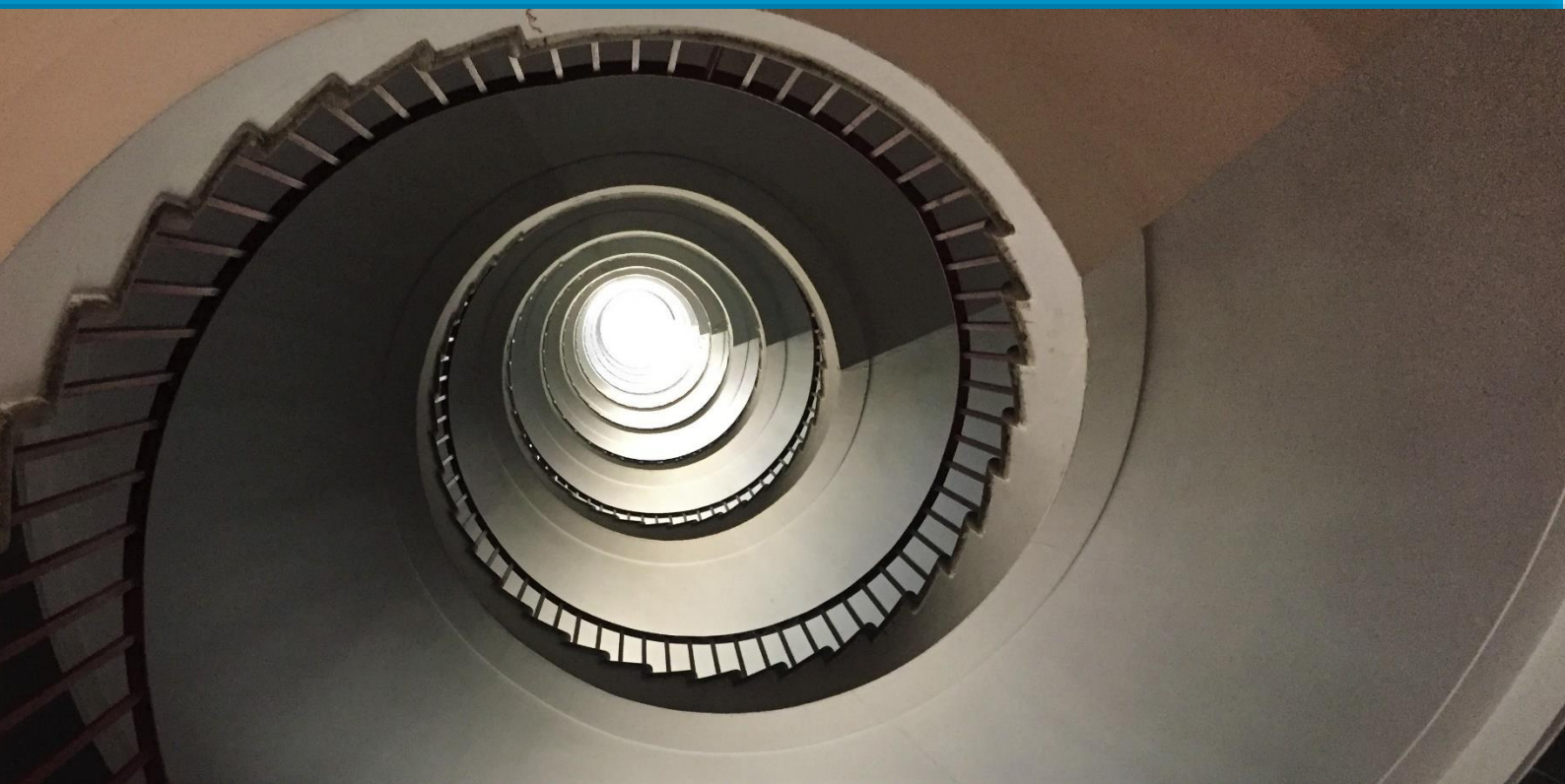




OPREMLJANJE ŠOL Z UČILI IN UČNIMI PRIPOMOČKI POROČILO O DELU 2018

Opremljanje šol z učili in učnimi pripomočki, poročilo o delu 2018

Urednik: Vincenc Filipčič

Besedilo ni recenzirano.

Besedilo ni lektorirano.

Fotografija na naslovnici: Vincenc Filipčič

Izdal in založil: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Predstavnica: Jasna Rojc

Spletna izdaja

Ljubljana, 2024

Publikacija je dosegljiva na:

www.zrss.si/pdf/opremljanje_sol_2018.pdf

Naslov naloge:

Opremljanje šol z učili in učnimi pripomočki

Trajanje in izvedba:	do konca decembra 2018
Način dela:	dva skupna sestanka, srečanja članov in ožjih skupin v različnih oblikah
Neposredni rezultat:	predlog za pripravo politike na področju učil in učnih pripomočkov na MIZŠ ter objava predlogov na spletni strani ZRSS
Skupina za biologijo:	Saša Krajšek, Mojca Šegel, Borut Lazar
Skupina za domovinsko in državljansko kulturo in etiko:	Klavdija Šipuš, Andreja Špacapan, Maja Vačun
Skupina za fiziko:	Milenko Stiplovšek, Barbara Fir, Miran Tratnik
Skupina za kemijo:	Andreja Bačnik, Renata Filipič, Alenka Mozer, Anita Poberžnik
Koordinator skupin:	Vincenc Filipčič
Uvodna pojasnila:	Vincenc Filipčič

KAZALO

UVODNA POJASNILA	4
BIOLOGIJA, OSNOVNA ŠOLA	11
BIOLOGIJA, SREDNJA ŠOLA	47
DOMOVINSKA IN DRŽAVLJANSKA KULTURA IN ETIKA	102
FIZIKA, OSNOVNA ŠOLA	143
FIZIKA, SREDNJA ŠOLA	149
KEMIJA, OSNOVNA ŠOLA	194
KEMIJA, SREDNJA ŠOLA	219

