnik ga usmjerava prema mogućem rješenju. Također, nastavnik učenika prati u radu te daje povratne informacije o uspješnosti provedbe radnog zadatka. Kao dominantni oblici učenja koriste se ispitivačka i heuristička nastava.

Nastavne cjeline teme	Proizvodnja umjetnih gnojiva Proizvodnja pesticida Proizvodnja naftnih derivata Proizvodnja polimera; Proizvodnja papira i celuloze Proizvodnja toplinske energije iz obnovljivih i fosilnih izvora; Proizvodnja deterdženata
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Radna situacija: Proizvodnja naftnih derivata

Zadatak: Kako bi učenik mogao razumjeti proces proizvodnje naftnih derivata i utjecaj pojedinih procesa koji se odvijaju u naftnoj industriji na okoliš, upoznat će se sa svojstvima nafte iz različitih izvora. Za odabranu sirovu naftu će s obzirom na njen sastav definirati procese predobrade koji između ostaloga mogu uključivati uklanjanje vode, soli, sumpora i ostalih eventualno prisutnih nečistoća. Nakon toga će s obzirom na mjesto pridobivanja nafte definirati moguće načine transporta nafte do rafinerije. S obzirom na sastav nafte nakon predobrade predložit će moguće procese obrade nafte u rafineriji pri čemu će posebnu pozornost obratiti na moguću primjernu destilacije, alkilacije, hidrodesulfurizacije, katalitičkog reforminga i izomeracije. Za sve procese predobrade, transporta i obrade nafte u rafineriji, definirat će emisije i njihove utjecaje na okoliš.

Primjer vrednovanje za učenje (izlazna kartica)

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Treba doraditi
Upute za provedbu zadatka su jasne			
Aktivno sam sudjelovao u svim aktivnostima			
Zadatak sam uspio/uspjela završiti u predviđenom vremenu			

Primjer vrednovanja kao učenja

Razina ostvarenosti kriterija	Opisnice
IZVRSNO	Sve aktivnosti sam uspješno izvodio/izvodila. Mogu o tome što sam saznao/la poučiti i ostale učenike u razredu.
DOBRO	Razumijem većinu sadržaja koju smo danas učili. Nisam siguran/sigurna u izvođenju aktivnosti kojima smo se danas bavili.
LOŠE	Većinu sadržaja koju smo danas učili ne razumijem i ne mogu ponoviti. U aktivnostima sam sudjelovao/sudjelovala uz pomoć drugih učenika i nastavnika.

Vrednovanje naučenog

Sastavnice	Razine ostvarenosti kriterija		
	U cijelosti (3 boda)	Zadovoljavajuće (2 boda)	Treba doraditi (1 bod)
Izbor procesa predobrade nafte	Temeljem dostupnog sastava nafte i prisutnih onečišćenja predložen je slijed operacija potrebnih za predobradu.	Temeljem dostupnog sastava nafte i njenih onečišćenja predložen je dio operacija koje je potrebno primijeniti pri predobradi.	Temeljem dostupnog sastava nafte i njenih onečišćenja nije definirana ni jedna operacija koju je potrebno primijeniti u predobradi.
Definiranje načina transporta nafte do rafinerije	Pri analizi mogućih oblika transporta nafte do rafinerije uzeti su u obzir geografske lokacije, svojstva nafte i dostupni procesi obrade nafte u rafineriji.	Predloženi su različiti oblici transporta nafte do rafinerije, ali pri tome nisu uzeti u obzir parametri koji na to utječu.	Nije predložen ni jedan oblik transporta nafte do rafinerije.
Izbor procesa obrade nafte u rafineriji	Pri izboru procesa obrade nafte u rafineriji uzeti su u obzir, uz dostupne procese, svojstva i sastav predobrađene sirove nafte.	Mogući procesi obrade nafte u rafineriji su definirani, ali pri tome nisu uzeti u obzir svojstva i sastav predobrađene sirove nafte.	Predložen je samo dio mogućih procesa obrade nafte u rafineriji.
Emisije u okoliš	Prepoznata su sva mjesta emisija u okoliš te je definiran utjecaj na okoliš svake pojedine emisije.	Prepoznata su sva mjesta emisija u okoliš, ali nije definira utjecaj na okoliš svake pojedine emisije.	Prepoznat je dio utjecaja emisija na okoliš bez analize utjecaja na okoliš ovih emisija.

Bodovi i ocjene: 11 – 12 odličan; 9 – 10 vrlo dobar; 7 – 8 dobar; 4 – 6 dovoljan; 0 – 3 nedovoljan.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Procesi ostalih industrija, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati proces proizvodnje vode za piće	objasniti način uklanjanja arsena, željeza i mangana iz vode za piće
opisati način obrade gradskih komunalnih otpadnih voda	opisati način zbrinjavanja otpadnih muljeva nastalih biološkom obradom komunalnih otpadnih voda
protumačiti važnost obrade otpadne vode prehrambene industrije prije ispuštanja u prirodne vodotoke	razlikovati utjecaje ispuštanja obrađene i neobrađene otpadne vode na prirodne vodotoke
obrazložiti korisnost spaljivanja pojedinih vrsta opasnog otpada u industriji cementa	povezati proces proizvodnje cementa i zbrinjavanja opasnog otpada pri njegovom spaljivanju u cementarama
izdvojiti dio cestogradnje sa štetnim utjecajem na prirodu i okoliš	opisati utjecaj kamenoloma na prirodu i okoliš
prikazati ulogu/primjenu starog željeza u procesima crne metalurgije	povezati zbrinjavanje starog željeza i očuvanje okoliša
usporediti pozitivne i negativne utjecaje proizvodnje i potrošnje biodizela na okoliš	razlikovati pozitivne i negativne učinke potrošnje i proizvodnje biodizela na okoliš
objasniti korisnost uporabe obnovljivih izvora energije	navesti najpoznatije obnovljive izvore energije i načine njihova korištenja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Ishodi učenja se ostvaruju aktivnim sudjelovanjem učenika u cijelom procesu učenja i poučavanja, praćenjem njihovoga napretka raznim načinima i postupcima vrednovanja (vrednovanje za i kao učenje). Pri tome nastavnik/mentor ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje na način da se postavlja problemski zadatak koji učenici rješavaju samostalno i/ili uz potporu nastavnika. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka. Ako učenik ne može samostalno riješiti postavljeni zadatak, nastavnik ga usmjerava prema mogućem rješenju. Također, nastavnik učenika prati u radu te daje povratne informacije o uspješnosti provedbe radnog zadatka. Kao dominantni oblici učenja koriste se ispitivačka i heuristička nastava.

Nastavne cjeline teme	Procesi obrade pitkih voda Procesi obrade otpadnih komunalnih voda Procesi obrade industrijskih otpadnih voda Procesi obrade otpadnog zraka Procesi građevinske, metalurške i prehrambene industrije sa štetnim utjecajem na okoliš Obnovljivi izvori energije
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Radna situacija: Proizvodnja biodizela

Zadatak: Kako bi učenik mogao razumjeti proces proizvodnje biodizela upoznat će se sa svim stupnjevima ovog procesa. Za odabrano ulje ili masnoću prirodnog podrijetla poznatog sastava izračunat će temeljem jednadžbe kemijske reakcije množinu i masu ulja/masnoće i metanola potrebne za provedbu reakcije transesterifikacije s ciljem proizvodnje 1 t metilnog estera masnih kiselina (FAME). Odredit će utjecaj na okoliš katalizatora odabranog za provedbu reakcije transesterifikacije te će izračunati masu nastalog sporednog produkta glicerola. Učenik će predložiti moguće načine pročišćavanja FAME od ostalih komponenata reakcijske smjese s obzirom na analizu njihovih fizikalno-kemijskih svojstava. Za svaki od odabranih procesa pročišćavanja definirat će negativne utjecaje na okoliš. Za otpadni glicerol nastao nakon procesa pročišćavanja učenik će predložiti moguće načine zbrinjavanja.

Primjer vrednovanje za učenje (izlazna kartica)

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Treba doraditi
Upute za provedbu zadatka su jasne			
Aktivno sam sudjelovao u svim aktivnostima			
Zadatak sam uspio / uspjela završiti u predviđenom vremenu			

Primjer vrednovanja kao učenja	
Razina ostvarenosti kriterija	Opisnice
IZVRSNO	Sve aktivnosti sam uspješno izvodio/izvodila. Mogu o tome što sam saznao/la poučiti i ostale učenike u razredu.
DOBRO	Razumijem većinu sadržaja koju smo danas učili. Nisam siguran/sigurna u izvođenju aktivnosti kojima smo se danas bavili.
LOŠE	Većinu sadržaja koju smo danas učili ne razumijem i ne mogu ponoviti. U aktivnostima sam sudjelovao/sudjelovala uz pomoć drugih učenika i nastavnika.

Vrednovanje naučenog

Sastavnice	Razine ostvarenosti kriterija		
	U cijelosti (3 boda)	Zadovoljavajuće (2 boda)	Treba doraditi (1 bod)
Izračunavanje množine potrebnih reaktanata	Temeljem jednadžbe kemijske reakcije izračunate su množine reaktanata potrebne za proizvodnju odabrane mase biodizela te je izračunata masa nastalog sporednog produkta, glicerola.	Množine reaktanata potrebne za proizvodnju odabrane mase biodizela su izračunate temeljem jednadžbe kemijske reakcije, ali nije izračunata masa nastalog sporednog produkta, glicerola.	Pri izračunu potrebnih množina reaktanata nije uzeta u obzir stehiometrija kemijske reakcije ili je jednadžba kemijske reakcije pogrešno izjednačena.
Definiranje načina pročišćavanja biodizela	Ovisno o fizikalno-kemijskim svojstvima i sastavu reakcijske smjese nastale pri proizvodnji biodizela definirani su svi potrebni procesi pročišćavanja.	Mogući procesi pročišćavanja biodizela su definirani, ali pri tome nije uzet u obzir sastav sirovog biodizela.	Opisan je samo jedan proces pročišćavanja biodizela.
Definiranje utjecaja procesa pročišćavanja na okoliš	Za svaki od mogućih procesa pročišćavanja biodizela, definirane su moguće emisije i njihov utjecaj na okoliš.	Definirane su sve emisije procesa pročišćavanja biodizela, ali pri tome nije analiziran njihov utjecaj na okoliš.	Definirana je manji dio emisija procesa pročišćavanja biodizela bez analize njihova utjecaja na okoliš.
Zbrinjavanje otpadnog glicerola	Definirani su procesi obrade otpadnog glicerola nastalog u procesu proizvodnje biodizela te su definirane emisije za svaki od tih procesa.	Definirani su procesi obrade otpadnog glicerola nastalog u procesu proizvodnje biodizela bez analize mogućih emisija povezanih s ovim procesima.	Opisan je samo jedan proces zbrinjavanja otpadnog glicerola nastalog u procesu proizvodnje biodizela bez analize mogućih emisija u ovom procesu.

Bodovi i ocjene: 11 – 12 odličan; 9 – 10 vrlo dobar; 7 – 8 dobar; 4 – 6 dovoljan; 0 – 3 nedovoljan.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Emisije u okoliš, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati emisije koje se javljaju tijekom industrijskih procesa	nabrojati emisije koje se javljaju tijekom industrijskih procesa
opisati emisije koje se javljaju tijekom sakupljanja otpada	nabrojiti emisije koje se javljaju tijekom sakupljanja otpada
opisati emisije koje se javljaju tijekom skladištenja i odlaganja otpada	nabrojiti emisije koje se javljaju tijekom skladištenja i odlaganja otpada
opisati emisije koje se javljaju tijekom zbrinjavanja otpada	nabrojiti emisije koje se javljaju tijekom zbrinjavanja otpada
opisati emisije iz ostalih izvora	nabrojiti emisije iz ostalih izvora
povezati utjecaje emisija na okoliš	interpretirati različite utjecaje emisija na okoliš

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Ishodi učenja se ostvaruju aktivnim sudjelovanjem učenika u cijelom procesu učenja i poučavanja, praćenjem njihovoga napretka raznim načinima i postupcima vrednovanja (vrednovanje za i kao učenje). Pri tome nastavnik/mentor ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje na način da se postavlja problemski zadatak koji učenici rješavaju samostalno i/ili uz potporu nastavnika.

Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka. Ako učenik ne može samostalno riješiti postavljeni zadatak, nastavnik ga usmjerava prema mogućem rješenju. Također, nastavnik učenika prati u radu te daje povratne informacije o uspješnosti provedbe radnog zadatka. Kao dominantni oblici učenja koriste se ispitivačka i heuristička nastava.

Nastavne cjeline/teme	Emisije industrijskih procesa; Emisije procesa sakupljanja, skladištenja, obrade i zbrinjavanja otpada; Emisije ostalih procesa (promet, poljoprivreda, stočarstvo); Utjecaj emisija na okoliš
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Radna situacija: Emisije procesa zbrinjavanja komunalnog otpada

Zadatak: Kako bi učenik mogao razumjeti emisije koje je javljaju prilikom zbrinjavanja komunalnog otpada analizirat će prosječan sastav komunalnog otpada dostupan iz literaturnih izvora te će izdvojiti sastavnice komunalnog otpada koje su biološki razgradive. Temeljem korelacija dostupnih u literaturi, izračunat će prosječni bioplinski potencijal biološki razgradivih sastavnica komunalnog otpada te procijeniti količinu odlagališnog bioplina koja bi se teorijski mogla dobiti anaerobnom razgradnjom komunalnog otpada na odlagalištu. Također će izračunati i količinu procjedne vode koja bi teorijski mogla nastati iz 1 t komunalnog otpada prosječnog sastava. Uzimajući u obzir prosječnu učinkovitost bioplinskog postrojenja učenik će izračunati količinu toplinske energije koja bi se mogla proizvesti po 1 t komunalnog otpada prosječnog sastava odnosno po jedinici volumena proizvedenog odlagališnog bioplina.

Primjer vrednovanje za učenje (izlazna kartica):

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Treba doraditi
Upute za provedbu zadatka su jasne			
Aktivno sam sudjelovao u svim aktivnostima			
Zadatak sam uspio / uspjela završiti u predviđenom vremenu			

Primjer vrednovanja kao učenja:

Razina ostvarenosti kriterija	Opisnice
IZVRSNO	Sve aktivnosti sam uspješno izvodio/izvodila. Mogu o tome što sam saznao/la poučiti i ostale učenike u razredu.
DOBRO	Razumijem većinu sadržaja koju smo danas učili. Nisam siguran/sigurna u izvođenju aktivnosti kojima smo se danas bavili.
LOŠE	Većinu sadržaja koju smo danas učili ne razumijem i ne mogu ponoviti. U aktivnostima sam sudjelovao/sudjelovala uz pomoć drugih učenika i nastavnika.

Vrednovanje naučenog:

Sastavnice	Razine ostvarenosti kriterija		
	U cijelosti (3 boda)	Zadovoljavajuće (2 boda)	Treba doraditi (1 bod)
Analiziranje sastava komunalnog otpada	Određen je prosječan sastav komunalnog otpada temeljem podataka dostupnih iz literaturnih izvora te su izdvojene sastavnice komunalnog otpada koje su biološki razgradive.	Određen je prosječan sastav komunalnog otpada temeljem podataka dostupnih iz literaturnih izvora, ali je definiran samo dio sastavnica komunalnog otpada koje su biološki razgradive.	Određen je prosječan sastav komunalnog otpada temeljem podataka dostupnih iz literaturnih izvora, ali nisu definirane sastavnice komunalnog otpada koje su biološki razgradive.
Izračunavanje bioplinskog potencijala komunalnog otpada	Izračunat je prosječni bioplinski potencijal biološki razgradivih sastavnica komunalnog otpada i procijenjena količina odlagališnog bioplina koja bi se teorijski mogla dobiti anaerobnom razgradnjom komunalnog otpada na odlagalištu.	Izračunat je prosječni bioplinski potencijal biološki razgradivih sastavnica komunalnog otpada, ali nije procijenjena količina odlagališnog bioplina koja bi se teorijski mogla dobiti anaerobnom razgradnjom komunalnog otpada na odlagalištu.	Nije izračunat bioplinski potencijal biološki razgradivih sastavnica komunalnog otpada, ali je procijenjena količina odlagališnog bioplina koja bi se teorijski mogla dobiti anaerobnom razgradnjom komunalnog otpada na odlagalištu.
Izračunavanje količine procjedne vode	Izračunata je količina procjedne vode koja bi teorijski mogla nastati iz definirane mase komunalnog otpada prosječnog sastava te su predloženi procesi njenog zbrinjavanja.	Izračunata je količina procjedne vode koja bi teorijski mogla nastati iz definirane mase komunalnog otpada prosječnog sastava, ali nisu predloženi procesi njenog zbrinjavanja.	Nije izračunata količina procjedne vode koja bi teorijski mogla nastati iz definirane mase komunalnog otpada prosječnog sastava, ali su predloženi procesi njenog zbrinjavanja.

Proračun toplinskog potencijala odlagališnog bioplina	Izračunata je količina toplinske energije koja bi se mogla proizvesti iz definirane mase komunalnog otpada te je procijenjena količina električne energije koja bi se pri tome mogla proizvesti.	Izračunata je količina toplinske energije koja bi se mogla proizvesti iz definirane mase komunalnog otpada, ali nije procijenjena količina električne energije koja bi se pri tome mogla proizvesti.	Nije izračunata količina toplinske energije koja bi se mogla proizvesti iz definirane mase komunalnog otpada, ali je procijenjena količina električne energije koja bi se pri tome mogla proizvesti.
---	--	--	--

Bodovi: 11 – 12 odličan; 9 – 10 vrlo dobar; 7 – 8 dobar; 4 – 6 dovoljan; 0 – 3 nedovoljan.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

NAZIV MODULA	GOSPODARENJE OTPADOM		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15158 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15159 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15160 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15161		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Zakonska regulativa u gospodarenju otpadom, 1 CSVET Sakupljanje i transport otpada, 1 CSVET Skladištenje i zbrinjavanje otpada, 1 CSVET Oporaba otpada, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	20 – 40 %	30 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje znanja i vještina potrebnih za obavljanje procesa gospodarenja otpadom - od poznavanja i primjene zakonske regulative i ekoloških normi odlaganja otpada do postupaka skupljanja i zbrinjavanja otpada prema svojstvima utjecaja na okoliš i zdravlje čovjeka.		
Ključni pojmovi	otpad, sakupljanje otpada, skladištenje otpada, odlaganje otpada, odlagališta otpada, oporaba otpada, zakonska regulativa u gospodarenju otpadom		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti B.4/5.1. Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje. B.4/5.2. Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja. B.4/5.3. Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju. B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a. C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju. C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. C.5.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a MPT Poduzetništvo A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. B.5.3. Prepoznaje važnost odgovornoga poduzetništva za rast i razvoj pojedinca i zajednice. MPT Osobni i socijalni razvoj B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/ postupaka/izbora. B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.		

	MPT Održivi razvoj C.5.1. Objašnjava povezanost potrošnje resursa i pravedne raspodjele za osiguranje opće dobrobiti. MPT Zdravlje A.5.2. Opisuje i primjenjuje zdrave stilove života koji podrazumijevaju pravilnu prehranu i odgovarajuću tjelesnu aktivnost.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu provodi se samostalnom izvedbom pokusa s ciljem ostvarivanja ishoda unutar skupova ishoda učenja u modulu.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15158 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15159 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15160 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15161 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Zakonska regulativa u gospodarenju otpadom, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
navesti tijela koja donose i vode evidencije o zakonskoj regulativi i informacijama iz područja gospodarenja otpadom		nabrojiti institucije (ministarstva, agencije, službeni glasnik republike hrvatske) koje donose i vode evidencije o zakonskoj regulativi i informacijama u području gospodarenja otpadom
navesti zakonsku regulativu iz područja gospodarenja otpadom		nabrojiti zakone i pravilnike iz područja gospodarenja otpadom
opisati gospodarenje otpadom, pripadajuće djelatnosti i način provedbe		rastumačiti gospodarenje otpadom, navesti skup aktivnosti koje ga sačinjavaju i način provođenja istih
iskazati ciljeve i temelje gospodarenja otpadom		izreći ciljeve i temelje gospodarenja otpadom
navesti planske dokumente gospodarenja otpadom		nabrojiti planske dokumente gospodarenja otpadom
navesti obveze i odgovornosti u gospodarenju otpadom		nabrojiti obveze i odgovornosti u gospodarenju otpadom
izložiti potrebnu dokumentaciju za obavljanje djelatnosti gospodarenja otpadom		interpretirati dokumentaciju potrebnu za obavljanje djelatnosti gospodarenja otpadom
demonstrirati način vođenja obrazaca i dostave podataka o gospodarenju otpadom		pokazati način vođenja obrasca i dostave podataka o gospodarenju otpadom na izabranom otpadu
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Ishodi učenja se ostvaruju aktivnim sudjelovanjem učenika u cijelom procesu učenja i poučavanja, praćenjem njihovoga napretka raznim načinima i postupcima vrednovanja (vrednovanje za i kao učenje). Pri tome nastavnik/mentor ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje na način da se postavlja problemski zadatak koji učenici rješavaju samostalno i/ili uz potporu nastavnika. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka. Ako učenik ne može samostalno riješiti postavljeni zadatak, nastavnik ga usmjerava prema mogućem rješenju. Također, nastavnik učenika prati u radu te daje povratne informacije o uspješnosti provedbe radnog zadatka. Kao dominantni oblici učenja koriste se ispitivačka i heuristička nastava.		
Nastavne cjeline teme		Zakonska regulativa Republike Hrvatske za područje gospodarenja otpadom Hijerarhija upravljanja otpadom; Čista proizvodnja; Održivi razvoj i upravljanje otpadom Procjena životnog ciklusa; Načela održivog razvitka Osnovni principi sustava upravljanja okolišem Usuglašavanje sa zakonskom regulativom i propisima Sustav upravljanja okolišem ISO 14001 Sustav upravljanja okolišem i nezavisnog ocjenjivanja EMAS Zdravlje i sigurnost na radu OHSAS 18001
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Radna situacija: Poslodavac tijekom proizvodnog procesa, kao nusprodukt proizvodi i otpad te je dužan pridržavati se zakonske regulative iz područja gospodarenja otpadom, prema kojoj djelatnika mora poslati u ovlaštenu ustanovu na osposobljavanje iz područja gospodarenja otpadom. Zadatak: Polaznik će tijekom edukacije za rad s otpadom nabrojiti: institucije (ministarstva, agencije, službeni glasnik Republike Hrvatske) koje donose i vode evidencije o zakonskoj regulativi i informacijama u području gospodarenja otpadom, zakone i pravilnike iz područja gospodarenja otpadom.		

Rastumačiti će gospodarenje otpadom, navesti skup aktivnosti koje ga sačinjavaju i način provođenja istih te izreći ciljeve i temelje gospodarenja otpadom. Polaznik će nabrojiti obveze i odgovornosti u gospodarenju otpadom, interpretirati dokumentaciju potrebnu za obavljanje djelatnosti gospodarenja otpadom i demonstrirati način vođenja obrasca i dostave podataka o gospodarenju otpadom na izabranom otpadu.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Sakupljanje i transport otpada, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
identificirati vrstu djelatnosti koja generira otpad	nabrojiti vrste djelatnosti koje generiraju otpad
identificirati vrstu otpada	nabrojiti vrste otpada
razlikovati otpad prema svojstvima opasnosti i agregacijskom stanju	nabrojiti vrste otpada prema njihovom svojstvu opasnosti i agregacijskom stanju
odrediti ključni broj otpada	odrediti ključni broj otpada prema katalogu otpada
primijeniti osobna zaštitna sredstva	izabrati osobna zaštitna sredstva prema vrsti otpada koji se prikuplja i prema mjestu primjene osobnog zaštitnog sredstva (dijela ili cijelog tijela)
obrazložiti važnost izdvajanja otpada iz okoliša	odabrati opremu i sredstva za izdvajanje otpada iz okoliša
identificirati zahtjeve za sakupljanje otpada	postaviti zahtjeve za izbor pravnog subjekta u postupku sakupljanja otpada
odabrati način transporta otpada	objasniti način transporta otpada prema njegovim svojstvima
izabrati uvjete transportiranja otpada	obrazložiti uvjete načina transporta prema svojstvima i opasnostima
koristiti obrasce za sakupljanje i transportiranje otpada	ispuniti odgovarajuće obrasce za sakupljanje i transportiranje otpada

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Ishodi učenja se ostvaruju aktivnim sudjelovanjem učenika u cijelom procesu učenja i poučavanja, praćenjem njihovoga napretka raznim načinima i postupcima vrednovanja (vrednovanje za i kao učenje). Pri tome nastavnik/mentor ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje na način da se postavlja problemski zadatak koji učenici rješavaju samostalno i/ili uz potporu nastavnika. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka. Ako učenik ne može samostalno riješiti postavljeni zadatak, nastavnik ga usmjerava prema mogućem rješenju. Također, nastavnik učenika prati u radu te daje povratne informacije o uspješnosti provedbe radnog zadatka. Kao dominantni oblici učenja koriste se ispitivačka i heuristička nastava.	
Nastavne cjeline teme	Komunalni i industrijski otpad; Inertni i neopasni otpad Opasni otpad; Posebne kategorije otpada Emisije koje se javljaju tijekom skupljanja otpada i njihov utjecaj na okoliš

Načini i primjer vrednovanja
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Radna situacija: Sakupljanje i transport otpada odabrane industrijske djelatnosti Zadatak: Na temelju odabrane industrijske djelatnosti definirati vrste otpada koje se mogu očekivati tijekom proizvodnog procesa. Za svaki otpad koji kao rezultat odabrane industrijske djelatnosti nastaje, razvrstati otpadne procesne struje prema svojstvima opasnosti i agregacijskom stanju te odrediti ključni broj otpada. Prema vrsti otpada koja u odabranom industrijskom procesu nastaje te prema mjestu primjene osobnog zaštitnog sredstva (dijela ili cijelog tijela) definirati osobna zaštitna sredstva. U slučaju ako se neka od promatranih otpadnih struja nađe u okolišu odabrati opremu i sredstva za izdvajanje otpada iz okoliša. Postaviti zahtjeve za izbor pravnog subjekta u postupku sakupljanja otpada te preporučiti načine transporta otpada prema svojstvima i opasnostima. odgovarajuće obrasce za sakupljanje i transportiranje otpada.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna.

Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Skladištenje i zbrinjavanje otpada, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati skladištenje od odlaganja otpada	objasniti razliku između skladištenja i odlaganja otpada
primijeniti važeće zakonske norme pri skladištenju i odlaganju otpada	klasificirati skladišta i odlagališta otpada prema agregacijskim svojstvima i opasnostima pojedine vrste otpada
opisati utjecaj skladišta i odlagališta otpada na okoliš	objasniti međuovisnost različitih utjecaja skladišta i odlagališta na okoliš
objasniti postupke zbrinjavanja otpada	opisati zbrinjavanje otpada
klasificirati vrste zbrinjavanja otpada	nabrojiti vrste zbrinjavanja otpada
opisati pojedine načine zbrinjavanja otpada	objasniti načine zbrinjavanja otpada na primjerima iz prakse
objasniti utjecaj zbrinjavanja otpada na okoliš	identificirati utjecaje zbrinjavanja otpada na okoliš te objasniti međuovisnost različitih utjecaja zbrinjavanja otpada na okoliš
koristiti propisana pravila i procedure koji se primjenjuju u različitim postupcima zbrinjavanja otpada	ispuniti odgovarajući propisani obrazac za vođenje evidencije zbrinjavanja otpada

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Ishodi učenja se ostvaruju aktivnim sudjelovanjem učenika u cijelom procesu učenja i poučavanja, praćenjem njihovoga napretka raznim načinima i postupcima vrednovanja (vrednovanje za i kao učenje). Pri tome nastavnik/mentor ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje na način da se postavlja problemski zadatak koji učenici rješavaju samostalno i/ili uz potporu nastavnika. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka. Ako učenik ne može samostalno riješiti postavljeni zadatak, nastavnik ga usmjerava prema mogućem rješenju. Također, nastavnik učenika prati u radu te daje povratne informacije o uspješnosti provedbe radnog zadatka. Kao dominantni oblici učenja koriste se ispitivačka i heuristička nastava.

Nastavne cjeline teme	Reciklažna dvorišta Prikupljanje otpada, razvrstavanje, recikliranje otpada Metode obrade otpada; Vrste odlagališta otpada; Odlaganje otpada Postrojenja za zbrinjavanje otpadnih guma i ulja Postrojenja za spaljivanje otpada Emisije koje se javljaju tijekom skladištenja otpada i njihov utjecaj na okoliš
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznoraznih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Radna situacija: Skladištenje i odlaganje odabrane vrste otpada

Zadatak: Za odabrani otpad objasniti razliku između skladištenja i odlaganja otpada. Na primjeru različitih skladišta otpada napraviti njihovu klasifikaciju prema agregacijskim svojstvima i opasnostima otpada koji se u njima skladište. Za odabrano skladište otpada objasniti njegov utjecaj na okoliš. Opisati zbrinjavanje odabranog otpada te navesti moguće vrste zbrinjavanja istog. Za odabrani otpad navesti pravila i procedure koji se primjenjuju pri zbrinjavanju.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Oporaba otpada, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti uporabu otpada	opisati uporabu otpada
klasificirati vrste uporabe otpada	nabrojiti vrste uporabe otpada

opisati zahtjeve za djelatnost uporabe otpada	izdvojiti zahtjeve za djelatnost uporabe otpada
opisati građevinske zahtjeve u uporabi otpada	izdvojiti zahtjeve za građevine u kojima se provodi uporaba otpada
opisati načine uporabe otpada	objasniti načine uporabe otpada primjerima iz prakse
objasniti utjecaj uporabe otpada na okoliš	identificirati utjecaje uporabe otpada na okoliš te objasniti međuovisnost različitih utjecaja uporabe na okoliš
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Ishodi učenja se ostvaruju aktivnim sudjelovanjem učenika u cijelom procesu učenja i poučavanja, praćenjem njihovoga napretka raznim načinima i postupcima vrednovanja (vrednovanje za i kao učenje). Pri tome nastavnik/mentor ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje na način da se postavlja problemski zadatak koji učenici rješavaju samostalno i/ili uz potporu nastavnika. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka. Ako učenik ne može samostalno riješiti postavljeni zadatak, nastavnik ga usmjerava prema mogućem rješenju. Također, nastavnik učenika prati u radu te daje povratne informacije o uspješnosti provedbe radnog zadatka. Kao dominantni oblici učenja koriste se ispitivačka i heuristička nastava.	
Nastavne cjeline/teme	Oporaba otpada kao goriva ili drugog načina dobivanja energije; Obnavljanje/ regeneracija otpadnih otpala; Recikliranje/obnavljanje otpadnih organskih tvari koje se ne koriste kao otpala (uključujući kompostiranje i druge procese biološke pretvorbe) Recikliranje/obnavljanje otpadnih metala i spojeva metala; Recikliranje/obnavljanje drugih otpadnih anorganskih materijala; Regeneracija otpadnih kiselina ili lužina Oporaba otpadnih sastojaka koji se koriste za smanjivanje onečišćenja Oporaba otpadnih sastojaka iz katalizatora Ponovna prerada otpadnih ulja ili drugi načini ponovne uporabe otpadnih ulja Tretiranje tla otpadom u svrhu poljoprivrednog ili ekološkog poboljšanja
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Radna situacija: Kompostiranje Zadatak: Za odabrani biološki razgradivi otpad definirati postupke pripreme otpada koji prethode kompostiranju. S obzirom na prosječni sastav odabranog biološki razgradivog otpada procijeniti vrijeme kompostiranja potrebno za dobivanje komposta te odrediti očekivanu kategoriju komposta. Objasniti faze procesa kompostiranja i utjecaj osnovnih parametara procesa kompostiranja na učinkovitost razgradnje biološki razgradivog otpada. S obzirom na očekivanu kategoriju komposta navesti mogućnosti njegove primjene. Vrednovanje: Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi provjeravaju se pisano i/ili usmeno, vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja radne situacije / projektnih aktivnosti / usmene prezentacije i/ili pisanog rada i/ili mapom radova, a na temelju unaprijed definiranih elemenata i kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje).	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.	