POROČILO O DELU OPREMLJANJE ŠOL Z UČILI IN UČNIMI PRIPOMOČKI

Uvodna pojasnila

Ustvarjanje ustreznih okolij za posredovanje in sprejemanje znanja, razvijanje sposobnosti ter pridobivanje večin so pomembni cilji organiziranega sistema izobraževanja. Prizadevanja učiteljev, ko si zamišljajo in oblikujejo spodbudna okolja za poučevanje ter doseganje izobraževalnih ciljev, pogosto naletijo na ovire, ki se vežejo na opremljenost učilnice ter okolja, v katerem prenašajo potrebna znanja. Mnogih sposobnosti, veščin brez učil in učnih pripomočkov tudi ni mogoče razvijati in utrjevati. Prav tako tudi ne pridobivati ustreznega znanja, ki je določeno v učnih načrtih s cilji, standardi znanja ter vsebinami.

Opremljenost šol je v tesni povezavi z zagotavljanjem kakovosti vzgojno izobraževalnega dela in vzpostavljanjem enakosti med različnimi družbenimi okolji.

Učitelji lahko samostojno in odgovorno delujejo, v kolikor svoje pridobljeno znanje in razvite socialne ter druge spretnosti izkoristijo v ustreznem okolju, ki jim dovoljuje prilagajanje učnega prostora glede na potrebe učencev ter spremembe v okolju. Vzpostavljanje avtonomije šole in učitelja v razmerju do države, lokalnih skupnosti in staršev je odvisna in se zagotavlja tudi z načinom financiranja.

Ustrezna izvedba vzgojno izobraževalnega procesa lahko zagotavlja pravico do pridobivanja kakovostnega znanja, razvijanja sposobnosti, potrebnih delovnih navad, veščin in izobrazbe za spopadanje z izzivi, ki jih pred posameznike postavlja življenje od odgovornosti za svoje zdravje, ohranjanja okolja do lastne udeležnosti pri zagotavljanju trajnostno zasnovane družbe.

Usposabljanje mlade generacije za samostojno življenje in pripravljenost na izzive sodobnega sveta lahko preverjamo tudi preko stopnje usposobljenosti za rabo informacijsko komunikacijske tehnologije, predvsem kot načina zbiranja, uporabljanja, širjenja, obdelovanja digitaliziranih informacij v izobraževalnem procesu. Opremljenost z učili in učnimi pripomočki, ki je vezana na rabo informacijsko komunikacijske tehnologije, nudi močno oporo v prizadevanju organiziranja usposabljanja za čim višjo stopnjo tehnološke pismenosti, ki je potrebna mladi generaciji pri vključevanju v globalno družbo.

V obdobju od gospodarske krize in uvedbe varčevalnih ukrepov je prišlo do omejevanja opremljanja šol z učili in učnimi pripomočki. Poleg tega so se spremenile že ustaljene oblike opremljanja šol s strani države. Zato smo na ZRSŠ ugotovili, da bi bilo potrebno pripraviti predlog, ki bi vzpostavil zagon pri stalnem ugotavljanju stvarnih potreb in rednem izvajanju opremljanja šol. Izhodišče za pripravo predloga smo pridobili s posodobitvijo ugotovitev zbranih v analizi Potreb po učilih in učnih pripomočkih ZRSŠ (2018). Zbrane ugotovitve o potrebah so nas vodile v povezovanje s šolami in spremljanju njihovega stanja. Naša želja je, da v stiku s šolami oblikujemo predloge za pristojno ministrstvo, ki bodo odsev stvarnih potreb in bo gonilo določanja politike opremljanja šol z učili in učnimi pripomočki.

Načrt dela in cilji

Predlog opremljanja smo usmerili na področja biologije, domovinske in državljanske kulture in etike, fizike in kemije. Presodili smo, da bomo z navedenim izborom čim bolj pokrili celotno paleto predmetnih področij in tako dobili primerno število ugotovitev, ki bodo služile kot okvir za preostala področja. Ker opremljenost z učili in učnimi pripomočki ponuja močno oporo učiteljem pri načrtovanju in izvajanju pouka, učencem olajša učenje in nudi oporo pri razvijanju sposobnosti,

spretnosti ter veščin, smo se oblikovanja nabora potrebne opreme lotili previdno, saj bi zapovedovanje izbora opreme lahko omejevala avtonomijo učiteljev pri organiziranju poučevanja. Odločili smo se pripraviti izbirni nabor, ki bo učiteljem omogočil vpogled in usmerjen izbor, ravnateljem pa okvir za opremljanje. Zavedamo se, da bodo predlogi tudi pomanjkljivi, vsekakor si želimo, da bodo v pomoč pri politikah opremljanja v prihodnje.

V skupine po področjih so vključeni učitelji praktiki in predstavniki predmetnih skupin. Med glavne naloge smo si zadali:

- **opraviti analizo dokumenta posodobitev Potreb po učilih in učnih pripomočkih ZRSŠ (2018)**
- **pridobiti vpogled na stanje v šolah**
- **oblikovati izhodišča za organizirano opremljanje šol z učili in učnimi pripomočki**
- **pripraviti predloge za izvedbo potrebnega opremljanja šol z učili in učnimi pripomočki**

Analiza posodobitve dokumenta Potrebe po učilih in učnih pripomočkih ZRSŠ (2018)

oziroma vključenih ugotovitev ZRSŠ iz

- seznama za predmet biologija,
- seznama za predmet domovinska in državljanska kultura in etika,
- seznama za predmet fizika,
- seznama za predmet kemija.