NAZIV MODULA	PRIMJENJENA EKOLOGIJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15165		
Obujam modula (CSVET)	9 CSVET Primijenjena ekologija, 9 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	10 – 15 %	60 – 70 %	10 – 35 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		

Cilj (opis) modula	Cilj je modula je primjena stečenih spoznaja iz različitih područja ekologije, biologije i kemije na terenskim lokalitetima od biološkog i krajobraznog značaja; provedba različitih fizikalno-kemijskih, mikrobioloških i bioloških mjerenja i uzorkovanja na terenu i u pogonima te laboratorijima poslodavaca. Modulom se stječe uvid u djelatnosti i organizaciju ustanova kao i proizvodnih procesa u okviru kvalifikacije. Primjenom različitih oblika i metoda rada u provedbi modula učenici će razvijati prirodoslovne vještine i kompetencije, svijest i vještine potrebne za zaštitu okoliša i očuvanje bioraznolikosti, razvoj osobnih potencijala, kritičkoga mišljenja te socijalnih vještina suradništva.
Ključni pojmovi	strogi rezervat, nacionalni par, park prirode, park šuma, ornitološki rezervat, ihtiološki rezervat, botanički vrt, arboretum, geoekologija, spilje, zoološki vrt, prirodoslovni muzej, akvarij, malakološka, entomološka zbirka, šume, tlo, vode, uzorkovanje, analiza, analitičke metode, industrijski procesi, otpad, reciklaža, uporaba
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. A.4/5.4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije. B.5.1. Učenik samostalno komunicira u digitalnome okružju. C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a. MPT Poduzetništvo: B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Osobni i socijalni razvoj: A.5.1. Razvija sliku o sebi; A.5.3. Razvija svoje potencijale. B.5.2. Suradnički uči i radi u timu; B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje MPT Održivi razvoj A.5.1. Kritički promišlja o povezanosti vlastitoga načina života s utjecajem na okoliš i ljude. B.5.1. Kritički promišlja o utjecaju našega djelovanja na Zemlju i čovječanstvo. B.5.3. Sudjeluje u aktivnostima u školi i izvan škole za opće dobro. C.5.2. Predlaže načine unapređenja osobne i opće dobrobiti. MPT Građanski odgoj i obrazovanje: B.5.1. Promiče pravila demokratske zajednice. C.5.3. Promiče kvalitetu života u zajednici. C.5.4. Promiče borbu protiv korupcije.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu provodi se samostalnim i suradničkim radom na terenu te samostalnom izvedbom pokusa s ciljem ostvarivanja ishoda unutar skupova ishoda učenja u modulu (provedbe kvantitativne i kvalitativne kemijske analize fizikalno-kemijskim i instrumentalnim metodama).
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15165 Specijalizirana učionica i kabinet za pripremu nastave s pripadajućom opremom, računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon. Prijenosna laboratorijska oprema za prikupljanje uzoraka i osnovne fizikalno-kemijske, mikrobiološke i biološke analize, druga specifična prienosna terenska oprema sukladno sadržajima terenskog rada (terenski mikroskop i lupa, GPS uređaj, fotoaparat, i sl.). Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenljivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Ishodi učenja koji se ostvaruju kroz učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu /laboratoriju trebaju se izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Primijenjena ekologija, 9 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
sudjelovati u provedbi specifičnih aktivnosti u području zaštićenih prirodnih kategorija kao što su nacionalni parkovi i parkovi prirode te ostale kategorije zaštite	primijeniti radne upute za provedbu aktivnosti u zaštićenim područjima
provoditi terenski i laboratorijski rad te analizu prikupljenih podataka o okolišu	provesti ispravno i validno uzorkovanje materijala na odabranome lokalitetu

primijeniti dobru laboratorijsku praksu u radu u laboratoriju prilikom praćenja stanja okoliša	odabrati odgovarajući pribor i opremu za potrebnu laboratorijsku analizu uzoraka
primijeniti zakone u području rada, zaštitu na radu i rad na siguran način	primijeniti odgovarajuća zaštitna sredstva i metode zaštite s obzirom na specifične rizike rada u laboratoriju i na terenu
na primjeru dobre prakse povezati načela održive poljoprivrede i očuvanje okoliša	objasniti načela održive poljoprivrede s obzirom na sastavnice održivoga razvoja i gospodarenja resursima
primijeniti laboratorijske vještine i pravila rada u fizikalnim, kemijskim i biokemijskim i mikrobiološkim laboratorijima	provesti postupke analize uzoraka na terenu i laboratoriju prema propisu analize
upoznati ustroj i rad službi za motrenje i zaštitu okoliša	analizirati rad službe za motrenje i zaštitu u zaštićenom prirodnom području
sudjelovati u pojedinim fazama industrijskih procesa s naglaskom na zaštitu okoliša	istaknuti postupke i metode smanjenja utjecaja proizvodnih procesa na okoliš
pratiti proces održivog razvoja, čistih tehnologija te smanjenja ekološkog otiska prvenstveno kroz otpadne emisije u zrak, vodu i tlo putem stvorenih otpadnih materijala	analizirati primjere proizvodnih procesa s obzirom na sastavnice održivoga razvoja
pratiti onečišćenja okoliša mjerenjem fizikalnih i kemijskih veličina i promijenjenih bioloških karakteristika staništa	provoditi praćenje stanja okoliša zaštićenog područja prema uputama i cilju praćenja

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav ovog SIU-a je heuristička nastava, egzemplarna i mentorska nastava. Ishodi učenja se ostvaruju aktivnim sudjelovanjem učenika u cijelom procesu terenskoga rada i rada u laboratoriju – od uzorkovanja i analize uzoraka, opažanja, promatranja i bilježenja osobitosti lokaliteta te izradom istraživačkih radova. Pri tome nastavnik/mentor ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Učenike se priprema za samostalni rad i aktivno učenje na način da se postavlja problemski ili istraživački zadatak koji učenici rješavaju samostalno, suradnički ili uz potporu nastavnika i poslodavca. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka. Ako učenik ne može samostalno riješiti postavljeni zadatak, nastavnik ga usmjerava prema mogućem rješenju. Također, nastavnik i učenika prati u radu te daje povratne informacije o uspješnosti provedbe radnog zadatka.

Nastavne cjeline teme	Zaštićene biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske Botanički vrt/ Arboretum Primijenjena geoekologija Biologija podzemnih staništa Primijenjena ekologija šuma <i>Prijedlog:</i> planirati posjet jednom tipu podzemnih staništa prema lokalnom/regionalnom načelu. Ukoliko ta mogućnost ne postoji, nastavnu temu realizirati u sklopu posjete nacionalnog parka, parka prirode ili zaštićenog geolokaliteta. Primijenjena ekologija tla <i>Prijedlog:</i> planirati posjet laboratoriju za analizu tla prema lokalnom/regionalnom načelu, odnosno mogućnosti realizacije posjete. Zoološki vrt/ Prirodoslovni muzej/ Akvarij/ Malakološka/ Entomološka zbirka <i>Prijedlog:</i> planirati posjet bar jednoj od navedenih ustanova prema lokalnom/regionalnom načelu, odnosno mogućnosti realizacije posjete. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Uzorkovanje i analiza uzoraka na terenu Primijenjena ekologija kopnenih voda; Službe za motrenje i zaštitu okoliša; Praćenje industrijskih procesa Otpad; Procesi reciklaže Napomena: planirati posjet bar jednoj od odgovarajućih ustanova ili tvrtki po lokalnom/regionalnom načelu, odnosno mogućnosti realizacije posjete.
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Radna situacija: Analiza flore i faune odabranog zaštićenog lokaliteta.

Zadatak: Učenici trebaju odrediti bioraznolikost flore i faune specifičnog zaštićenog ili značajnog područja s obzirom. Na odabranoj lokaciji učenici primjenom metoda određivanja prosječne bioraznolikosti, specifične za ciljanu skupinu organizama, postavljaju istraživačko pitanje i početnu hipotezu, bilježe i opisuju lokalitet staništa te određuju vrste prisutne u uzorku s pomoću ključa za determinaciju vrsta. Opažanja, podatke o lokalitetu te rezultate određivanja vrsta bilježe u unaprijed pripremljeni dnevnik terenskoga rada. Učenici mogu izrađivati i fotoherbarije koje prilažu rezultatima analize. Rezultate i zaključke istraživanja prikazuju u obliku prezentacije, infografike ili postera te ih uspoređuju sa staništima na drugim lokalitetima.

Vrednovanje uradaka možete provesti s pomoću kriterijskih tablica vrednovanja praktičnoga rada, terenskoga rada te tablice vrednovanja izvješća istraživačkoga rada uključujući izvedbu svih dijelova rada. Ako organizirate izlaganje uradaka, učenike svakako uputite u kriterije vrednovanja izlaganja u kriterijskoj tablici.

Primjer kriterijske tablice vrednovanja kao učenje u svrhu samovrednovanja suradničkog rada na istraživačkom zadatku			
Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili istraživački zadatak.			
Svaki član tima dao je maksimalan doprinos u provedbi istraživačkoga zadatka.			
Istraživački zadatak zahtijevao je sudjelovanje svih članova tima.			
Svi članovi tima međusobno su uvažavali tuđa mišljenja tijekom rada na zadatku.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju istraživačkoga zadatka.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. Vrednovanje učenika s teškoćama u učenju: Učenik će analizirati proizvodni proces uz pomoć i smjernice mentora. Vrednovanje darovitih učenika: Učenik će samostalno odabrati temu iz područja rada ekološkog tehničara te izraditi složeni zadatak u okviru teme.			

3.2. IZBORNI STRUKOVNI MODULI

NAZIV MODULA	LATINSKI JEZIK STRUKE 1		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11229 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11232		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Latinski jezik struke 1, SIU 1: Jezična pismenost 1, 2 CSVET Latinski jezik struke 2, SIU 2: Iskustvo teksta i komunikacija 1, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	50 – 70 %	15 – 25 %	15 – 25 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Pravilno koristiti opću stručnu i terminologiju vezanu za radni pribor, opremu, materijale. Objasniti njihovu pojedinačnu svrhu, osnovne karakteristike, cjelokupnu namjenu. Razviti umijeće preciznog bilježenja rada, redovitog provjeravanja tehničke ispravnosti pribora, opreme, materijala. Pravilno koristiti nazive, tumačiti djelovanje i načine primjene lijekova, dijagnostičkih i terapijskih postupaka. Prepoznati uporabu pojmova iz rimske kulture i civilizacije kao znanstvenu i kulturološku baštinu.		
Ključni pojmovi	stručna terminologija, kontekstualizacija i razumijevanje informacija, odabir odgovarajućih jezičnih izričaja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. uku B.4/5.2. Praćenje. Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja Ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okruženju. ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. osr A 4.3. Razvija osobne potencijale. osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.		

	zdr B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. odr B.4.1. Djeluje u skladu s načelima održivoga razvoja s ciljem zaštite prirode i okoliša. odr C.4.1. Prosuđuje značaj održivoga razvoja za opću dobrobit. goc C.4.3. Promiče kvalitetu života u zajednici.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u strukovni kurikulum uz uporabu stvarnih projektnih zadataka u poslovnom sektoru i/ili specijaliziranim učionicama gdje se radni proces simulira. Zadatci se temelje na primjeni latinskoga jezika u struci, suvremenom pristupu u rješavanju zadanog zadatka te učenik primjenom stečenih znanja i vještina slijedi upute s razumijevanjem, odgovarajući redosljed radnji, svrsishodne metode rada i obavlja zadatak pravilno tumačeći i koristeći stručnu terminologiju i latinsko nazivlje. U komunikaciji s članovima tima s razumijevanjem primjenjuje latinski jezik struke.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11229 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11232 Kabinet za jezike, knjižnica, geografske i povijesne karte, strukovni kabineti, radni pribor, pristup internetu, računalu, projektor. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Latinski jezik struke 1, SIU 1: Jezična pismenost 1, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
izlagati vrlo kratke tekstove na zadanu temu koristeći se jednostavnim strukturama i stručnim izrazima na latinskom stilom primjerenim komunikacijskoj situaciji		izlagati vrlo kratke tekstove na zadanu temu koristeći se jednostavnijim jezičnim strukturama i stilom primjerenim komunikacijskoj situaciji uz manja odstupanja od zadane tematike
strukturirati vrlo kratki i vrlo jednostavni tekst stručne tematike pravilnim korištenjem latinskih stručnih izraza		strukturirati vrlo kratki i vrlo jednostavni tekst stručne tematike pravilnim korištenjem latinskih stručnih izraza uz manja odstupanja od zadane tematike
prepoznati opću terminologiju latinskog jezika u hrvatskom jeziku		navesti pojmove iz kalendara, čitati i bilježiti brojčane izraze rimskim znamenkama
primijeniti pravila pisanja jednostavnijih tekstnih vrsta karakterističnih za struku		primijeniti pravila pisanja jednostavnijih tekstnih vrsta karakterističnih za struku uz manja odstupanja od zadane tematike
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan sustav rada je istraživački. U početku nastavnik predavačkom nastavom upoznaje polaznike s osnovama čitanja, pisanja, naglašavanja, gramatičkih kategorija, morfoloških itd. Zatim potiče učenika na individualne aktivnosti koje ih vode do primjene usvojenih pravila. Učenici samostalno rješavaju problemske zadatke koristeći stečena znanja, a nastavnik u slučaju potrebe pomaže i usmjerava učenike ka mogućem rješenju. Također, nastavnik polazniku daje povratnu informaciju o uspješnosti rješavanja problema. Po završetku modula polaznik individualno rješava kompleksnije zadatke koji objedinjuju aktivnosti svih ishoda učenja. Za vrijeme nastave u razredu ili izvan učionice metode rada su: usmeno izlaganje, prezentacija radova, razgovor, rad na tekstu, problemski zadatci, igra, metode aktivnog učenja (obrnuta učionica i sl.). Oblici rada su frontalni, individualni, rad u paru, rad u skupinama, timski rad. Strategije/oblici učenja su suradničko, istraživačko (terensko ili virtualno), problemsko, projektno, samostalno.		
Nastavne cjeline/teme	Uvod u latinski jezik; Mitologija; Rimska povijest i civilizacija; Razvoj i širenje latinskog jezika Teme/vrste tekstova povezane s učenikovom strukom, jezično prilagođene razini Vokabular temeljiti na jeziku određene struke	
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Opće smjernice o vrednovanju (primjenjivo za sve struke):		
Učenik čita, prevodi i tumači jednostavne stručne izraze tako da objašnjava pojedine dijelove jezičnih struktura, izražava značenje informacije prilagođeno sintaksi hrvatskoga jezika; primjenjuje zakonitosti i pravila povezana s analizom i prijevodom jezičnih struktura; uspoređuje značenja pojedinih riječi sa značenjima unutar novosloženih oblika.		
Vrednovanje se provodi redovito s pomoću unaprijed definiranih kriterija za pojedine oblike vrednovanja (VzU, VkU, VN) i za pojedine elemente vrednovanja.		
Elementi vrednovanja:		
– vokabular - poznavanje opće i stručne terminologija u osnovnom i izvedenim oblicima		

- razumijevanje jezika i teksta – poznavanje usvojenih zakonitosti uz pojedine jednostavne primjere iz teksta, prezentiranje vještine prepoznavanja ili tvorbe oblika, njihove uporabe i razumijevanje značenja u pojedinačnoj situaciji
- samostalni rad – sve aktivnosti učenika prema zadanom obrascu ili slobodno odabranom metodom, individualno ili kao dio grupnog uratka na nastavnim satima latinskoga jezika, međupredmetne nastave, kod kuće.

Opći kriteriji:

- Za ocjenu dovoljan učenici rješavaju zadatke uz navođenje nastavnika i korištenje rječnika, udžbenika i vlastitoga radnog materijala (bilježnice, izrađeni radni listovi itd.) uz 50% – 60% točnosti.
- Za ocjenu dobar učenici rješavaju zadatke uglavnom samostalno uz korištenje rječnika, udžbenika i vlastitoga radnog materijala uz 61% – 70% točnosti.
- Za ocjenu vrlo dobar učenici rješavaju sve zadatke samostalno, uz 71% – 85% točnosti.
- Za ocjenu odličan učenici rješavaju sve zadatke potpuno samostalno uz 86% -100% točnosti.

Vrednovanje naučenog (medicinska struka):

Zadatak 1:

a) Pravilno pročitaj/označi mjesto naglaska u zadanim sintagmama (8 bodova):

Ad usum internum, Radix nasi, Iniection subcutanea, Iniection intramuscularis

b) Prebaci sintagme iz prethodnog zadatka u drugi broj (8 bodova).

Zadatak 2:

Oblicima glagola video, 2. pridruži odgovarajući prijevod. (5 bodova)

1. videant! ____ a) oni koji gledaju

2. videmur ____ b) gledali bi

3. videant ____ c) gledat ću

4. videbo ____ d) gledamo se

5. videntes ____ e) neka gledaju

Vrednovanje za/kao učenje (primjenjivo na sve struke):

321 izlazna kartica

Nakon obrade nove nastavne jedinice (npr. komparacija pridjeva), učenici ispunjavaju izlaznu karticu.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s teškoćama prilikom vrednovanja naučenog rješavaju iste zadatke kao i ostali učenici uz pomoć rječnika ili udžbenika i vlastitoga radnog materijala. Ostali oblici vrednovanja unaprijed se definiraju svojim elementima i kriterijima prilagođeno specifičnostima. Darovitim učenicima daje se prilika za produbljivanje tema iz struke, rad na složenijim zadacima i tekstovima iz struke.

Skup ishoda učenja iz SK, obujam		Latinski jezik struke 2, SIU 2: Iskustvo teksta i komunikacija 1, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
prepoznati riječi latinskog podrijetla		pronalaziti i navesti u rječničkom obliku riječi iz prilagođenih tekstova uz uporabu dvojezičnih rječnika te prepoznati riječi latinskog podrijetla u strukovnom području uz razumijevanje sadržaja, prevođenje, izdvajanje bitnih podataka i objašnjavanje konteksta
izlagati vrlo kratki i vrlo jednostavni tekst zadane tematike koristeći terminologiju na latinskom jeziku		izlagati vrlo kratki i vrlo jednostavni tekst zadane tematike koristeći terminologiju na latinskom jeziku uz manja odstupanja od zadane tematike
oblikovati prezentaciju na zadanu temu uz pravilno strukturiranje ključnih informacija		oblikovati prezentaciju na zadanu temu uz pravilno strukturiranje ključnih informacija koristeći terminologiju na latinskom jeziku uz manja odstupanja od zadane tematike
povezati pojmove na latinskom jeziku vezane uz civilizacijske sadržaje		povezati ključne pojmove na latinskom jeziku vezane uz civilizacijske sadržaje, prepoznajući njihovo značenje i kontekst unutar povijesti i kulture
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan sustav rada je istraživački, djelomično predavački. U početku nastavnik predavačkom nastavom upoznaje polaznike s osnovama čitanja, pisanja, naglašavanja, gramatičkih kategorija, morfoloških itd. Zatim potiče učenika na individualne aktivnosti koje ih vode do primjene usvojenih pravila. Učenici samostalno rješavaju problemske zadatke koristeći stečena znanja, a nastavnik u slučaju potrebe pomaže i usmjerava učenike ka mogućem rješenju. Također, nastavnik polazniku daje povratnu informaciju o uspješnosti rješavanja problema. Po završetku modula polaznik individualno rješava kompleksnije zadatke koji objedinjuju aktivnosti svih ishoda učenja. Za vrijeme nastave u razredu ili izvan učionice metode rada su: usmeno izlaganje, prezentacija radova, razgovor, rad na tekstu, problemski zadatci, igra, metode aktivnog učenja (obrnuta učionica i sl.). Oblici rada su frontalni, individualni, rad u paru, rad u skupinama, timski rad. Strategije/oblici učenja su suradničko, istraživačko (terensko ili virtualno), problemsko, projektno, samostalno.		
Nastavne cjeline teme		Uvod u latinski jezik; Mitologija; Rimska civilizacija; Razvoj i širenje latinskog jezika Teme/vrste tekstova povezane s učenikovom strukom, jezično prilagođene razini Vokabular temeljiti na jeziku određene struke

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi razolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Opće smjernice o vrednovanju (primjenjivo za sve struke):

Učenik čita, prevodi i tumači jednostavne stručne izraze tako da objašnjava pojedine dijelove jezičnih struktura, izražava značenje informacije prilagođeno sintaksi hrvatskoga jezika; primjenjuje zakonitosti i pravila povezana s analizom i prijevodom jezičnih struktura; uspoređuje značenja pojedinih riječi sa značenjima unutar novosloženih oblika.

Vrednovanje se provodi redovito s pomoću unaprijed definiranih kriterija za pojedine oblike vrednovanja (VzU, Vku, VN) i za pojedine elemente vrednovanja.

Elementi vrednovanja:

- vokabular - poznavanje opće i stručne terminologija u osnovnom i izvedenim oblicima
- razumijevanje jezika i teksta – poznavanje usvojenih zakonitosti uz pojedine jednostavne primjere iz teksta, prezentiranje vještine prepoznavanja ili tvorbe oblika, njihove uporabe i razumijevanje značenja u pojedinačnoj situaciji
- samostalni rad – sve aktivnosti učenika prema zadanom obrascu ili slobodno odabranom metodom, individualno ili kao dio grupnog uratka na nastavnim satima latinskoga jezika, međupredmetne nastave, kod kuće.

Opći kriteriji:

- Za ocjenu dovoljan učenici rješavaju zadatke uz navođenje nastavnika i korištenje rječnika, udžbenika i vlastitoga radnog materijala (bilježnice, izrađeni radni listovi itd.) uz 50% - 60% točnosti.
- Za ocjenu dobar učenici rješavaju zadatke uglavnom samostalno uz korištenje rječnika, udžbenika i vlastitoga radnog materijala uz 61%-70% točnosti.
- Za ocjenu vrlo dobar učenici rješavaju sve zadatke samostalno, uz 71% – 85% točnosti.
- Za ocjenu odličan učenici rješavaju sve zadatke potpuno samostalno uz 86% -100% točnosti.

Vrednovanje naučenog (medicinska struka)

Zadatak 1.

Objasni vlastitim riječima smisao rečenice pazeći da latinizme zamijeniš hrvatskim objašnjenjem/riječju (6 bodova):

a) U 21. stoljeću radikalno smo izmijenili shvaćanje estetske i medicinske kirurgije.

b) Suspenzije su namijenjene samo za peroralnu uporabu.

Objašnjenje:

Podcrtane riječi i njihovo objašnjenje donose 6 bodova maksimalno. Očekuje se da učenici sami znaju prepoznati latinizme u tekstu.

Vrednovanje za/kao učenje (rubrika) (primjenjivo za sve struke)

Zadan je vezani tekst u nekoliko rečenica u kojima ima dosta poznatih riječi, a malo nepoznatih. Učenici prate svoj rad na tekstu i rad svojih suučenika u grupi i ispunjavaju rubriku samovrednovanja i vršnjačkog vrednovanja. Učenici uočavaju broj grešaka (do 3, više od 3, više od 5). Nastavnik temeljem ispunjene rubrike učenicima daje povratnu informaciju.

ELEMENTI	JA	ČLAN 1	ČLAN 2
Pravilno čitanje (izgovor i naglasci)			
Vrste riječi			
Određivanje oblika u rečenici			
Određivanje službe riječi u rečenici			
Prebacivanje rečenica u drugo vrijeme, broj ili stanje			
Prijevod teksta			
Vokabular			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s teškoćama prilikom vrednovanja naučenog rješavaju iste zadatke kao i ostali učenici uz pomoć rječnika ili udžbenika i vlastitoga radnog materijala. Ostali oblici vrednovanja unaprijed se definiraju svojim elementima i kriterijima prilagođeno specifičnostima. Darovitim učenicima daje se prilika za produbljivanje tema iz struke, rad na složenijim zadacima i tekstovima iz struke.

NAZIV MODULA	LATINSKI JEZIK STRUKE 2
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11230 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11233
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Latinski jezik struke 1, SIU 1: Jezična pismenost 2.1., 1 CSVET

	Latinski jezik struke 2, SIU 2: Iskustvo teksta i komunikacija 2.1., 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	50 – 70 %	15 – 25 %	15 – 25%
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Pravilno koristiti opću stručnu i terminologiju vezanu za radni pribor, opremu, materijale. Objasniti njihovu pojedinačnu svrhu, osnovne karakteristike, cjelokupnu namjenu. Razviti umijeće preciznog bilježenja rada, redovitog provjeravanja tehničke ispravnosti pribora, opreme, materijala. Pravilno koristiti nazive, tumačiti djelovanje i načine primjene lijekova, dijagnostičkih i terapijskih postupaka. Prepoznati uporabu pojmova iz rimske kulture i civilizacije kao znanstvenu i kulturološku baštinu.		
Ključni pojmovi	stručna terminologija, kontekstualizacija i razumijevanje informacija, odabir odgovarajućih jezičnih izričaja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	uku A.4/5.3. Kreativno mišljenje. Učenik kreativno djeluje u različitim područjima učenja. uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. zdr B.4.2.C Razvija osobne potencijale i socijalne uloge. uku B.4/5.2. Praćenje. Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju. ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. osr A 4.3. Razvija osobne potencijale. osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora. osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. osr B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. zdr B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. zdr B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. odr B.4.1. Djeluje u skladu s načelima održivoga razvoja s ciljem zaštite prirode i okoliša. odr C.4.1. Prosuđuje značaj održivoga razvoja za opću dobrobit. goo C.4.3. Promiče kvalitetu života u zajednici.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u strukovni kurikulum uz uporabu stvarnih projektnih zadataka u poslovnome sektoru i/ili specijaliziranim učionicama gdje se radni proces simulira. Zadatci se temelje na primjeni latinskoga jezika u struci, suvremenom pristupu u rješavanju zadanog zadatka te učenikovo samostalnosti i kreativnosti. U problemskoj situaciji na radilištu i/ili simuliranim uvjetima učenik primjenom stečenih znanja i vještina slijedi upute s razumijevanjem, odabire prikladan radni pribor, odgovarajući redoslijed radnji, svrsishodne metode rada i obavlja zadatak pravilno tumačeći i koristeći stručnu terminologiju i latinsko nazivlje. U komunikaciji s članovima tima s razumijevanjem primjenjuje latinski jezik struke.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11230 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11233 Kabinet za jezike, stručna knjižnica, zemljopisne i povijesne karte, strukovni kabineti, radni pribor, ljekarnički materijal i pribor, internet, računalo, projektor.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Latinski jezik struke 1, SIU 1: Jezična pismenost 2.1., 1 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
izlagati kratke tekstove na zadanu temu iz područja struke koristeći se jednostavnim strukturama i stručnim izrazima na latinskom stilom primjerenim komunikacijskoj situaciji	izlagati kratke tekstove na zadanu temu iz područja struke koristeći se jednostavnijim jezičnim strukturama i stručnim izrazima na latinskom, stilom primjerenim komunikacijskoj situaciji uz manja odstupanja koje ne utječu na odvijanje interakcije	
strukturirati kratki i jednostavni tekst stručne tematike pravilnim korištenjem latinskih stručnih izraza	strukturirati kratki i jednostavni tekst stručne tematike pravilnim korištenjem latinskih stručnih izraza uz manja odstupanja od zadane tematike	
primijeniti pravila pisanja jednostavnih tekstnih vrsta karakterističnih za struku pravilnim korištenjem latinizama	primijeniti pravila pisanja jednostavnih tekstnih vrsta karakterističnih za struku pravilnim korištenjem latinizama uz manja odstupanja od zadane tematike	
prepoznati opću terminologiju latinskog jezika u hrvatskom jeziku	prepoznati opću terminologiju latinskog jezika u hrvatskom jeziku prepoznajući latinske izraze i fraze u različitim kontekstima	

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan sustav rada je istraživački, djelomično predavački. U početku nastavnik predavačkom nastavom upoznaje polaznike s osnovama čitanja, pisanja, naglašavanja; gramatičkih kategorija, morfoloških itd. Zatim potiče učenika na individualne aktivnosti koje ih vode do primjene usvojenih pravila. Učenici samostalno rješavaju problemske zadatke koristeći stečena znanja, a nastavnik u slučaju potrebe pomaže i usmjerava učenike ka mogućem rješenju. Također, nastavnik polazniku daje povratnu informaciju o uspješnosti rješavanja problema. Po završetku modula polaznik individualno rješava kompleksnije zadatke koji objedinjuju aktivnosti svih ishoda učenja. Za vrijeme nastave u razrednom odjelu ili izvan učionice metode rada su: usmeno izlaganje, prezentacija radova, razgovor, rad na tekstu, problemski zadatci, igra, metode aktivnog učenja (obrnuta učionica i sl.). Oblici rada su frontalni, individualni, rad u paru, rad u skupinama, timski rad.

Strategije/oblici učenja su suradničko, istraživačko (terensko ili virtualno), problemsko, projektno, samostalno.

Nastavne cjeline teme	Uvod u grčki jezik Mitologija vezana uz struku (zaštitnici pojedinih znanosti i mitski počeci) Razvoj znanosti i znamenite osobe (u pojedinim disciplinama, npr. Razvoj medicine, Hipokrat, Platon, Aristotel, Galen, Celzo i sl.) Antička baština u Hrvatskoj povijesti, kulturi i znanosti
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Opće smjernice o vrednovanju (primjenjivo za sve struke):

Učenik čita, prevodi i tumači jednostavne stručne izraze tako da objašnjava pojedine dijelove jezičnih struktura, izražava značenje informacije prilagođeno sintaksi hrvatskoga jezika; primjenjuje zakonitosti i pravila povezana s analizom i prijevodom jezičnih struktura; uspoređuje značenja pojedinih riječi sa značenjima unutar novosloženih oblika.

Vrednovanje se provodi redovito s pomoću unaprijed definiranih kriterija za pojedine oblike vrednovanja (VzU, VkU, VN) i za pojedine elemente vrednovanja.

Elementi vrednovanja:

- vokabular - poznavanje opće i stručne terminologija u osnovnom i izvedenim oblicima
- razumijevanje jezika i teksta – poznavanje usvojenih zakonitosti uz pojedine jednostavne primjere iz teksta, prezentiranje vještine prepoznavanja ili tvorbe oblika, njihove uporabe i razumijevanje značenja u pojedinačnoj situaciji
- samostalni rad – sve aktivnosti učenika prema zadanom obrascu ili slobodno odabranom metodom, individualno ili kao dio grupnog uratka na nastavnim satima latinskoga jezika, međupredmetne nastave, kod kuće.

Opći kriteriji:

- Za ocjenu dovoljan učenici rješavaju zadatke uz navođenje nastavnika i korištenje rječnika, udžbenika i vlastitoga radnog materijala (bilježnice, izrađeni radni listovi itd.) uz 50% – 60% točnosti.
- Za ocjenu dobar učenici rješavaju zadatke uglavnom samostalno uz korištenje rječnika, udžbenika i vlastitoga radnog materijala uz 61% – 70% točnosti.
- Za ocjenu vrlo dobar učenici rješavaju sve zadatke samostalno, uz 71% – 85% točnosti.
- Za ocjenu odličan učenici rješavaju sve zadatke potpuno samostalno uz 86% – 100% točnosti.

Vrednovanje naučenog (u medicinskoj struci)

Zadatak 1.

a) Objasni oblike u rečenicama (10 bodova):

Remedia claudenda! Filtrando separa! Ad purgandum! Noli dormire! Ne dormias!

b) Prevedi rečenice iz prethodnog zadatka (10 bodova):

Zadatak 2.

Oblicima glagola sano, 1. pridruži odgovarajući prijevod (5 bodova).

1. sanavit _____ a) bijasmo izliječeni
2. sanatura _____ b) koja se treba liječiti
3. sanabat _____ c) izliječio je
4. sananda est _____ d) koja će izliječiti
5. sanati eramus _____ e) liječio je

Vrednovanje za/kao učenje (primjenjivo za svaku struku)

Analiziraj pojedine oblike, prevedi rečenicu, a nakon toga prebaci cijelu rečenicu u sadašnjost:

Homo sapientissimus olim dixit: „De gustibus non est disputandum!“

ELEMENTI	JA
Vrste riječi (5 maks)	
Određivanje oblika u rečenici (5 maks)	
Određivanje službe riječi u rečenici (5 maks)	
Prijevod rečenice (5 maks)	
Prebacivanje rečenice u sadašnjost (2 maks)	

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno obrazovnim potrebama prilikom vrednovanja naučenog rješavaju iste (preoblikovane sukladno njihovim osobitostima) zadatke kao i ostali učenici uz pomoć rječnika ili udžbenika i vlastitoga radnog materijala prilagođenog svojim potrebama, s nešto duljim vremenskim rokom izrade (njima se prvima daju zadatci, a uzimaju nakon što ostali učenici prestanu s izradom ukoliko je u pitanju pisana provjera), odnosno usmeno ih se provjerava prema unaprijed dogovorenim rasporedu odgovaranja. Ostali oblici vrednovanja unaprijed se definiraju svojim elementima i kriterijima prilagođeno specifičnostima osobnosti i poteškoća koje učenici imaju, prema uputama specijalista koji vode računa o njihovom zdravlju.

Nadarenim učenicima daje se prilika za produbljivanje tema iz civilizacije i baštine, rad na složenijim zadacima i tekstovima te priprema za natjecanja i sudjelovanje u projektima.

Skup ishoda učenja iz SK, obujam		Latinski jezik struke 2, SIU 2: Iskustvo teksta i komunikacija 2.1., 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
izdvojiti bitne podatke iz stručnog teksta pisanoga latinskim jezikom		pronalaziti i navoditi u rječničkom obliku riječi iz kraćih izvornih te stručnih tekstova, koristiti se dvojezičnim rječnicima te prepoznavati riječi latinskoga podrijetla u stručnom području
oblikovati poznatu temu uz pravilno strukturiranje ključnih informacija vezanih uz struku pravilno koristeći izraze na latinskom		oblikovati poznatu temu uz pravilno strukturiranje ključnih informacija vezanih uz struku pravilno koristeći izraze na latinskom uz manja odstupanja od zadane tematike
primijeniti primjerene komunikacijske obrasce u različitim međukulturnim susretima		primijeniti primjerene komunikacijske obrasce u različitim međukulturnim susretima uz manja odstupanja od zadane tematike
prepričati sadržaj izvornog ili prilagođenog teksta pisanog latinskim jezikom		prepričati sadržaj izvornog ili prilagođenog teksta pisanog latinskim jezikom uz manja odstupanja koje ne utječu na odvijanje interakcije
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan sustav rada je istraživački. U početku nastavnik predavačkom nastavom upoznaje polaznike s osnovama čitanja, pisanja, naglašavanja; gramatičkih kategorija, morfoloških itd. Zatim potiče učenika na individualne aktivnosti koje ih vode do primjene usvojenih pravila. Učenici samostalno rješavaju problemske zadatke koristeći stečena znanja, a nastavnik u slučaju potrebe pomaže i usmjerava učenike ka mogućem rješenju. Također, nastavnik polazniku daje povratnu informaciju o uspješnosti rješavanja problema. Po završetku modula polaznik individualno rješava kompleksnije zadatke koji objedinjuju aktivnosti svih ishoda učenja. Za vrijeme nastave u razrednom odjelu ili izvan učionice metode rada su: usmeno izlaganje, prezentacija radova, razgovor, rad na tekstu, problemski zadatci, igra, metode aktivnog učenja (obrnuta učionica i sl.). Oblici rada su frontalni, individualni, rad u paru, rad u skupinama, timski rad. Strategije/oblici učenja su suradničko, istraživačko (terensko ili virtualno), problemsko, projektno, samostalno.		
Nastavne cjeline teme		Uvod u grčki jezik; Mitologija uz struku (zaštitnici pojedinih znanosti i mitski počeci) Razvoj znanosti i znamenite osobe (u pojedinim disciplinama, npr. Razvoj medicine, Hipokrat, Platon, Aristotel, Galen, Celzo i sl.); Antička baština u Hrvatskoj povijesti, kulturi i znanosti
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Opće smjernice o vrednovanju (primjenjivo za sve struke):		
Učenik čita, prevodi i tumači jednostavne stručne izraze tako da objašnjava pojedine dijelove jezičnih struktura, izražava značenje informacije prilagođeno sintaksi hrvatskoga jezika; primjenjuje zakonitosti i pravila povezana s analizom i prijevodom jezičnih struktura; uspoređuje značenja pojedinih riječi sa značenjima unutar novosloženih oblika. Vrednovanje se provodi redovito s pomoću unaprijed definiranih kriterija za pojedine oblike vrednovanja (VzU, Vku, VN) i za pojedine elemente vrednovanja.		
Elementi vrednovanja:		
– vokabular - poznavanje opće i stručne terminologija u osnovnom i izvedenim oblicima – razumijevanje jezika i teksta – poznavanje usvojenih zakonitosti uz pojedine jednostavne primjere iz teksta, prezentiranje vještine prepoznavanja ili tvorbe oblika, njihove uporabe i razumijevanje značenja u pojedinačnoj situaciji – samostalni rad – sve aktivnosti učenika prema zadanom obrascu ili slobodno odabranom metodom, individualno ili kao dio grupnog uratka na nastavnim satima latinskoga jezika, međupredmetne nastave, kod kuće.		
Opći kriteriji:		
– Za ocjenu dovoljan učenici rješavaju zadatke uz navođenje nastavnika i korištenje rječnika, udžbenika i vlastitoga radnog materijala (bilježnice, izrađeni radni listovi itd.) uz 50% – 60% točnosti. – Za ocjenu dobar učenici rješavaju zadatke uglavnom samostalno uz korištenje rječnika, udžbenika i vlastitoga radnog materijala uz 61% – 70% točnosti. – Za ocjenu vrlo dobar učenici rješavaju sve zadatke samostalno, uz 71% – 85% točnosti.		