V tem okviru smo pripravili pregled seznamov z vidika doseganja učnih ciljev in standardov znanja in pričakovanih rezultatov iz učnih načrtov. Določili učila vsebinskim sklopom in opredelili njihovo prioriteto ter vključili didaktična pojasnila. Določiti učila – didaktično oblikovano izvirno stvarnost z/s

- a) **vizualnimi didaktičnimi sredstvi** – poudarek vidnih dimenzijah in zunanjih zaznavnih lastnostih. Po dimenzijah so lahko tro- ali dvodimenzionalna, z ozirom na didaktične namene statična ali dinamična. Ker so lahko tako tro- kot tudi dvodimenzionalna učna sredstva statična ali dinamična, jih je lahko razdelimo v štiri skupine:
 - **dvodimenzionalna statična**: slike, risbe, fotografije, diagrami, grafikoni, zemljepisne karte, kartogrami, plakati, tablice, dija pozitivi...
 - **dvodimenzionalna dinamična**: programi, dinamične slike, film, televizijske oddaje...
 - **trodimenzionalna statična**: zbirke, preparati, statični modeli, reliefi, makete...
 - **trodimenzionalna dinamična**: zlaganke, računalna, dinamični modeli, aparati, stroji...
- b) **avditivnimi učnimi sredstvi** – poudarjena je njihova zvočna dimenzija, ki je v vlogi slušnega izvor znanja. V to skupino sodijo razni zvočni posnetki človeškega izražanja (verbalnega, vokalnega, instrumentalnega), posnetki oglašanj živali in posnetki raznih drugih naravnih tonov, zvokov in šumov. V to skupino sodijo tudi radijske oddaje.
- c) **avdiovizualnimi učnimi sredstvi** - vključujejo avdio in video dimenzije. V skupino uvrščamo zvočne filme, televizijske oddaje ...
- d) **besedilnimi učnimi sredstvi** - vključujejo raznovrstna besedilna gradiva kot vir znanja in kot gradivo za delo (učbeniki, priročniki, atlasi, programirana besedila, članki, zborniki, pravopisi, slovarji, leksikoni, enciklopedije, književna dela, zgodovinska dela, znanstvena dela), ki

jih bomo izpostavili kot primarno potrebno za uporabo pri pouku. **Poseben pogled je namenjen trenutnemu stanju na šolah** ter usmerjenosti v učinkovanje pri pouku ter učenju.

Oblikovanje izhodišč za organizirano opremljanje z učili in učnimi pripomočki za ali biologijo ali domovinsko in državljansko kulturo in etiko ali fiziko ali kemijo s koraki za usmerjeno opremljanja šol:

- določiti kriterij za izbor potrebnega učila in učnega pripomočka (doseganje minimalnih standardov znanja, pomen za pouk, obstoječa opremljenost šol, pokrivanje programov, medpredmetnost, prepoznavnje procesov, razvijanje procesnih znanj ...)
- izpostaviti načine organiziranega nakupa ali z razpisi ali s sofinanciranjem usmerjenih nakupov šol.

Priprava predlogov za izvedbo potrebnega opremljanja za biologijo, domovinsko in državljansko kulturo in etiko, fiziko, kemijo kot:

- predlog z izborom učil (in učnih pripomočkov) vezanih na cilje, standardede znanja, pričakovane rezultate in vsebine učnega načrta s krajšim opisom didaktičnega pomena za učitelja in učenca za biologijo
- predlog z izborom učil (in učnih pripomočkov) vezanih na cilje, standardede znanja, pričakovane rezultate in vsebine učnega načrta s krajšim opisom didaktičnega pomena za učitelja in učenca za domovinsko in državljansko kultura in etika
- predlog z izborom učil (in učnih pripomočkov) vezanih na cilje, standardede znanja, pričakovane rezultate in vsebine učnega načrta s krajšim opisom didaktičnega pomena za učitelja in učenca za fiziko
- predlog z izborom učil (in učnih pripomočkov) vezanih na cilje, standardede znanja, pričakovane rezultate in vsebine učnega načrta s krajšim opisom didaktičnega pomena za učitelja in učenca za kemijo.

Terminološko pojasnilo

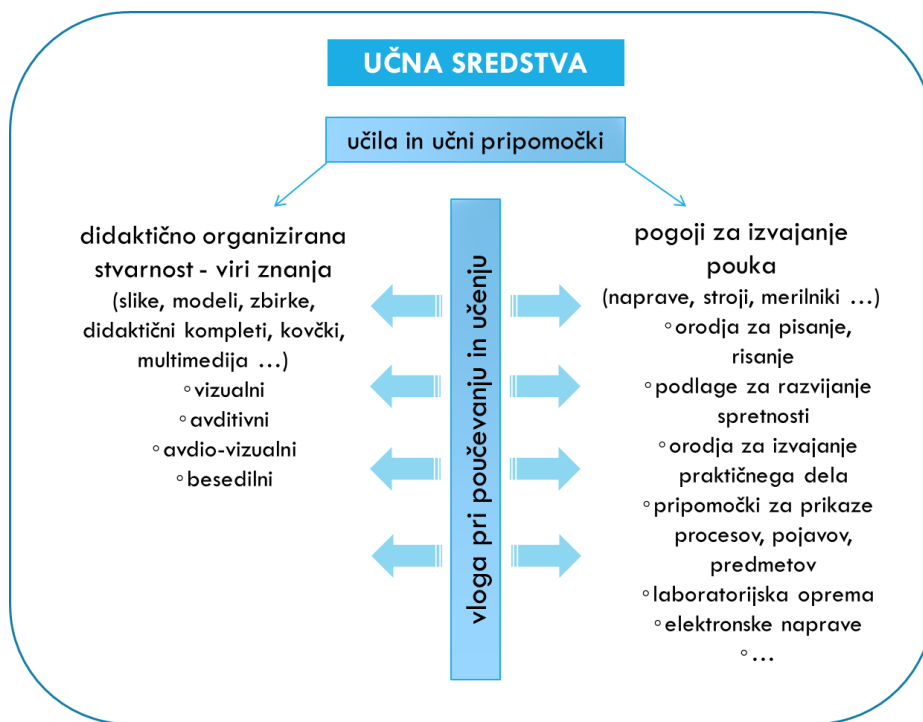
Za lažje delo in oblikovanje predlogov pri nalogi Opremljanje z učili in učnimi pripomočki smo pojmovno razmejili učila – učna sredstva in učni pripomočki. Opredelitve in razvrščanja učil so pogosto samosvoja, a je vseeno mogoče z vidika didaktične organiziranosti ter vloge za učenca (in učitelja) učna sredstva razmejiti od učnih pripomočkov.