- Za ocjenu odličan učenici rješavaju sve zadatke potpuno samostalno uz 86% – 100% točnosti.

Vrednovanje naučenog (medicinska struka)

Zadatak 1.

Prevedi (12 bodova) i objasni smisao rečenica (6 bodova):

- a) Stari su pisci Celza nazivali latinskim Hipokratom. (4 + 2)
 b) Hippocrates ab studio sapientiae scientiam medicinae separare potuerit. (4 + 2)
 c) Chrysippus placita Hippocratis mutavit. (4 + 2)

Vrednovanje za/kao učenje (rubrika) (primjenjivo za sve struke):

Zadan je vezani tekst u kojem ima dosta poznatih riječi, a malo nepoznatih. Učenici prate svoj rad na tekstu i ispunjavaju rubriku samovrednovanja. Nastavnik temeljem ispunjene rubrike učenicima daje povratnu informaciju.

ANALITIČKA RUBRIKA				
Čitanje latinskog teksta	Nijedna riječ/rečenica nije ispravno pročitana.	Mali broj riječi/rečenica je ispravno pročitano.	Veći broj riječi/rečenica je ispravno pročitano.	Skoro sve riječi/rečenice su ispravno pročitane.
Određivanje oblika u rečenici	Nijedan oblik nije ispravno određen.	Mali broj oblika je ispravno određen.	Veći broj oblika je ispravno određen.	Skoro svi oblici su ispravno određeni.
Analiza rečenice	Nijednoj riječi u rečenici nije ispravno određena služba.	Malom broju riječi u rečenici je ispravno određena služba.	Većem broju riječi u rečenici je ispravno određena služba.	Skoro svim riječima u rečenici je ispravno određena služba.
Prijevod rečenice	Nijedna rečenica nije ispravno prevedena.	Samo jedna rečenica je ispravno prevedena.	Više rečenica je ispravno prevedeno.	Skoro sve rečenice su ispravno prevedene.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Učenici s posebnim odgojno obrazovnim potrebama prilikom vrednovanja naučenog rješavaju iste (preoblikovane sukladno njihovim osobitostima) zadatke kao i ostali učenici uz pomoć rječnika ili udžbenika i vlastitoga radnog materijala prilagođenog svojim potrebama, s nešto duljim vremenskim rokom izrade (njima se prvima daju zadatci, a uzimaju nakon što ostali učenici prestanu s izradom ukoliko je u pitanju pisana provjera), odnosno usmeno ih se provjerava prema unaprijed dogovorenem rasporedu odgovaranja. Ostali oblici vrednovanja unaprijed se definiraju svojim elementima i kriterijima prilagođeno specifičnostima osobnosti i poteškoća koje učenici imaju, prema uputama specijalista koji vode računa o njihovom zdravlju. Nadarenim učenicima daje se prilika za produbljivanje tema iz civilizacije i baštine, rad na složenijim zadacima i tekstovima te priprema za natjecanja i sudjelovanje u projektima.

NAZIV MODULA	MJERENJA U OKOLIŠU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15166		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Uvod u mjerenja u okolišu, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30%	30 – 40 %	30 – 50 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je usvojiti temeljne fizikalne spoznaje i zakonitosti mjerenja veličina bitnih za ocjenu stanja u okolišu. Upoznati se s važnošću mjerenja kao temeljnim preduvjetom za objektivnu ocjenu stanja svih sastavnica okoliša. Provesti mjerenja imisije, emisije, buke te analize vode i tla, obraditi podatke, prikazati i interpretirati rezultate, povezati teorijske spoznaje s podacima mjerenja i analize uzoraka i donijeti zaključak o stanju u okolišu. Od učenika se očekuje samostalnosti, kreativnosti i kritičnost pri uočavanja problema i iznalaženju rješenja te poštivanje stavova drugih i izvršavanje obveze u predviđenom vremenskom roku prema svojim mogućnostima.		
Ključni pojmovi	mjerenja, emisija, imisija, obrada podataka		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti: B.4/5.1. Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje; B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a MPT Poduzetništvo: A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja; B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Osobni i socijalni razvoj		

	B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. MPT Održivi razvoj C.5.1. Objašnjava povezanost potrošnje resursa i pravedne raspodjele za osiguranje opće dobrobiti.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu provodi se rješavanjem problemskih zadataka. Problemski ili istraživački zadatak je uočena stvarna situacija u okolišu koja zahtjeva provedbu mjerenja, uzimanje uzoraka, analizu uzorka i obradu rezultata.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15392 Okolišni pogodan ili radno okruženje prikladno za provedbu mjerenja i uzimanje uzoraka, kemijski laboratorij i specijalizirana učionica. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca. Ishodi učenja koji se ostvaruju kroz učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu/laboratoriju trebaju se izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama. Ishodi učenja koji se ostvaruju kroz učenje temeljeno na radu u školskom praktikumu /laboratoriju trebaju se izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Uvod u mjerenja u okolišu, 4 CSVET		
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”		
postaviti istraživačko pitanje i hipotezu		prikazati plan izrade projektnog zadatka		
primijeniti tehnike mjerenja fizikalnih i kemijskih veličina u okolišu		izraditi plan provedbe mjerenja fizikalno kemijskih veličina u okolišu		
izmjeriti karakteristične veličine stanja okoliša		zapisati izmjerene veličine vodeći računa o značajnim znamenkama i mjernim jedinicama		
analizirati rezultate praćenja stanja okoliša		obraditi rezultate izmjerenih vrijednosti		
povezati rezultate s konceptualnim spoznajama, svakodnevnim životom i tehnološkim procesima		usporediti i raspraviti rezultate mjerenja povezujući konceptualne spoznaje		
primijeniti informacijsko-komunikacijske tehnologije za prikupljanje i obradu podataka		primijeniti digitalne alate obradu i prezentaciju rezultata		
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU				
Dominantni nastavni sustav mentorska nastava. Nastavnik kao mentor vodi učenika pri realizaciji projektnog zadatka.				
Nastavne cjeline teme	Praćenje kvalitete zraka (mjerenje imisije); Mjerenje emisije u zrak iz stacionarnih izvora Emisija buke; Ispitivanje odlagališta otpada Analiza vode i tla; Upotreba energije			
Načini i primjer vrednovanja				
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.				
Primjer projektnog zadatka: U tehnološkom procesu obrade odnosno uporabe otpada pretežno metalnog sastava i metalnih materijala nastaje otpad koji ne predstavlja korisnu sirovinu već ga je potrebno zbrinuti na odgovarajući način. Sav izdvojeni - proizvedeni otpad privremeno se skladišti na reciklažnom pogonu do predaje ovlaštenim skupljačima odnosno obrađivačima/zbrinjateljima određenog otpada.				
Zadatak: Voditi evidenciju o količini i vrsti privremeno skladištenog otpadu. Obraditi rezultate. Objasniti kako pojedine vrste otpada ako se nekontrolirano odlažu mogu utjecati na okoliš i zdravlje ljudi. Pripremiti prezentaciju i prezentirati urađeno.				
Elementi	Kriteriji vrednovanja			
	Izvršno (5 bodova)	Dobro (4 boda)	Zadovoljavajuće (3 boda)	Treba doraditi (2 boda)
Planiranje provedbe zadatka	Detaljno urađen plan provedbe aktivnosti s definiranim vremenom provedbe.	Detaljno urađen plan provedbe aktivnosti, ali nije navedeno vrijeme provedbe pojedine aktivnosti.	Nisu navedene sve aktivnosti potrebne za provedbu zadatka niti vrijeme provedbe.	Plan provedbe zadatka nije urađen.
Istraženost teme (radovi drugih autora, suradnja s drugim stručnjacima, teoretske spoznaje, izvori – literatura	Učenik je pronašao sve relevantne podatke za temu; kontaktira stručnjake koristi razne izvor.	Učenik je dobro istražio temu, koristi više izvora, ponekad se služi spoznajama koje nisu primjerene, presložene i previše stručne.	Učenik nije pronašao dovoljan broj podataka; koristi mali broj izvora koji nisu znanstveno provjeren.	Učenik nije dovoljno istražio temu svog rada što se negativno odrazilo na tijek istraživanja.

Prikaz i obrada rezultata (slike, tablice i grafikoni; zaključci)	Rezultati su sistematizirani na pravi način; dijagrami i tablice propisno označeni.	Dijagrami i tablice nisu propisno označene ili su nejasni.	Dijagrami i tablice postoje, ali ne prikazuju rezultate na pravi način.	Rezultati nisu obrađeni na pravi način, nedostaju dijagrami i tablice.
Objašnjenje rezultata projekta	Prikazani rezultati temeljito i logički diskutirani zaključak jasno definiran.	Prikazani rezultati diskutirani, zaključak jasno definiran.	Prikazani rezultati djelomično diskutirani, zaključak definiran.	Prikazani rezultati nisu diskutirani zaključak nije jasan.

Bodovi i ocjene: 18 – 20 odličan; 15 - 17 vrlo dobar; 12 - 14 dobar; 8 - 11 dovoljan; 0 - 7 nedovoljan.

Vrednovanje kao učenje i vrednovanje za učenje provodi se kontinuirano kako bi učenici, roditelji i nastavnici dobili povratne informacije o tijeku izrade projektnog zadatka.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

- učenik sudjeluje u planiranju provedbe projektnog zadatka
- učenik prikuplja podatke i vodi računa o vremenu provedbe zadataka
- učenik rezultate prikazuje tablično i grafički uz podršku nastavnika.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka. **Sadržaj za darovite učenike:** Učenici samostalno uočavaju problemsku situaciju u okolišu i dolaze do obrazloženja.

NAZIV MODULA	KEMIJSKI RAČUN		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15135		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Kemijski račun u ekologiji, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	50 – 70 %	20 – 30 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Modul je zamišljen kao skup znanja i vještina potrebnih za provedbu kemijskog računa, kojima će polaznici steći nužna znanja za određivanje mjerodavnog reaktanta, konstante kemijske ravnoteže i drugih fizikalno kemijskih zakonitosti. Polaznici će u ovom modulu steći znanja nužna za računanje konstante kemijske ravnoteže, razlikovanje kiselina i baza te reakcija neutralizacije i hidrolize. Nadalje, svladati će osnovne zakonitosti i vještine nužne za odabir, poznavanje termokemijskih jednadžbi i zakonitosti, elektrokemijskih zakonitosti u talinama i otopinama te brzine kemijskih reakcije.		
Ključni pojmovi	mjerodavni reaktant, ravnoteža kemijske reakcije, konstante kemijske reakcije, kiseline i baze, neutralizacija, hidroliza termokemijska jednadžba, taline, otopine, kemijska kintetika		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti: B.4/5.1. Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje; B.4/5.2. Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja. B.4/5.3. Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju. B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije; C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a; C.5.2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju; C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama; C.5.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke pomoću IKT-a MPT Poduzetništvo:		

	A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. B.5.3. Prepoznaje važnost odgovornoga poduzetništva za rast i razvoj pojedinca i zajednice. MPT Osobni i socijalni razvoj: B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/ postupaka/izbora. B.5.2. Suradnički uči i radi u timu; B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje. MPT Održivi razvoj C.5.1. Objašnjava povezanost potrošnje resursa i pravedne raspodjele za osiguranje opće dobrobiti. MPT Zdravlje: A.5.2. Opisuje i primjenjuje zdrave stilove života koji podrazumijevaju pravilnu prehranu i odgovarajuću tjelesnu aktivnost.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu provodi se samostalnim radom na terenu prilikom uzimanja uzoraka te samostalnom izvedbom pokusa s ciljem ostvarivanja ishoda unutar skupova ishoda učenja u modulu (provedbe kvantitativne i kvalitativne kemijske analize fizikalno-kemijskim i instrumentalnim metodama).
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15135 Specijalizirana učionica i kabinet za pripremu nastave s pripadajućom opremom, računalo s pristupom internetu, projektor, zaslon. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Kemijski račun u ekologiji, 4 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti pojam mjerodavnog reaktanta		odrediti mjerodavni reaktant
predvidjeti utjecaj različitih čimbenika na ravnotežu kemijske reakcije		izračunati konstantu kemijske ravnoteže
prikazati ravnoteže u otopinama elektrolita s pomoću jednadžbi kemijskih reakcija		razlikovati kiseline i baze te definirati reakcije neutralizacije i hidrolizu
zaključiti o spontanosti kemijske reakcije temeljem termokemijskih jednadžbi		prikazati i izjednačiti termokemijsku jednadžbu
primijeniti termokemijske zakonitosti		primijeniti elektrokemijske zakonitosti u otopinama
odrediti kinetiku kemijskih reakcija		izračunati brzinu kemijske reakcije prvog reda
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Ishodi učenja se ostvaruju aktivnim sudjelovanjem učenika u cijelom procesu provedbe kemijskog računa te kod učenika praćenjem njihovog napretka vrednovanjem predanih računskih zadataka. Pri tome nastavnik/mentor ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja uz osmišljavanje kreativnih zadataka u kojima se primjenjuje kemijski račun. Učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje na način da se postavlja problemski zadatak koji učenici rješavaju samostalno i/ili uz potporu nastavnika. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu provedbe kemijskog računa. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o uspješnosti provedenog zadatka. Ako učenik ne može samostalno riješiti postavljeni zadatak, nastavnik ga usmjerava prema mogućem rješenju. Također, nastavnik učenika prati u radu te daje povratne informacije o uspješnosti provedbe radnog zadatka.		
Nastavne cjeline/teme	Mjerodavni reaktant	
	Konstante kemijske ravnoteže	
	Elektroliti, kiseline i baze, neutralizacija, hidroliza	
	Termokemijske jednadžbe	
	Elektrokemijske zakonitosti u talinama i otopinama	
	Kinetika kemijskih reakcija	
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Radna situacija: Postrojenje za obradu otpadnih voda prekinulo je rad radi čišćenja i održavanja pojedinih segmenata i tankova. Potrebno je provesti kemijski račun kako bi se odredile potrebne količine kiseline za čišćenje čeličnih tankova te odrediti količine soli za neutralizaciju izlaznih tokova prije njihovog puštanja u okoliš. Zadatak: Kako bi učenik mogao uvidjeti važnost pravilnog načina izražavanja rezultata kemijskog računa, morati će odabrati vrstu elektrolita s obzirom na njihovu jakost te vrstu kemijskog računa koji će se provoditi. Opisat će radni problem i postaviti zadatak, predložiti način rješavanja problema te odrediti nepoznate varijable koristeći poznate vrijednosti zadane zadatkom.		

Razlikovati će reaktante i odrediti one koji su mjerodavni te zatim izračunati konstante kemijske ravnoteže, opisati elektrolite, prepoznati kiseline i baze s obzirom na njihovu jakost te razlikovati postupke neutralizacije i hidrolize koji se odvijaju u procesu.

Vrednovanje: Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi provjeravaju se pisano i/ili usmeno, vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja zadatka kemijskog računa, a na temelju unaprijed definiranih elemenata i kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Vrednovanje učenika s teškoćama u učenju: Pri planiranju procesa vrednovanja predvidjeti individualizirane prilagodbe koje će učeniku s teškoćama u razvoju uz pomoć planiranih aktivnosti i metoda (poučavanja i/ili vrednovanja) omogućiti napredak i daljnje učinkovito učenje na temelju povratnih informacija, omogućiti mu najbolji način pokazivanja usvojenih znanja i vještina nakon procesa učenja i poučavanja te poticajno samovrednovanje. Nastavnik će tijekom nastavnog procesa pratiti rad učenika i prilagođavati proces poučavanja ovisno o specifičnim potrebama svakog pojedinca.

Vrednovanje darovitih učenika: Kroz vrednovanje za učenje prikupiti informaciju o napretku darovitih učenika i prilagodbi pristupa učenja kako bi se poticao interes učenika. Vrednovanjem kao učenje kod darovitih učenika poticati samovrednovanje i odgovornost za učenje. Pri sumativnom vrednovanju darovitih učenika postavljati složenije i zahtjevnije zadatke. Složenost zadataka određuje se na osnovu rezultata formativnog vrednovanja darovitih učenika.