Učna sredstva (slike, modeli, zbirke, kovčki, multimedija, didaktični kompleti ...) v procesu učenja in razvijanju spretnosti učinkujejo kot vir za neposredno pridobivanje znanja.

Učni pripomočki so orodja za delo (priprave, stroji, merilne naprave ...), ki namenjena ustvarjanju ustreznih pogojev za izvajanje pouka (pripomočki za pisanje, risanje, podlage za razvijanje spretnosti (listi, zvezki za grafomotoriko), ročna orodja za izvajanje praktičnega dela, demonstracijski pripomočki za prikaze predmetov in pojavov (mize, stojala, table, zasloni, i-table), laboratorijska oprema, elektronske naprave ...).

Učila bi lahko tokrat uporabljali za učna sredstva, ki so didaktično organizirana in služijo kot neposredni vir znanja v procesih poučevanja in učenja, a učne pripomočke bi imeli za tista sredstva, ki učinkujejo kot materialni pogoj izvajanja pouka.

Pri razlikovanju med učnim sredstvom kot izvorom znanja oziroma objektom spoznavanja in učnim pripomočkom kot orodjem za delo bomo naleteli tudi na učno sredstvo (učilo), ki bo hkrati učni pripomoček, vendar bomo razliko lahko prepoznali glede na vlogo, ki jo bo neko sredstvo imelo pri pouku.



Doseženi cilji

1. Oblikovanje izhodišč za organizirano opremljanje z učili in učnimi pripomočki

Skupine so pregledale zbrane sezname iz dokumenta posodobitev Potreb po učilih in učnih pripomočkih ZRSŠ (2018) in jih uporabile kot osnovo za razširitev na učne načrte in jih nadgradile z ugotovitvami o opremljanju programov z učili in učnimi pripomočki.

Skupna ugotovitev je bila, da je bil **čas za podajanje kvalificirane ocene prekratek**. Predvsem bi bila potrebna **evalvacija** stanja po šolah. Šele tako zbrani podatki bi vodili v oblikovanje ugotovitev o stanju opremljenosti.

Skupine so v sklopu naloge ugotavljanje stopnje doseganja ciljev, standardov znanja in vsebin učnih načrtov v razmerju do opremljenosti šol z učili in učnimi pripomočki oblikovale **kriterij uvrščanja učil in učnih pripomočkov**, ki je obsega kategoriji **obvezno, dopolnilno**.

Kategorija **obvezno** obsega vso opremo, ki je potrebna za uresničevanje obveznih ciljev in doseganje standardov znanja/pričakovanih dosežkov.

Kategorija **dodatno** obsega vso opremo, ki je potrebna za uresničevanje izbirnih ciljev in dopolnjuje obvezno opremo za kvalitetnejše doseganje standardov znanja/pričakovanih dosežkov.

Kriterij uvrščanja učil in učnih pripomočkov so skupine uporabile hkrati kot kriterij potrebno učilo in učni pripomoček za uvrstitev v seznam opremljanja.

Skupine so enotno ugotovile, da je stopnja uspešnosti opremljanja z učili in učnimi pripomočki po šolah različna. V zadnjem obdobju se šole opremljajo na različne načine od opremljanj preko priložnostnega pokrovitelja, lokalnih skupnosti in ministrstva do iznajdljivosti ravnateljev in učiteljev. **Načini opremljanja niso stalni**. Načini opremljanja so podobni, prav tako so podobne tudi slabosti.

Skupine so oblikovale predloge načinov opremljanja šol, ki bi omogočali stalne ustrezne nakupe potrebnih učil in učnih pripomočkov. Poleg uveljavljenih poti opremljanja preko priložnostnih pokroviteljev, opremljanja šol s strani lokalnih skupnosti ter nakupov opreme v skladu dogovorom med šolami in ministrstvom, so skupine predlagale vpeljavo **Skladov eksperimentalne opreme** npr. za biologijo, fiziko, kemijo. Za sklad bi na šoli skrbel laborant za posamezen predmet. Pri organiziranju in vzpostavljanju sklada bi veljalo uporabiti in prilagoditi logiko učbeniškega sklada. Ob tem so se razprle številne dileme, možne pasti, vprašanja. Predlog načina opremljanja šol:

- a) šola od ministrstva dobi denar in se odloči o nabavi učila in učnega pripomočka
 - a1) Šola od ministrstva dobi polovico predvidenih sredstev tedaj, ko se odloči o nabavi. Preostanek sredstev za izplačilo dobi po izvedbi opremljanja. Predlog je umerjen v vzpostavitev mehanizma, ki bi zagotovil namensko izrabo sredstev šole (ravnatelj, učitelj, laborant ...)
- b) ministrstvo se s ponudniki pogodi za ugodne cene na osnovi analize potreb in pregleda ponudbe ter ponudi seznam možne opreme. Določi znesek do katerega so šole upravičene pri nabavi opreme iz seznama. Dilema: kako vzpostaviti povezavo oz. sodelovanje med tistimi, ki odločajo o nakazilih denarja in tistimi, ki poznajo in razumejo potrebne lastnosti opreme in stanje na šolah?
- c) ministrstvo kupi opremo in jo pošlje na šole. Ta način predlagamo predvsem za tisto opremo, ki bi bila namenjena uporabi pri NPZ in pri pripravah na maturo. Dilema: kako vzpostaviti povezavo oz. sodelovanje med tistimi, ki odločajo o nakazilih denarja in tistimi, ki poznajo in razumejo potrebne lastnosti opreme in stanje na šolah?