NAZIV MODULA	STRANI JEZIK U STRUCI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15136		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Strani jezik u struci, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60%	20 – 30 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je razviti jezične kompetencije učenika na stranom jeziku kako bi uspješno komunicirali u stručnom okruženju. Naglasak je na jeziku struke.		
Ključni pojmovi	razumijevanje, analiziranje tekstova stručnog sadržaja pri slušanju i čitanju, stručna terminologija		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	UČITI KAKO UČITI A.4/5.1. 1. Upravljanje informacijama A.4/5.2. 2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema B.4/5.4. 4. Samovrednovanje/ samoprocjena D.4/5.2. 2. Suradnja s drugima IKT A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. A.4.2. Učenik se koristi društvenim mrežama i mrežnim programima uz upravljanje različitim postavkama funkcionalnosti. B.4.1. Učenik samostalno komunicira s poznatim i nepoznatim osobama u sigurnome digitalnom okruženju. OSOBN I SOCIJALNI RAZVOJ A.4.1. Razvija sliku o sebi. A.4.3. Razvija osobne potencijale B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. ODRŽIVI RAZVOJ: B.4.1. Djeluje u skladu s načelima održivoga razvoja s ciljem zaštite prirode i okoliša. ZDRAVLJE B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. PODUZETNIŠTVO; A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima.		
	Integriranim učenjem jezika i sadržaja stvara se veza s predmetima struke, a učenju jezika dodaje element svrhovitosti. Poučavanje je usmjereno na učenika i njegov proces učenja. Kako bi učenici ovladali jezikom, primjenjuju se različite aktivnosti učenja kao što su projektna nastava, učenje usmjereno na rješavanje problema, učenje u izvanškolskome okruženju, istraživačko učenje i slično, s naglaskom na suradničko i iskustveno učenje. Takvi su oblici rada usmjereni ovladavanju vještinama za upotrebu jezičnoga znanja u komunikacijskome činu, tj. povezivanju znanja iz domene struke u smislene cjeline i razvoju sposobnosti primjene naučenoga u različitim problemskim situacijama.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu			

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15136 Modul/skup ishoda učenja izvodi se na jednom od ponuđenih stranih jezika: engleski, njemački, talijanski ili francuski jezik. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
--	---

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Strani jezik u struci, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
identificirati stručne izraze i riječi	analizirati tekst i glavnu poruku te pronaći ključne i specifične stručne izraze uz čestu pomoć
razlikovati gramatičke forme	napisati djelomično strukturiran tekst srednje koristeći se nekim odgovarajućim veznim sredstvima, pravopisnim pravilima i jezičnim strukturama srednje razine složenosti
verbalno se izražavati	pripremiti i govoriti tekst srednje dužine i koristiti se jezičnim strukturama srednje razine složenosti
pisano se izražavati	sastaviti jednostavni stručni tekst
interpretirati zadane sadržaje	prepoznati jednostavnije leksičke strukture svojstvene jeziku struke
koristiti stručnu terminologiju	primijeniti jednostavnu stručnu terminologiju u komunikaciji

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Nastavnik/mentor kao moderator kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i postupke poučavanja. Prati strukovne module te osmišljava i simulira stvarne situacije iz stručnog okruženja kako bi osnažio jezične kompetencije učenika s naglaskom na jezik struke. Izabire strategije poučavanja kako bi se što učinkovitije ostvarili odgojno-obrazovni ishodi određeni kurikulumom. One su važan čimbenik suvremenoga učenja i poučavanja usmjerenoga na učenika u kojoj nastavnik i učenici imaju podjednako aktivnu ulogu. Osnovne strategije kojima nastavnik poučava poslovni strani jezik te upravlja učenjem su: – izravno poučavanje (uz manji stupanj sudjelovanja učenika) – poučavanje vođeno otkrivanjem i razgovorom (neizravno, istraživačko ili iskustveno poučavanje) čiji je temelj suradničko i interaktivno učenje – samostalno učenje s pomoću povratnih informacija nastavnika. Nastavnik usmjerava učenje stavljajući naglasak na zajedničko sudjelovanje učenika i učitelja u procesu učenja, osobnim primjerom pokazuje učenicima kako pristupiti informacijama i tumačiti ih, odgovara na pitanja i daje povratnu informaciju o napretku učenja razvijajući pritom učenikovu samostalnost. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.	

Nastavne cjeline teme	Stručni izraze i riječi Gramatičke forme Interpretacija sadržaja Pisanje stručnog teksta Stručna terminologija
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Opis radne situacije: Strana tvrtka šalje e-mail u kojem nudi instrumente za analizu vode. Ukoliko ste zainteresirani, mole vas da odgovorite na e-mail te dogovorite online predstavljanje instrumenata. Zadatak 1. Odgovoriti pismeno na e-mail i dogovoriti termin online predstavljanja. Zadatak 2. Pripremiti govor i izraditi popratni dokument u kojemu navodite specifikacije instrumenata koje koristite za analizu. Zadatak 3. Predstaviti sebe i svoj rad. Vrednovanje za učenje: kontinuirano i sustavno prikupljanje i bilježenje informacija o ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda tijekom odgojno-obrazovnoga procesa putem postavljanja pitanja, provjere domaćih zadaća, kraćih pisanih provjera znanja, rubrika, popis provjere, anegdotskih zabilježki, portfolija, opažanja itd. Vrednovanje kao učenje: samorefleksija, samovrednovanje i vršnjačko vrednovanje putem portfolia, dnevnika učenja, rubrika za samovrednovanje i vršnjačko vrednovanje i slično. Vrednovanje naučenoga: utvrđivanje razine usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda definiranih kurikulumom putem usmenih i pisanih provjera znanja, portfolia, učenčkih projekata, rasprava, debata, eseja, simulacija itd.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
Za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama (učenici s teškoćama i daroviti učenici) nastavnici planiraju kurikulum usmjeren na učenika.	

Osobitosti/teškoće učenika zahtijevaju njima sukladne individualizirane/diferencirane postupke, ciljeve učenja, razinu usvojenosti odgojno-obrazovnog ishoda, opseg i dubinu sadržaja učenja, strategije i aktivnosti poučavanja kojima se žele ostvariti postavljeni ciljevi te načini vrednovanja i ocjenjivanja ostvarenih postignuća.

NAZIV MODULA	PREZENTACIJSKI ALATI I VJEŠTINE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/12215		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Prezentacijski alati i vještine, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	70 – 80%	10 – 20 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija u području izrade medijskih prezentacija, prezentiranja i učinkovitog komuniciranja. Učenici će usvojiti teoretska znanja neophodna za razumijevanje funkcioniranja različitih prezentacijskih alata, medijskih platformi i masovnih medija te načine planiranja i izrade medijske prezentacije. Kroz vježbe će razvijati vještinu integriranja medijskih elemenata u medijskim prezentacijama, prilagođavanja medijske poruke za različite masovne medije te prilagodbu medijskih sadržaja različitim medijskim platformama. Također će razvijati osobne komunikacijske i prezentacijske vještine.		
Ključni pojmovi	mediji, masovni mediji, medijska platforma, struktura medijske prezentacije, prezentacijski alati, komunikacijske vještine, prezentacijske vještine, prezentacijski alati		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	Uporaba IKT-a: ikt A 4. 3. Učenik stvara pozitivne digitalne tragove vodeći se načelom sigurnosti. Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. Zdravlje B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju. Osobni i socijalni razvoj osr A 4.1. Razvija sliku o sebi. osr A 4.3. Razvija osobne potencijale. osr A 4.4. Upravlja svojim obrazovnim i profesionalnim putem.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se prvenstveno u školskoj računalnoj učionici. Osim u fizičkom okruženju učenje se može odvijati i na daljinu, u različitim obrazovnim okruženjima. Skup ishoda učenja ostvaruje se usvajanjem teorijskih znanja uz izvođenje vježbi i/ili realizacijom zadataka u minimalnom opsegu 1/5.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/12215 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Prezentacijski alati i vještine, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
razlikovati specifičnosti medijskih platformi	navesti vrste medijskih platformi te razlikovati specifičnosti pojedinih medijskih sadržaja
osmisлити i organizirati strukturu medijske prezentacije	provesti organizaciju medijske prezentacije prema zadanoj strukturi
izraditi medijsku prezentaciju koristeći prezentacijske alate	izraditi medijske prezentacije koristeći minimalno dva različita prezentacijska alata
integrirati medijske elemente u medijsku prezentaciju	izraditi multimedijску prezentaciju integriranjem minimalno tri vrste medijskog sadržaja (slika, video, zvuk)
prilagođavati medijske poruke za njihovo objavljivanje na masovnim medijima	prilagoditi multimedijску prezentaciju za objavu na digitalnim platformama
razviti komunikacijske i prezentacijske vještine	prezentirati sadržaj izrađene multimedijске prezentacije komunicirajući u skladu s društvenim odnosno kulturološkim kodovima i konvencijama

izvršiti prilagodbu i objavu medijskih sadržaja na različitim medijskim platformama	prilagoditi i objaviti već objavljenu medijsku prezentaciju obzirom na zahtjeve zadanog masovnog medija
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni nastavni sustav ovoga modula je predavačka nastava. Tijekom predavanja nastavnik demonstrira primjenu prezentacijskih alata i komunikacijskih vještina. Tijekom nastavnog procesa učenici usvajaju teorijska znanja kroz analize i diskusije, komentiranjem primjera objavljenih prezentacija na različitim medijskim platformama te izradom vježbi manjeg obujma. U slučaju da učenik ne može samostalno savladati zadatke nastavnik ga usmjerava k mogućem rješenju. Nastavnik rad učenika kontinuirano prati i daje im povratne informacije.	
Nastavne cjeline teme	Medijske platforme Struktura medijske prezentacije Alati za izradu medijskih prezentacija Analiziranje publike i prilagođavanje poruke publici Organizacija govorne poruke Društveni i kulturološki kodovi i konvencije u javnom nastupu
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	
Situacijski scenarij poučavanja - aktivnosti: Komunikacija na društvenim mrežama 1. Učenicima predstavite radnu situaciju: U sklopu Dana sigurnosti na internetu organiziraju se kratka predavanja na različite teme. U svrhu poticanja pristojne komunikacije putem internet, prvenstveno na društvenim mrežama potrebno je izraditi prezentaciju i prezentirati na temu komunikacije na društvenim mrežama. 2. Zadatak je izraditi multimedijску prezentaciju na temu komuniciranja na društvenim mrežama te prezentirati istu. Prezentacija treba trajati 10 min. i uključivati više vrsta medija. Učenici trebaju planirati prezentaciju, odrediti strukturu, sadržaje, izraditi prezentaciju i prezentirati je u skladu s društvenim odnosno kulturološkim kodovima i konvencijama. Nakon prezentacije potrebno je samu prezentaciju prilagoditi za slanje sudionicima e-mailom, objaviti na web stranicama i video servisu. 3. Podsjetite učenike na proces izrade medijskih prezentacije i na karakteristike medijskih platformi te poštivanje autorskih prava.	
Tablica vršnjačkog vrjednovanja Svaki učenik vrednuje svakog učenika i to tako da ne vrednuju samog sebe. Osim samog vrednovanja svaki učenik u dvije rečenice treba istaknuti što mu se sviđa, a što bi se moglo još doraditi. Najuspješniji rad je onaj koji dobije najviše bodova.	
Ukupni broj bodova/zbrojiti sve ćelije za sve mutacije max. 11 bodova; min. 4 bodova	Zanimljivost i dinamičnost prezentacije (1-3) boda Korištenje različitih medija u prezentaciji (1-2) boda Trajanje i organizacija prezentacije (1-3) boda Prezentiranje (1-3) boda
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.	
Vrednovanje učenika s teškoćama: – učenik ima produženo vrijeme za usvajanje ishoda – učenik ima kontinuiranu potporu nastavnika prilikom formiranja pitanja – učenik ima kontinuiranu potporu nastavnika prilikom pripreme opreme i snimanja intervjua – kod vršnjačkog vrednovanja kriterij ostaje nepromijenjen.	
Sadržaji za darovite učenike/visoko motivirane učenike: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.	
Primjer: koristiti više od 3 različita medija, sam osmisлити dio medijskog sadržaja za prezentaciju te koristiti dodatne opcije računalnog programa u kojem se izrađuje prezentacija.	

NAZIV MODULA	OSNOVE MEHANIKE KRUTOG TIJELA
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10863

Obujam modula	1 CSVET Mehanika krutog tijela, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za primjenu osnovnih pojmova i zakona mehanike krutog tijela. Modul kod učenika treba razviti i kritički pogled o znanstvenim spoznajama, socijalne i komunikacijske vještine te preuzimanje odgovornosti, brigu o sebi i drugima. Učenik će rješavati problemske situacije odabirom relevantnih podataka, analizom mogućih strategija i provođenjem optimalne strategije te preispitivanjem procesa i rezultata, uz uporabu odgovarajućih alata i tehnologije.		
Ključni pojmovi	moment sile, moment tromosti, kutna količina gibanja, kinetička energija rotacije, težište, ravnoteža		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.2. Upravlja svojim emocijama i ponašanjem. osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. MPT Poduzetništvo: pod C.4.1. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije MPT Zdravlje: zdr B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. MPT Održivi razvoj odr A.4.4. Prikuplja, analizira i vrednuje podatke o utjecaju gospodarstva, državne politike i svakodnevne potrošnje građana na održivi razvoj		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz pripremu i provođenje odabranih projekata, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Odabrani projekti mogu uključivati projektne aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10863 Specijalizirana učionica za nastavu fizike opremljena učilima, računalom koje ima pristup internetu s instaliranom potrebnom programskom potporom, projektorom s projektom platnom ili interaktivnim ekranom, tabletima/računalima s pristupom internetu za učenike s instaliranom potrebnom programskom potporom, džepni kalkulatori za učenike. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

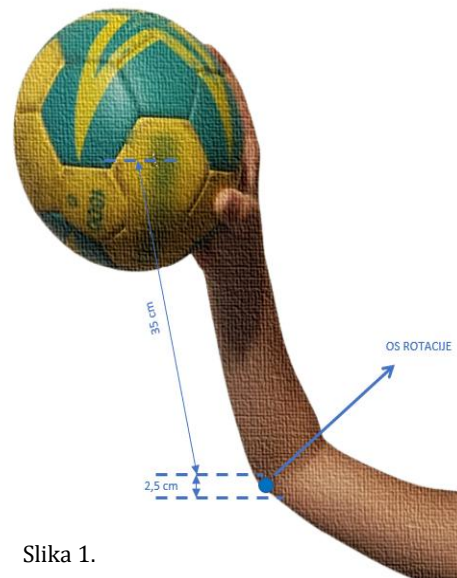
Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam, obujam	Mehanika krutog tijela, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
iskazati jednadžbu gibanja za rotaciju	primijeniti moment sile, moment tromosti tijela te jednadžbu gibanja rotacije
iskazati zakon očuvanja kutne količine gibanja	primijeniti kutnu količinu gibanja i zakon očuvanja kutne količine gibanja
odrediti rad, snagu i kinetičku energiju za tijelo koje rotira	primijeniti rad, snagu i kinetičku energiju za tijelo koje rotira
opisati ravnotežu tijela	primijeniti težište tijela te translacijske i rotacijske uvjete ravnoteže
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantan način poučavanja je istraživačka nastava. Nastavnik je organizator koji usmjerava i po potrebi vodi aktivnosti učenika. Radi se u skupinama ili parovima. Svaki član skupine ima svoju ulogu. Potrebno je poznavati i uzeti u obzir učenikove postojeće ideje i znanja jer oni izravno utječu na kvalitetu i točnost njegovih mentalnih modela koji će se formirati u procesu poučavanja. Prednost dati stvarnim pokusima koje u pravilu trebaju izvoditi učenici. Ako se nema uvjeta za izvođenje pokusa onda koristiti snimke pokusa ili računalne simulacije. Primjere fizikalnih zadataka za ostvarivanje ishoda učenja povezati sa strukom ili svakodnevnim životom. Prilagoditi ih zahtjevima struke, odnosno sektora i podsektora unutar kojega se provodi nastava te se preporuča konzultacija s nastavnicima struke.	
Nastavne cjeline/teme	Jednadžba gibanja za rotaciju; Očuvanje kutne količine gibanja Rad, snaga i energija pri rotaciji; Ravnoteža
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.	

Primjer:

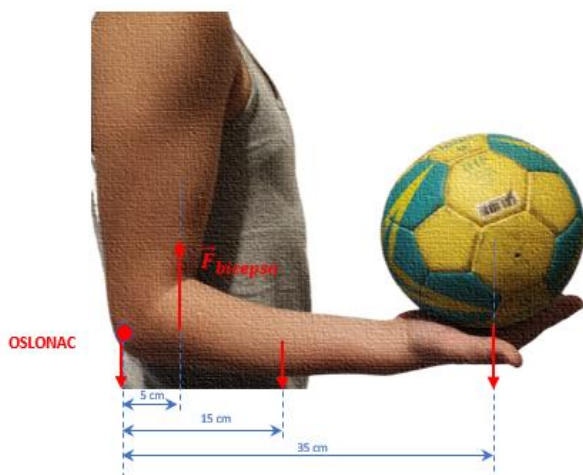
Pozvani ste kao službena medicinska osoba na rukometnu utakmicu. Nadate se kako neće biti potrebe za vašom intervencijom, no svakako se želite prisjetiti fizikalnih načela rada ruke. U tu svrhu ste odlučili razmatrati situaciju kada rukometaš s podignutom loptom cilja kuda je izbaciti. Pretpostavite da se lopta baca zamahivanjem podlaktice, koja rotira oko lakta (slika 1.). Os vrtnje prolazi zglobom lakta, tako da je 35 cm daleko od šake. Lopta mase 300 g se pri tome za 0,1 s jednoliko ubrza iz mirovanja do brzine 4 m/s, koliko iznosi u trenu izbačaja.

- Kolika je kutna akceleracija podlaktice?
- Koliki je moment sile koji izaziva rotaciju, ako je masa podlaktice sa šakom 3,7 kg? (Vrtnju podlaktice sa šakom pretpostavite kao vrtnju štapa.)
- Podlaktica pri izbačaju se zakrene iz položaja nagnutog unazad za 30° u vertikalni položaj, iz kojeg se izbacuje lopta. Koliki je rad obavio rukometaš pri izbačaju lopte?
- Kolika je promjena kutne količine gibanja podlaktice s loptom, računato od početka zamahivanja do trena izbačaja lopte?
- Kolika je najveća snaga koju je rukometaš razvio pri bacanju lopte?
- U pripremi za bacanje rukometaš drži loptu u ruci.