2. Predlogi za izvedbo potrebnega opremljanja za biologijo, domovinsko in državljansko kulturo in etiko, fiziko, kemijo

Skupine so pripravile **sezname učil in učnih pripomočkov** po **programih** z navedbo povezanosti s cilji, standardi znanja ter vsebinami **učnih načrtov**. Sezname so opremljeni **z označbami nujnosti nakupov** kot obvezno in dodatno.

Uvrstitve so označene po skupinah različno, a nazorno, od krepkega označevanja, podčrtavanja, postavljanja označb v ležeč položaj do umeščanja v oklepaj. Sezname vključujejo uvrstitve po učnih sklopih vezanih na cilje, standarde znanja/pričakovane dosežke. Branje ugotovitev je tako mogoče zaporedno po sklopih iz učnih načrtih in/ali po vsakem sklopu.

Dodatni cilji, predlogi

Preučiti možnost organiziranja **stalne oblike izvajanja evalvacije razmer v šolah** in pripravo predlogov za oblikovanje politike opremljanja z učili in učnimi pripomočki.

Določiti **nabor potrebnih učil (in učnih pripomočkov)** za doseganje ciljev, standardov znanja in vsebin učnih načrtov, ki bo **didaktično ovrednoten** in bo izhajal iz **stvarnega stanja v šolah**.

Doseči **opremljenost**, ki omogoča doseganje **vsaj minimalnih standardov znanja** in razvijanje predvidenih veščin, spretnosti.

Pripraviti seznam učil (in učnih pripomočkov), ki bo primeren za **čim večje število šol**.

Predlagati sezname opremljanja, ki omogočajo **tehnološko in tehnično povezavo s stanjem v šolah**.

Zaključna pojasnila

Vključeni seznamski odsevajo naravo in posebnosti vsakega od vključenih predmetov. Ponekod se predstavljene vsebine in poudarki razlikujejo. Vključena učila in učni pripomočki so glede na predmet enkrat obteženi bolj na učence drugič na učitelje. Vendar ne glede na vzpostavljene razlike, so skupine sledile cilju predstaviti ustrezna okolja za izvajanje pouka in učenja pri svojem predmetnem področju.

Zavedamo se, da so učitelji gonilo ustvarjanja ustreznega okolja, pri tem so jim v oporo kolegi na šoli in ravnatelji, ki na različne načine skušajo zadostiti potrebam. Končnega stanja opremljenosti ni, a vseeno, čeprav gre za proces tvorjenja okolij, poudarjamo, da je nujno doseči stopnjo opremljenosti s tistimi učili in učnimi pripomočki, ki omogočajo uresničevanje obveznih ciljev in doseganje standardov znanja/pričakovanih dosežkov iz učnih načrtov oziroma katalogov znanja. Skupine so prav ponazoritvi obvezne opremljenosti namenile največ pozornosti, saj le-ta postavlja šole v medsebojno enak položaj pri doseganju glavnih kurikularnih ciljev. Hkrati to ne pomeni, da zorni kot objema le obvezni nabor opremljenosti, nasprotno razširjen je tudi v dodatno opremo, ki lahko predstavlja nekaj več. Pri tem se je nujno potrebno zavedati, da je šola v teh primerih prvo ali celo edino mesto, kjer se bodo/se učenci srečujejo z določenimi učili in učnimi pripomočki, ki jih postavijo v raziskovalno okolje, kjer spoznavajo zakonitosti in procese življenja.

Želimo sporočiti, da šole še niso opremljene v takšnem obsegu, ki bi lahko zagotavljal stopnjo obvezne opreme. Prostora za ustrezno politiko opremljanja s strani države je še veliko. Predstavljeni predlogi so izraz želje za ustvarjanje ustreznih načinov opremljanja.

Koordinator Vincenc Filipčič

Priloge: seznamski opremljanja

Skupina za

BIOLOGIJO

Biologija, osnovna šola

Ker se vsebinski sklopi prepletajo, splošni cilji in procesna znanja pa se usvajajo v 8. in 9. razredu, jih je težko kategorizirati v posamezne učne sklope, zato jih navajamo na začetku.

Splošni cilji predmeta	Standardi procesnih znanj (ob koncu 3.VIO)
- razumevanje glavnih zakonitosti žive narave, temeljnih bioloških konceptov in povezav med njimi, - razumevanje pretoka energije in kroženje snovi skozi žive sisteme, - razumevanje hierarhičnosti oziroma organizacijskih ravni in medsebojne povezanosti živih sistemov, - razumevanje zgradbe in delovanja živih sistemov na različnih organizacijskih ravneh, razumevanje osnovnega delovanja človeškega organizma ter pomena dednosti in okolja za ohranjanje zdravja posameznika in človeštva, - razumevanje razvoja živih sistemov in vpogled v razvoj biosfere, - razumevanje vplivov dednosti, okolja in evolucije na prilagoditve organizmov na različne življenjske prostore, - razumevanje dejavnikov, ki vplivajo na stabilnost oziroma nestabilnost ekosistemov, - poznavanje širših skupin organizmov, razumevanje njihove vloge v ekosistemu in zmožnosti za primerjanje in določanje vrst pogostih organizmov, - zavedanje o pomenu biodiverzitete, sposobnost za njeno prepoznavanje na različnih organizacijskih ravneh živih sistemov in odgovoren odnos do njenega ohranjanja, - ustrezen in odgovoren odnos do narave na podlagi znanja in razumevanja ter interes za njeno aktivno ohranjanje, - sposobnost za prepoznavanje kompleksnih problemov in njihovo reševanje (tudi z interdisciplinarnim pristopom) ter znanstven način razmišljanja, - učenje na podlagi opazovanj, poskusov in ročne spretnosti (npr. veščine rokovanja z biološkim materialom), - zmožnost za uporabo sodobne tehnologije, iskanje in obdelavo podatkov in ekstrakcijo informacij; zaporedje meritev (opazovanje) → podatek → rezultat → informacija, - zmožnost za sodelovanje, odgovornost pri delu ter za načrtovanje in izvajanje	- načrtovati in izvesti preprost poskus, sistematično opazovati in meriti, določiti in kontrolirati parametre pri poskusu, načrtovati in izvesti preprosto raziskavo ter interpretirati rezultate, uporabiti podatke za oblikovanje razlage oziroma alternativnih razlag, oblikovati argumentirano kritiko razlag in postopkov, - pri povezovanju dokazov z razlago kritično in logično razmišljati, izbirati relevantne dokaze za razlago konkretnega pojava, analizirati rezultate preprostega poskusa, povzeti rezultate, oblikovati logične in argumentirane razlage za povezavo med vzrokom in posledico pri poskusu, pojasniti vzroke za nepričakovane podatke oziroma rezultate (npr. analiza možnih napak pri izvedbi poskusa), - prepoznati in analizirati alternativne razlage in napovedi, poslušati in spoštovati razlage, sprejemati zamisli, kritike in dvome drugih učencev, kritično vrednotiti alternativne razlage, - izvesti postopek po navodilih, poročati o svojih eksperimentalnih metodah, opisati opazovanja, povzeti rezultate, poročati drugim učencem o raziskavah in razlagah, - uporabiti matematična orodja pri raziskovanju, postavljanju vprašanj, zbiranju, organizaciji in predstavljanju podatkov ter pri oblikovanju prepričljive razlage, - v različnih socialnih situacijah ustrezno komunicirati, argumentirati in ustrezno navajati vire ter uporabiti ustrezne sheme, diagrame in simbolni jezik, - znanje biologije uporabiti v različnih kontekstih za vrednotenje lastnega ravnanja in ravnanja drugih ter kritično presoditi ukrepe in preventivno obnašanje za ohranjanje lastnega zdravja in socialno odgovornost, - z vidika dobrobiti družbe in posameznika presoditi znanstvena spoznanja, njihovo uporabo in metode v medicini, biotehniki, genskem inženiringu in podobnih področjih (npr. oceniti možnosti ustrezne

Splošni cilji predmeta	Standardi procesnih znanj (ob koncu 3.VIO)
preprostih bioloških raziskav (poskusov oziroma opazovanj) ter interpretacije rezultatov in sposobnost kompleksnega mišljenja, - zmožnost za uporabo pridobljenega znanja v vsakdanjem in družbenem življenju (osebne in družbene odločitve na podlagi kritične presoje informacij), - ozaveščenost o nujnosti trajnostnega razvoja in razumevanja družbene in lastne odgovornosti za prihodnost ekosistemov in biosfere.	uporabe in zlorabe biometričnih podatkov, prednosti in omejitve pri poseganju v genome organizmov), - z vidika odgovornega odnosa do organizmov presoditi potrebe organizmov (npr. domačih) in predlagati izboljšave, - se samostojno opredeljevati v zvezi z lastnim ravnanjem in sodelovati v razpravah pri družbenih odločitvah (npr. odločitvah, ki vplivajo na trajnostni razvoj).

Splošni cilji se uresničujejo znotraj obravnave vsebinskih ciljev, ki pa so v 8. in 9. razredu razdeljeni na učne sklope. Za doseganje vseh ciljev potrebujemo učila in učne pripomočke, ki so zapisani konkretno pri vsakem učnem sklopu, laboratorijski pribor, kemikalije in oprema ter terenska oprema pa so dodani v samostojnih tabelah.

UČILA IN UČNI PRIPOMOČKI 8. razred

Legenda:

kreпки zapis števila, npr.: **1x**: osnovno število (oprema)

kreпки zapis števila v oklepaju, npr.: **(1x)**: dodatno število (oprema)

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
Biologija kot veda	- se seznanijo z glavnimi mejniki v razvoju biologije, razumejo razvoj sodobne biologije in na primerih analizirajo vpliv biološkega znanja na človekovo vsakdanje življenje in gospodarstvo, - na konkretnih primerih biološko predznanje umestijo v področja biologije (zoologija, botanika, ekologija idr.), - spoznajo metode raziskovanja v biologiji.	- Biologija je naravoslovna veda, ki proučuje razvoj, zgradbo in delovanje živih sistemov in njihovo medsebojno povezanost	- stenska slika portretov pomembnih slovenskih in tujih znanstvenikov s področja bioloških ved: Aristotel, Robert Hook, Karel von Line, Lamarck, Charles Darwin, James Watson, Francis Crick... - stenska slika: biologija, področja, panoge.	
Raziskovanje in poskusi Sklop se dopolnjuje z ostalimi sklopi. <i>Učila in učni pripomočki, ki se pojavljajo v večini sklopov, so zapisana s poševno pisavo.</i>	- znajo samostojno postaviti raziskovalna vprašanja in načrtovati preprosto raziskavo (znajo izbrati in uporabiti ustrezna orodja in tehnologijo za izvajanje poskusov, zbiranje podatkov in prikaz podatkov: npr. računalnik, osebni računalnik, tehniko, mikroskop, daljnogled), - znajo poiskati in uporabljati tiskane in elektronske vire za zbiranje informacij in dokazov za raziskovalni	- Znanstveni napredek temelji na zastavljanju smiselnih vprašanj in izvajanju dobro načrtovanih raziskav.	- stenska slika: piktogrami za nevarnost - gradivo s področja biološke varnosti	- računalnik, - LCD projektor - osebni računalnik, - tiskalnik - 16x binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x - 1x binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x, z opremo za mikroskopiranje