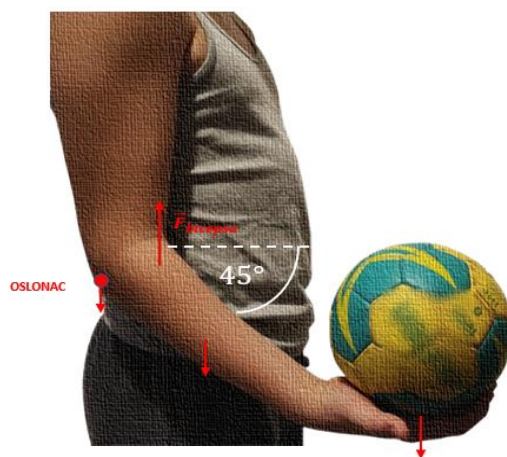
Kolika mora biti sila kojom biceps djeluje kada rukometaš drži loptu pod kutom kako je prikazano na slici 2 a), a kolika kada je drži kako je prikazano na slici 2 b)?



Slika 1.



Slika 2. a)



Slika 2. b)

Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama. Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.

Primjeri na kojima bi učenici mogli ostvariti ishode istraživačkom nastavom: mirovanje ljestvi, rušenje (padanje) dimnjaka, vožnja bicikla, žiroskop, zamašnjak kod motora, ...

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama: Nastavnik prilagođava stupanj težine zadataka na individualnoj razini. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute za rješavanje zadatka koje su prilagođene s obzirom na vrstu poteškoće (primjerice povećan font, produljeno vrijeme pisanja, smanjen broj i težina zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka). Očekuje se da bi učenici s teškoćama trebali riješiti dijelove a i f ovog primjera.

Za darovite učenike: Darovitim učenicima se može ponuditi izrada modela ruke s pomoću letvi, vijaka i opruga. Može im se ponuditi i da izrade model „robotske“ ruke, kojeg mogu dograđivati na stručnim predmetima.

NAZIV MODULA	PODUZETNIŠTVO U SEKTORU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/12201		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Poduzetništvo u sektoru, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	70 – 80 %	20 – 30 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		

Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija u području poduzetništva. Učenici će upoznati osnovne pojmove vezane za poduzetništvo i vrste poslovanja, proći će kroz proces stvaranja i razvoja poslovne ideje, pisanja poslovnog plana i procjene održivosti.
Ključni pojmovi	financijska pismenost, poduzetništvo, vrste poslovanja, poslovna ideja, poslovni plan
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	Uporaba IKT-a ikt B 4. 1. Učenik samostalno komunicira s poznatim i nepoznatim osobama u sigurnome digitalnom okružju. ikt B 4. 2. Učenik samostalno surađuje s poznatim i nepoznatim osobama u sigurnome digitalnom okružju. Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. Osobni i socijalni razvoj osr A 4.1. Razvija sliku o sebi. osr A 4.3. Razvija osobne potencijale. osr A 4.4. Upravlja svojim obrazovnim i profesionalnim putem. Poduzetništvo pod B.4.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije. pod C.4.1. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa). pod C.4.3. Objasniava osnovne namjene financijskih institucija i koristi se financijskim uslugama.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se prvenstveno u školskoj računalnoj učionici, simuliranim ili stvarnim situacijama iz svijeta rada. Osim u fizičkom okruženju učenje se može odvijati i na daljinu, u različitim obrazovnim okruženjima.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/12201 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Poduzetništvo u sektoru, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati i protumačiti osnovne pojmove u poduzetništvu		opisati i razlikovati osnovne pojmove u poduzetništvu
procijeniti poslovnu priliku/poduzetničku ideju		analizirati tri primjera poduzetničkih ideja odabrati izvedivu te obrazložiti odabir
razlikovati vrste poslovanja i prepoznati prikladan način poslovanja		opisati vrste poslovanja i obrazložiti najbolji način poslovanja za zadani primjer
istražiti mogućnosti financiranja poduzetničke ideje		prepoznati mogućnosti financiranja zadane poduzetničke ideje
izraditi poslovni plan		izraditi poslovni plan prema zadanim smjernicama
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav ovoga modula je istraživačka nastava. Tijekom nastavnog procesa učenici usvajaju teorijska znanja kroz analize i diskusije. Učenici samostalno istražuju i rješavaju zadatke i vježbe manjeg obujma. U slučaju da učenik ne može samostalno savladati zadatke nastavnik ga usmjerava k mogućem rješenju. Nastavnik rad učenika kontinuirano prati i daje im povratne informacije.		
Nastavne cjeline/teme	Osnove poduzetništva	
	Osmišljavanje i provjeravanje izvedivosti poduzetničke ideje	
	Vrste poslovanja	
	Vrste i načini financiranja	
		Elementi i održivost poslovnog plana
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Projektni zadatak: Izraditi poslovni plan		
Situacijski scenarij poučavanja - aktivnosti:		
– Učenicima predstavite radnu situaciju: Završio si školu, diploma ti je u rukama. Na temelju znanja i vještina koje posjeduješ osmisli tri poslovne ideje. Vrednuj poslovne ideje s ciljem odabira optimalne. – Zadatak je Izraditi poslovni plan uzimajući u obzir sve zadane smjernice.		

- Podsjetite učenike na elemente i korake u razradi uspješnog poslovnog plana. Planiranje poslovanja i kontrolne točke uspješnosti.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik uporabom unaprijed definiranih sastavnica vrednuje provođenje zadatka; definiranje triju poslovnih ideja i provođenje vrednovanja istih, izradu poslovnog plana, pridržavanje smjernica i vremenskih rokova.

Kriteriji	Razine ostvarenosti kriterija		
	3 boda	2 boda	1 bod
Ideje, vrednovanje ideja i odabir optimalne	Učenik je kreirao tri realne poslovne ideje, proveo postupak vrednovanja i odabrao optimalnu	Učenik je kreirao tri poslovne ideje, uz manju pomoć proveo postupak vrednovanja i odabira optimalne	Učenik je kreirao manje od tri poslovne ideje, uz pomoć proveo postupak vrednovanja i odabira optimalne
Poslovni plan	Poslovni plan je cjelovit i u potpunosti izrađen	Poslovni plan je razrađen, ali mu fali pojedinih elemenata.	Poslovni plan je izrađen, ali je necjelovit i nedovoljno razrađen.
Pridržavanje smjernica i vremenskih rokova	Učenik je primijenio sve smjernice i pridržavao se svih rokova.	Učenik je primijenio većinu smjernica i pridržavao se rokova s manjim odstupanjima..	Učenik je primljeno manji broj smjernica, nije se pridržavao rokova, ali je predao rad.

Rubrika: Ako nije zadovoljen niti jedan kriterij po pojedinoj sastavnici, učenik za tu sastavnicu ostvaruje 0 bodova.

Odličan: 9-8 bodova

Vrlo dobar: 7-6 bodova

Dobar: 5-4 bodova

Dovoljan: 3 boda

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

- učenik ima produženo vrijeme za usvajanje ishoda
- učenik ima kontinuiranu potporu nastavnika prilikom formiranja pitanja
- učenik ima kontinuiranu potporu nastavnika prilikom pripreme opreme i snimanja intervjua
- kod vršnjačkog vrednovanja kriterij ostaje nepromijenjen

Primjer zadatka: Istražiti i prezentirati kolegama iz razreda primjere uspješnih poslovnih planova/tvrtki te povesti dijalog zašto im je poslovanje uspješno.

NAZIV MODULA	FINANCIJSKA PISMENOST		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/12200		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Uvod u financijsku pismenost, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	70 – 80 %	20 – 30 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija u području financijske pismenosti, razumijevanje toka novca, efikasnog upravljanja osobnim financijama, razlikovanje vrsta bankovnih računa i metoda plaćanja, razumijevanje kreditiranja, važnosti štednje i osiguranja.		
Ključni pojmovi	financijska pismenost, osobne financije, metode plaćanja, bankovni računi, kreditiranje, štednja, osiguranje		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenjivo)	Uporaba IKT-a ikt B 4. 1. Učenik samostalno komunicira s poznatim i nepoznatim osobama u sigurnome digitalnom okružju.		

	ikt B 4. 2. Učenik samostalno surađuje s poznatim i nepoznatim osobama u sigurnome digitalnom okruženju. Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. uku D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. Osobni i socijalni razvoj osr A 4.1. Razvija sliku o sebi. osr A 4.3. Razvija osobne potencijale. osr A 4.4. Upravlja svojim obrazovnim i profesionalnim putem. Poduzetništvo pod C.4.1. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije (nadovezuje se i uključuje elemente očekivanja iz 3. ciklusa). pod C.4.3. Objašnjava osnovne namjene financijskih institucija i koristi se financijskim uslugama.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se prvenstveno u školskoj računalnoj učionici, simuliranim ili stvarnim situacijama iz svijeta rada. Osim u fizičkom okruženju učenje se može odvijati i na daljinu, u različitim obrazovnim okruženjima.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/12200 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam		Uvod u financijsku pismenost, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti značenje toka novca, bruto dohotka i neto plaće		opisati značenje toka novca, usporediti pojmove bruto dohodak i neto plaća
razlikovati vrste troškova		navesti i opisati vrste troškova te grupirati troškove prema vrsti
osmisliti i organizirati upravljanje osobnim novčanim sredstvima		opisati načine upravljanja osobnim novčanim sredstvima te izraditi plan raspodjele prihoda i troškova za određeno razdoblje
procjenjivati tehničke razlike između različitih bankovnih računa		razlikovati vrste bankovnih računa te navesti i opisati tri primjera
odabrati najbolje sredstvo plaćanja prema vrsti ekonomske transakcije		razlikovati metode plaćanja te odabrati najbolje sredstvo plaćanja prema vrsti ekonomske transakcije
objasniti načelo kreditiranja		opisati ulogu kredita i hipoteke te navesti opravdani razlog podizanja kredita i hipotekarnog zaduženja
diskutirati o važnosti štednje		nabrojati načine štednje i izraditi plan štednje za određeno razdoblje
razlikovati vrste osiguranja		opisati vrste osiguranja, usporediti tri ponude različitih osiguravajućih subjekata
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni nastavni sustav je istraživačka nastava. Tijekom nastavnog procesa učenici usvajaju teorijska znanja kroz analize i diskusije. Učenici samostalno istražuju i rješavaju zadatke i vježbe manjeg obujma. U slučaju da učenik ne može samostalno savladati zadatke nastavnik ga usmjerava k mogućem rješenju. Nastavnik rad učenika kontinuirano prati i daje im povratne informacije.		
Nastavne cjeline/teme	Pristup novcu; Upravljanje bankovnim računima	
	Metode plaćanja; Krediti i hipoteke	
	Uloga banaka	
	Upravljanje osobnim financijama	
	Plan raspodjele prihoda i troškova za određeno razdoblje	
	Vrste osobnog osiguranja	
Načini i primjer vrednovanja		
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.		
Zadatak: Izraditi umnu mapu u kojoj treba obuhvatiti pojmove kao što su pristup i upravljanje novcem, metode plaćanja, troškovi, vrste osiguranja, uloga banaka, kredita i hipoteke.		

Vrednovanje za učenje i vrednovanje naučenog: nastavnik tijekom izvođenja zadatka vrednuje razumijevanje usvojenih pojmova financijske pismenosti.

Elementi i kriteriji	Izvršno	Potrebno doraditi	Nije ostvareno
STRUKTURA I ORGANIZACIJA PODATAKA	Umna mapa sadrži sve ključne elemente strukture, podatci su organizirani i smisleno povezani.	Mapa sadrži osnovne elemente: ključni pojam, strukturu veza, ali postoje manji nedostaci u organizaciji podataka.	Podatci nisu organizirani prema konceptu umne mape, mapa ne sadrži osnovne elemente: ključni pojam, strukturu veza.
OBLIKOVANJE I VIZUALNA PREGLEDNOST	Za postizanje preglednosti i kreativnosti smisleno su korišteni oblici i boje. Podatci su čitljivi i jasni	Korišteni su oblici i boje za postizanje kreativnosti, ali mapa nije u potpunosti vizualno pregledna i/ili postoje manji nedostaci u prikazu i čitljivosti sadržaja.	Nisu korišteni ili pravilno korišteni oblici i boje za postizanje vizualne preglednosti. Postoje nedostaci u prikazu i čitljivosti sadržaja.
TEMATSKI SADRŽAJ	Sadržaj je u potpunosti povezan s temom, odabrani su ključni pojmovi, mapa sadrži sve bitne informacije.	Sadržaj je povezan s temom, ali nisu u potpunosti odabrani bitni pojmovi, sadrži premalo ili previše informacija što otežava razumijevanje.	Sadržaj je u manjoj mjeri ili nije u potpunosti povezan s temom. Nisu odabrani bitni pojmovi i/ili dovoljno elemenata da bi bila razumljivo prikazana tema.

Pojašnjenje kriterija: Tablica predstavlja univerzalnu tablicu za vrednovanje za učenje i vrednovanje naučenog. Tijekom rada nastavnik popunjava razinu postignuća učenika znakom x u pripadajućoj rubrici. Nakon popunjavanja usmeno povratno informira učenika o ostvarenosti zadatka. Prijedlog kriterija za ocjenjivanje temeljem tablice:

- 3X u stupcu izvrstan - odličan
- 2X izvrstan i 1x potrebno doraditi - vrlo dobar
- 2X potrebno doraditi i 1x izvrstan - dobar
- 3X potrebno doraditi - dovoljan
- 3X nije ostvareno - nedovoljan

Vrednovanje naučenog:

Situacijski scenarij poučavanja - aktivnosti:

1. Učenicima predstavite radnu situaciju: Želite uložiti u kupnju novog računala, planirate štediti dobiveni novac od obitelji.
2. Zadatak je Izraditi plan štednje uračunavajući dodatak od 10% za ostvarivanje željenog cilja
3. Podsjetite učenike na realnost postavljenog cilja, raspodjelu "prihoda" i troškova za određeno razdoblje te moguće promjene uvjeta kao što su vrijednost novca i cijene na tržištu.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izradeni plan štednje uporabom unaprijed definiranih pokazatelja oznakom X u pripadajućoj rubrici:

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
	Izvršno	Djelomično	Potrebno uvijek
U planu štednje obuhvaćeni su "prihodi" i troškovi za određeno razdoblje.			
U planu štednje uzete su u obzir moguće promjene vrijednosti novca i cijena na tržištu.			
Plan štednje je održiv, obuhvatio je sve mogućnosti sakupljanja sredstava za ostvarivanje željenog cilja.			
3 X u stupcu izvršno - odličan (5) 2 X u stupcu izvršno i 1 X u stupcu djelomično - vrlo dobar (4) 1 X u stupcu izvršno i 2 X u stupcu djelomično - dobar (3) 3 X u stupcu djelomično - dovoljan (2)			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje učenika s teškoćama:

- učenik ima produženo vrijeme za usvajanje ishoda
- učenik ima kontinuiranu potporu nastavnika prilikom formiranja pitanja

- učenik ima kontinuiranu potporu nastavnika prilikom pripreme opreme i snimanja intervjua
- kod vršnjačkog vrednovanja kriterij ostaje nepromijenjen.

Sadržaji za darovite učenike/visoko motivirane učenike: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

Primjer: analizirati troškove obrazovanja u jednoj školskoj godini za jednog učenika našeg zanimanja te izrade pisani izvješće.