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	- projekt ter kritično presoditi njihovo verodostojnost, - znajo predstaviti povezavo med raziskovalnim vprašanjem, naravoslovnimi koncepti, izvedenimi poskusi, zbranimi podatki in zaključki na podlagi znanstvenih dokazov, - znajo izdelati modele v ustreznem merilu in ustrezno označene diagrame in skice, ki posredujejo znanstvena spoznanja (npr. model celice, pljuč, srca), - znajo poročati o poteku in rezultatih raziskave v pisni in ustni obliki.			- 1x demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero (trinokularni, z vgrajeno svetilko LED, povečavo do 1500x - 1x digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom - 16x komplet za mikroskopiranje - tehcnica - ročni mikrotom (1x)
Celica in dedovanje	- spoznajo in uporabijo raziskovalne metode za proučevanje celic (npr. mikroskopiranje), - prepoznajo, opišejo, skicirajo in označijo pod svetlobnim mikroskopom razvidne dele celice, - primerjajo zgradbo in delovanje celice človeka s celicami drugih živali, rastlin, gliv in bakterij, - razumejo vlogo celičnih organelov (jedro, membrana, kloroplast, mitohondrij) in primerjajo njihovo delovanje v različnih tkivih in v različnih organizmih,	- Vsi organizmi so zgrajeni iz celic. Število celic v organizmu sega od ene celice do več tisoč milijard celic. Celice imajo zapleteno notranjo zgradbo, ki jo lahko opazujemo z mikroskopom.	- 16x set trajnih bioloških preparatov - piktogrami oznak za nevarnost - model celice (bakterijska, rastlinska, živalska, glivna) - model molekule DNA - animacija oploditev - animacija mitotične delitve - stenska slika mitotične delitve	- binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x - binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x, z opremo za mikroskopiranje - demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero - ročni mikrotom - digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	- razumejo, da imajo celice vseh organizmov enotno osnovno zgradbo in delovanje, - razumejo, da celice izmenjujejo snovi z okoljem skozi celično membrano, - razumejo, da celice gliv, rastlin in živali v jedru vsebujejo molekule DNA, ki so nosilci dedne informacije (genov), - razumejo, da je dedna informacija zapisana z zaporedjem osnovnih enot – nukleotidov (model verižice), - razumejo, da je način zapisa dedne informacije enak pri vseh organizmih, - spoznajo, da so vse telesne celice večceličnega organizma (tudi človeka) praviloma genetsko enake in vsebujejo dedne informacije očeta in matere, - spoznajo, da se razvoj večceličnega organizma začne iz ene oplojene jajčne celice, - spoznajo, da se število celic povečuje s celično delitvijo (mitozo), pri kateri iz ene celice nastaneta dve celici z enakim dednim materialom (kopijama DNA), in da			<i>komplet za mikroskopiranje</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	celična delitev prispeva k rasti tkiv in organizma, - razumejo, da celična delitev steče po obdobju rasti celice, v katerem se DNA v jedru podvoji in se podvoji tudi število nekaterih organelov (mitohondrijev in kloroplastov), - razložijo, da se med mitozo podvojena DNA razdeli med dve hčerinski celici, tako da vsaka hčerinska celica prejme enako kopijo DNA.			
Zgradba in delovanje človeka	- spoznajo, da se med razvojem večceličnega organizma celice specializirajo in diferencirajo, ter razumejo, da se celice z enako zgradbo in delovanjem organizirajo v tkiva, tkiva v organe, organi pa v organske sisteme, ki tvorijo organizem kot usklajeno delujočo celoto, - uporabijo metode opazovanja celic in tkiv (opomba: lahko na primeru živalskih preparatov), - spoznajo metode spremljanja delovanja organskih sistemov in človeškega organizma kot celote. Opomba: Te metode uporabijo pri uresničevanju	- Kakor druge živali ima tudi človek strukture za opravljanje osnovnih življenjskih funkcij: sprejemanje snovi iz okolja in prebavo hrane, dihanje, prenos snovi, izločanje odpadnih snovi, gibanje, zaznavanje stanja okolja, nadzor nad delovanjem telesa in razmnoževanje.	- <i>set trajnih bioloških preparatov</i> - 16x <i>anatomski atlas človeškega telesa</i> - <i>komplet opreme nujne prve pomoči</i>	- <i>steklene petrijevke</i> - <i>cepilna zanka - eza</i> - <i>sterilizator</i> - <i>binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x</i> - <i>binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x, z opremo za mikroskopiranje</i> - <i>demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero</i> - <i>ročni mikrotom</i> - <i>komplet za mikroskopiranje</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	drugih ciljev tega vsebinskega sklopa.			
Bolezni	- razumejo, da nekatere zajedavske bakterije in živali ter virusi povzročajo bolezni, ker telesu jemljejo snovi ali izločajo strupene snovi, ki povzročajo poškodbe, - razumejo, da so nekatere bolezni tudi posledica različnih vrst poškodb in podedovanih nepravilnosti, - razumejo, da ima organizem različne mehanizme za boj proti boleznim, - razvijajo odgovornost za varovanje svojega zdravja in zdravja drugih.	- Bolezen je motnja v zgradbi ali delovanju organizma. Nekatere bolezni so posledica notranjih okvar ali poškodb, nekatere pa posledica okužbe.	- komplet opreme nujne prve pomoči - lutka za izvajanje vaj umetnega dihanja in defibrilacije - defibrilator	-