NAZIV MODULA	OSNOVE MEHANIKE FLUIDA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10862		
Obujam modula	1 CSVET Mehanika fluida, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je osposobiti učenike za primjenu osnovnih pojmova i zakona iz statike i dinamike fluida. Također, kod učenika treba razviti kritički pogled o spoznajama o prirodi, socijalne i komunikacijske vještine te preuzimanje odgovornosti i brige o sebi, drugima i okolišu.		
Ključni pojmovi	tlak, hidrostatički tlak, hidraulički tlak, atmosferski tlak, uzgon, protok, stacionarni tok		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Osobni i socijalni razvoj: A.4.3. Razvija osobne potencijale B.4.2.Suradnički uči i radi u timu; B.4.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju C.4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. MPT Zdravlje: B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima MPT Učiti kako učiti: A.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. A.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz pripremu i provođenje odabranih istraživanja i projekata, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Pri tome se treba nastojati čim više uključiti aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10862 Standardna učionica s potrebnom IT opremom, laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje iz područja mehanike fluida. Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam, obujam	Mehanika fluida, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
objasniti tlak, hidraulički tlak i Pascalov zakon	primijeniti tlak, hidraulički tlak i Pascalov zakon
opisati nastanak hidrostatičkog i atmosferskog tlaka	objasniti nastanak hidrostatičkog i atmosferskog tlaka na primjerima primjene
raspraviti uzgon te ravnotežu tijela uronjenog u fluid	primijeniti uzgon, ravnotežu tijela uronjenog u fluid i zakone statike fluida na primjerima
opisati protok za stacionarni tok fluida i jednadžbu kontinuiteta	primijeniti protok za stacionarni tok fluida i jednadžbu kontinuiteta
opisati statički i dinamički tlak te Bernuoullijevu jednadžbu	objasniti statički i dinamički tlak, na primjerima primjene Bernuoullijeve jednadžbe

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Predlaže se istraživačka nastava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja, rad u parovima ili manjim grupama učenika. Uz pomoć nastavnika, koji ima ulogu mentora i koordinatora, učenici usvajaju osnovna znanja i vještine iz mehanike fluida, provode jednostavna mjerenja te razvijaju različite socijalne kompetencije. Istraživačka nastava sadržava razmatranje i izvođenje praktičnih radova koji sadrže jednostavna mjerenja i analize, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku. Preporučuje se ishode povezati sa stvarnim situacijama vezanim uz struku te objasniti različite mjerne jedinice tlaka koje su češće u uporabi (tlak zraka, tlak krvi i slično). Preporučuje se primjenjivati zadatke srednje i veće složenosti. Primjeri istraživanja koje učenici mogu izvesti: istraživanje Pascalova zakon i njegove primjene; određivanje gustoće tijela i tekućine s pomoću uzgona; određivanje protoka tekućine; određivanje brzine istjecanja tekućine. Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o mehanici fluida, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Preporuča se nastavni rad kroz uvodna predavanja i povezane istraživačke zadatke s učenicima.	
Nastavne cjeline teme	Statika fluida; Dinamika fluida
Načini i primjer vrednovanja	
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine. Primjeri: 1. Jedrenjak na pramcu ima sidro koje služi za stabiliziranje brod pri vezivanju van luke. Željezno sidro kada se potpuno uroni u more gustoće 1035 kg/m^3 postaje prividno lakše za 250 N. Gustoća željeza je 7870 kg/m^3. – Koliki je masa sidra? – Koliki je volumen sidra? – Kolikim tlakom djeluje sidro na morsko dno ako površina dodira iznosi 250 cm^2? – može li mornar sam podići to sidro ili mora koristiti pomoć koloture ili električnog motora? 2. Bolesnici na različitim odjelima bolnice svakodnevno primaju infuziju koja visi na stalcima uz krevete. Vrećica infuzije sadrži otopinu gustoće 1150 kg/m^3. Tlak u arteriji gdje ulazi infuzija iznosi 13,5 kPa iznad atmosferskog tlaka. – Na kojoj visini od poda treba biti postavljena vrećica s otopinom kako bi ona ulazila u krvotok osobe koja leži na krevetu visine 90 cm? 3. Vaša je firma dobila projekt ugradnje vodovodnih instalacija za zgradu u novogradnji. Pri izgradnji vodovodnih instalacija u zgradi treba paziti na presjek cijevi. Dolazni vod do zgrade ima promjer 5 cm, brzina protjecanja u cijevi je 1 m/s, a tlak 500 kPa. – Koliki treba biti polumjer cijevi na desetom katu da bi brzina istjecanja bila 4 m/s? – Koliki je tlak u cijevi na desetom katu?	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
Za učenike s teškoćama: Nastavnik prema individualnoj procjeni formira zadatke te uređuje i prilagođava upute ili pisani materijal s obzirom na vrstu učenikove teškoće (npr. odgovarajući font, smanjen obujam zadatka, objašnjeni koraci rješavanja zadatka, produženo vrijeme za rješavanje). Tijekom rješavanja zadataka nastavnik pomaže usmjeravanjem i savjetovanjem učenika. Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje pri rješavanju zadatka. Za učenike s teškoćama vrednovanje obuhvaća iste zadatke, a prilagođavanje se odnosi na smanjen opseg zahtjeva – npr. u prvom zadatku neka riješi dio c, u drugom zadatku neka odredi koliki je tlak krvi u arteriji, u trećem zadatku neka odredi ukupni tlak vode. Za darovite učenike: Darovitim se učenicima može pružiti mogućnost istraživanja i proširenja zadatka u smjeru njihovih interesa u odgovarajućoj struci/području. Daroviti učenici mogu provesti i projektno istraživanje izvan škole u odgovarajućim tvrtkama.	

NAZIV MODULA	HIGIJENA I ZDRAVLJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15134		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Higijena i zdravlje, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40-60 %	20-30 %	20-30 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		

Cilj (opis) modula	Cilj modula je usustavljivanje osnovnih i usvajanje dodatnih spoznaja i stjecanje kompetencija o zdravlju i očuvanju zdravlja te o značaju higijene u očuvanju zdravlja i održavanju homeostaze organizma. Primjenom različitih oblika i metoda rada u provedbi modula učenici ili polaznici razvijat će prirodosnanstvene vještine i kompetencije te primjenu spoznaja kojom će razvijati osobne potencijale, kritičko mišljenje te socijalne vještine suradništva.
Ključni pojmovi	zdravlje, higijena, njega, zdrava prehrana, kondicija, umor, odmor, epidemiologija, nametnici, infekcije, zarazne bolesti, zoonoze, stadiji zarazne bolesti, epidemiološki lanac, preventivne mjere, protuepidemijske mjere
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti A.4/5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. A.4/5.2. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. A.4/5.4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. D.4/5.2. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć. MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije. C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a. MPT Poduzetništvo: B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Osobni i socijalni razvoj: A.5.1. Razvija sliku o sebi. A.5.3. Razvija svoje potencijale. B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje MPT Zdravlje A.5.1. Preuzima brigu i odgovornost za reproduktivno zdravlje i razumije važnost redovitih liječničkih pregleda A.5.2. Opisuje i primjenjuje zdrave stilove života koji podrazumijevaju pravilnu prehranu i odgovarajuću tjelesnu aktivnost A.5.3. Razumije važnost višedimenzionalnoga modela zdravlja B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unaprjeđivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnome životu. B.5.2.A Procjenjuje važnost rada na sebi i odgovornost za mentalno i socijalno zdravlje. B.5.2.B Obrazlaže važnost odgovornoga donošenja životnih odluka B.5.3.A Procjenjuje uzroke i posljedice određenih rizičnih ponašanja i ovisnosti C.5.2.A Identificira i povezuje različite rizike za zdravlje i najčešće kronične zdravstvene smetnje te objašnjava postupke samopomoći/pomoći C.5.3.A Povezuje važnost sistematskih i preventivnih pregleda s očuvanjem zdravlja.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu može se ostvariti primjenom i provedbom samostalnog, istraživačkog i praktičnog rada. Izvješćivanje o rezultatima i zaključcima provedenoga rada može se provesti u obliku pisanoga izvješća, infografike, postera ili multimedijske prezentacije. Odabir odgovarajuće metode i oblika rada za provedbu učenja temeljenog na radu treba omogućiti ostvarivanje specifičnih ishoda učenja u pojedinim skupovima ishoda učenja u modulu.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	Specifični materijalni uvjeti potrebni za realizaciju modula i vrednovanje skup ishoda učenja navedeni su u standardu kvalifikacije u pripadnim skupovima ishoda učenja „Higijena i zdravlje“. https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15134 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	Higijena i zdravlje, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“
objasniti značenje pojma zdravlja	analizirati značaj zdravlja u održanju homeostaze organizma čovjeka
analizirati cilj i mjere prehrabene higijene	objasniti posljedice nedovoljnog održavanja higijene pri rukovanju s prehrambenim namirnicama

raspraviti o značaju umora, odmora i rekreacije	obrazložiti značaj odmora za održanje homeostaze organizma
navesti najčešće crijevne, kapljične, kožne, spolno prenosive bolesti i zoonoze	usporediti najčešće bolesti čovjeka s obzirom na vrstu uzročnika bolesti.
protumačiti stadije zarazne bolesti	poredati stadije zarazne bolesti kronološkim slijedom
analizirati vogralikov epidemiološki lanac	objasniti kako vanjski utjecaj na pojedinu kariku epidemiološkog lanca utječe na širenje uzročnika bolesti u populaciji
opisati mjere za sprječavanje i suzbijanje zaraznih bolesti	usporediti učinkovitost mjera za sprječavanje širenja uzročnika bolesti

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustavi u ovom modulu su heuristička i problemska nastava. Za uspješno ostvarivanje ishoda učenja potrebno je učenike uključiti u proces učenja kao aktivne sudionike u nastavnome procesu te kontinuirano pratiti njihov napredak raznim načinima i postupcima praćenja i vrednovanja. Pri tome nastavnik ima ulogu moderatora te planira/kreira proces poučavanja primjenjujući suvremene nastavne strategije, metode i oblike poučavanja. Nastavnik učenike priprema za samostalni rad i aktivno učenje sudjelovanjem u projektnim zadacima i istraživačkim projektima te u samostalnom i suradničkom radu. Učenik treba aktivno sudjelovati i u oblicima vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenje. Učenik od nastavnika dobiva povratnu informaciju o usvojenosti ishoda učenja, kvaliteti samostalnih i skupnih uradaka te o kvaliteti izlaganja rezultata i zaključaka istraživačkoga rada i projektnih zadataka. Također, nastavnik učeniku upućuje i savjete za poboljšanje rada u svrhu bolje usvojenosti ishoda učenja.

Nastavne cjeline teme	Pojam i značenje zdravlja Cilj i podjela higijene Povijesni kontekst higijene Njega tijela Higijena odjeće i obuće Higijena rada i radnog mjesta ekološkog tehničara Osnovni izvori opasnosti i uvjeti rada ekološkog tehničara Pojam zdrave i ekološki proizvedene hrane Prirodna onečišćenja hrane Antropogena onečišćenja hrane Posljedice trovanja hranom i nezdrave prehrane Tjelesna kondicija Posljedice umora Važnost odmora i rekreacije Predmet interesa epidemiologije Osnovni pojmovi odnosa nametnika/nositelja Čimbenici patogenosti nametnika Vrste infekcija Stadiji zarazne bolesti Epidemiološki lanac Crijevne zarazne bolesti i crijevni nametnici Nametnici kože Zarazne bolesti dišnoga sustava Zarazne bolesti spolnoga sustava Najčešće zoonoze Sprječavanje i suzbijanje zaraznih bolesti Preventivne mjere sprječavanja zaraznih bolesti Protuepidemijske mjere sprječavanja zaraznih bolesti
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Radna situacija: Istražiti prosječni indeks tjelesne mase učeničke populacije

Zadatak: Učenici trebaju provesti istraživanje prosječnog indeksa tjelesne mase učeničke populacije (razredne ili generacijske i sl.) prema spolu i dobi ispitanika. Potaknite učenike na istraživanje dostupnih literaturnih i mrežnih izvora o izračunu indeksa tjelesne mase (BMI), standardnim rasponom vrijednosti s obzirom na spol i dob te na istraživanje metodologije provedbe istraživanja anonimnim anketiranjem. Neka učenici osmisle istraživačko pitanje, neka postavbe početne hipoteze i osmisle metodologiju istraživanja odabirući ispravnu ispitivanja i prikupljanja podataka. Rezultate i zaključke istraživanja učenici mogu prikazati u obliku pisanoga uratka, multimedijске prezentacije, infografike ili postera. Vrednovanje istraživačkih uradaka možete provesti s pomoću kriterijskih tablica vrednovanja praktičnoga rada te tablice vrednovanja izvješća istraživačkoga rada uključujući izvedbu svih dijelova rada. Ako organizirate izlaganje uradaka, učenike svakako uputite u kriterije vrednovanja izlaganja u kriterijskoj tablici.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja.

Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

NAZIV MODULA	GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SUSTAV		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15133		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET GIS, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od -do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	50 – 80 %	15 – 20 %	15 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	Izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj ovog modula je stjecanje teoretskog i praktičnog znanja o geografskim informacijskim sustavima u zaštiti okoliša. Osposobiti učenike da prikupljaju, analiziraju i vizualiziraju geografske podatke s pomoću GIS alata te kreiraju tematske karte. Od učenika se očekuje aktivno, redovito i odgovorno sudjelovati u procesu poučavanja, iznošenje stavova i poštivanje stavova drugih, izvršavanje obveze u predviđenom vremenskom roku prema svojim mogućnostima.		
Ključni pojmovi	Geografski informacijski sustav, karta, programi i baza podataka, katastar emisija u okolišu		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	MPT Učiti kako učiti: B.4/5.3. Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju; B.4/5.4. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje MPT Upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama. C.5.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama. D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s s pomoću IKT-a MPT Poduzetništvo: A.5.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. B.5.3. Prepoznaje važnost odgovornoga poduzetništva za rast i razvoj pojedinca i zajednice. MPT Osobni i socijalni razvoj: B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/ postupaka/izbora. B.5.2. Suradnički uči i radi u timu. MPT Održivi razvoj: C.5.1. Objasnjava povezanost potrošnje resursa i pravedne raspodjele za osiguranje opće dobrobiti.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu provodi se realiziranjem radnih zadataka koje se mogu simulirati u školskim učionicama/praktikumima. Poželjno je koristiti istraživačku i projektnu nastavu koristeći zadatke koji odgovaraju stvarnim radnim situacijama. Isto tako, gdje god je moguće, ishode učenja kojima učenik stječe praktične vještine treba ostvariti u realnim uvjetima na terenu.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15133 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam	GIS, 4 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
opisati osnove i mogućnosti GIS-a	objasniti značenje GIS-a i načine njegove primjene u različitim područjima
navesti mogućnosti primjene GIS-a u zaštiti okoliša	protumačiti koristi i vezu između GIS-a i zaštite okoliša
nabrojiti osnovne alate u korištenju GIS-a	objasniti način korištenja GIS-a

izraditi jednostavnije karte s promatranim postajama na terenu	opisati način izrade karata
primijeniti terensku opremu potrebnu za prikupljanje podataka u GIS-u (GPS, karte i drugi alat)	objasniti načine korištenja različite opreme potrebne za prikupljanje podataka na terenu
prikazati rezultate pomoću alata GIS alata	ilustrirati rezultate u GIS-u

Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantan nastavni sustav ovog modula je egzemplarna nastava.

Nastavne cjeline teme	Informacijski sustavi zaštite okoliša Geografski informacijski sustav Osiguranje kvalitete analitičkog mjerenja Katastar emisija u okoliš Geografski informacijski sustav- primjena Validacija analitičkih metoda
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja je samo jedan od mogućih pristupa te se nastavnici potiču da primijene svoje znanje i kreativnost u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Primjer problemskog zadatka:

Gradska uprava raspisala je natječaj za izradu elaborata o lokaciji nove spalionice otpada.

Zadatak:

Za potrebe natječajne dokumentacije treba izraditi prezentaciju kojom će se objasniti načela geoinformacijskih sustava, raščlaniti sastavnice GIS-a kao informacijskog sustava. Na primjeru izbora lokacije spalionice otpada demonstrirati izradu karte lokacije spalionice i ilustrirati dobivene prostorne rezultate primjenom GIS-a.

Vrednovanje se provodi upotrebom kriterijske rubrike koja je unaprijed poznata učenicima.

Kriterij	Izvršno (3)	Dobro (2)	Zadovoljavajuće (1)
Definiranje načela GIS-a	Samostalno definira GIS i njegova načela.	Uz manju pomoć nastavnika definira GIS i njegova načela.	Uz veću pomoć nastavnika definira GIS i njegova načela.
Sastavnice GIS-a	Samostalno raščlanjuje sastavnice GIS-a.	Uz manju pomoć raščlanjuje sastavnice GIS-a.	Uz veću pomoć nastavnika raščlanjuje sastavnice GIS-a.
Način korištenja GIS-a i terenske opreme	Samostalno odabire metode, alate te koristi potrebne softvere prilikom korištenja GIS-a.	Uz manju pomoć odabire metode, alate te koristi potrebne softvere prilikom korištenja GIS-a.	odabire metode, alate te koristi potrebne softvere prilikom korištenja GIS-a uz veću pomoć nastavnika.
Izrada karte terena	Samostalno izrađuje kartu terena.	Uz manju pomoć izrađuje kartu terena.	Uz veću pomoć izrađuje kartu terena.
Ilustracija dobivenih rezultata lokacije spalionice	Samostalno ilustrira dobivene rezultate.	uz manju pomoć ilustrira dobivene rezultate.	ilustrira dobivene rezultate uz veću pomoć nastavnika.

Bodovi: 0 - 3 nedovoljan; 3 - 6 dovoljan; 7 - 9 dobar; 10 - 12 vrlo dobar; 13 - 15 odličan.

S ciljem unapređenja procesa poučavanja provoditi vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije u cilju motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške učeniku je potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Zadatak- vrednovanje:

- definira GIS i njegova načela
- -raščlanjuje sastavnice GIS-a uz pomoć nastavnika i uz primjer
- -odabire metode, alate uz primjer te koristi potrebne softvere prilikom korištenja GIS-a uz podršku nastavnika
- izrađuje kartu terena uz predložak
- prikazuje dobivene rezultate.

Vrednovanje darovitih učenika: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporuča se učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.

4. ZAVRŠNI RAD

Završni rad provodi se na temelju Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (Narodne novine, broj 87/08, 86/09, 92/10, 105/10, 90/11, 5/12, 16/12, 86/12, 126/12, 94/13, 152/14, 07/17, 68/18, 98/19, 64/20, 151/22, 155/23, 156/23), Pravilnika o izradbi i obrani završnoga rada (Narodne novine, broj 118/09) i Nacionalnog kurikulumu za strukovno obrazovanje (Narodne novine, broj 62/18).

Strukovni kurikulum kojim se stječe kvalifikacija *ekološki tehničar / ekološka tehničarka* završava provjerom strukovnog znanja, vještina te pripadne samostalnosti i odgovornosti. Provjera se provodi izradom i obranom završnoga rada. Za kvalifikaciju razine 4.2 završni rad uključuje praktični rad te provjeru ostaloga strukovnog znanja i vještina predviđenih ishodima učenja kurikula.

Završni rad projektni je zadatak u kojemu učenik treba pokazati samostalnost u analizi problema, izradi mogućih rješenja i izvedbi mogućih rješenja, primjenjujući usvojeno znanje i vještine tijekom cjelokupnoga obrazovanja za stjecanje kvalifikacije *ekološki tehničar / ekološka tehničarka*.