Prebavni sistem	- razumejo vlogo posameznih delov prebavne cevi in povežejo sestavo hrane s procesi v prebavni cevi, - razumejo procese mehanske obdelave hrane in jih povežejo s prebavo, - spoznajo, da se snovi, ki sodelujejo pri prebavi (slina, želodčni sok, sok trebušne slinavke in žolč), izločajo v različnih delih prebavne cevi, - spoznajo, da so prebavni encimi beljakovine, ki sodelujejo pri razgradnji, in da vsi encimi niso le prebavni,	- Prebavni sistem pretvori nekatere velike molekule iz hrane v majhne molekule, ki jih lahko posamezne telesne celice uporabijo za pridobivanje energije in kot gradnike za nastanek snovi, ki jih potrebujejo, ali jih začasno uskladišijo	- <i>torzo človeka</i> - <i>model zobovja in zoba</i> - <i>set trajnih bioloških preparatov</i>	- <i>binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x</i> - <i>binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x</i> - <i>opremo za mikroskopiranje</i> - <i>demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero</i> - <i>digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	- spoznajo, da jetra sodelujejo pri različnih nalogah (količina glukoze, tvorba žolča idr.), ter to povežejo z vzroki in preventivo bolezni jeter (aditivi, alkohol, strupi, hepatitis ipd.), - razumejo vlogo trebušne slinavke pri prebavi, - razumejo absorpcijo snovi iz prebavnega sistema in jo povežejo z obtočili, ki celice oskrbujejo s hranilnimi snovmi, - razumejo, da za delovanje človeškega organizma niso dovolj samo maščobe, beljakovine in ogljikovi hidrati, ampak mora s hrano dobiti tudi druge snovi – vitamine, rudninske snovi, razumejo tudi pomen uravnotežene prehrane, - spoznajo kompleksnost problemov, povezanih z motnjami hranjenja, ter razvijajo kritičen odnos do meril lepote v povezavi s telesno težo in zdravjem.			
Dihala	- razumejo razliko med pljučnim in celičnim dihanjem ter njuno povezanost, - razumejo mehanizem vdiha in izdiha (primerjava s preprostim modelom),	- Delovanje organizma je odvisno od sistemov, ki oskrbujejo celice s kisikom in odnašajo ogljikov dioksid.	- <i>set trajnih bioloških preparatov</i> - <i>torzo človeka</i> - <i>skelet človeka</i> - lutka za izvajanje vaj umetnega dihanja in defibrilacije - defibrilator - 8x stetoskop	- 8x laboratorijski računalniški vmesnik in merilniki - senzor za kisik in ogljikov dioksid (16x) - binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	- poznajo zgradbo pljuč in razumejo proces izmenjave plinov ter to povežejo s prenosom plinov do celic po krvožilnem sistemu, - poznajo vzroke in posledice najpogostejših bolezni dihal, razumejo negativne vplive drobnih delcev in strupenih snovi (kajenje, azbest, inhalacije drog, alergije idr.) ter nevarnosti zadušitve in razumejo pomen preventive in prve pomoči.			- svetilko s povečavo do 1000x - binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x, z opremo za mikroskopiranje - demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero - digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom
Obtočila	- razumejo, da kri opravlja veliko nalog, - razumejo vlogo krvne plazme kot transportnega medija (osredja), - na podlagi opazovanja (npr. mikroskopiranja, primerjava slik) spoznajo vrste krvnih celic in spoznajo njihovo vlogo v organizmu, - spoznajo tipe žil in povežejo njihovo zgradbo z delovanjem, - na podlagi animacije ali modela razumejo delovanje telesnega in pljučnega krvnega obtoka, - na podlagi animacije ali modela povežejo zgradbo in delovanje srca ter spoznajo	- Delovanje organizma je odvisno od transportnih sistemov, ki oskrbujejo celice s hranilnimi snovmi in kisikom ter od njih odnašajo odpadne snovi.	- <i>model človeško srce</i> - 8x merilec krvnega tlaka - stetoskop - lutka za izvajanje vaj umetnega dihanja in defibrilacije - defibrilator - <i>torzo človeka</i> - <i>set trajnih bioloških preparatov</i>	- <i>binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x</i> - <i>binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x</i> - <i>opremo za mikroskopiranje</i> - <i>demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero</i> - <i>ročni mikrotom</i> - <i>komplet za mikroskopiranje</i> - <i>stetoskop</i> - 8x <i>laboratorijski računalniški vmesnik in merilniki - senzor</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	vlogo srčnega utripa in krvnega tlaka, - spoznajo sestavne dele in vlogo limfnega sistema in njegovo povezanost s krvnim obtokom, - spoznajo, da bele krvničke in protitelesa sodelujejo pri obrambi telesa pred okužbami in da ta obrambni mehanizem uporabljamo pri preventivnem cepljenju (imunost), - poznajo pomen določanja osnovnih krvnih skupin in Rh-faktorja pri krvodajalstvu in nosečnosti ter povežejo pomen skladnosti krvnih skupin darovalca in prejemnika z zavrnitvenimi reakcijami pri presajanju tkiv in organov (npr. transfuzija), - poznajo vzroke in posledice bolezni srca in ožilja, njihovo preventivo in znajo ukrepati ob krvavitvah.			srčnega utripa in EKG senzor (16x) - <i>digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom</i>
Izločala	- razumejo vlogo izločal pri ohranjanju uravnoteženega delovanja telesa, - spoznajo osnovno zgradbo izločal in vlogo posameznih delov, - spoznajo makroskopsko zgradbo ledvic, razumejo osnovno delovanje ledvic,	- Izločala imajo pomembno vlogo pri vzdrževanju notranjega okolja in izločanju celičnih odpadnih snovi iz krvi.	- <i>model ledvice</i> - urinski testi (nosečnost, THC, glukoza) - <i>torzo človeka</i> - <i>skelet človeka</i> - <i>set trajnih bioloških preparatov</i>	- <i>binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x</i> - <i>binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x</i> - <i>opremo za mikroskopiranje</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	- spoznajo, da na podlagi sestave seča lahko sklepamo o različnih boleznih in ugotovljamo sledi strupov (mamila, doping idr.) ter opravimo test nosečnosti, - razumejo, da delovanje okvarjenih ledvic lahko nadomestimo z dializnim aparatom.			- <i>demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero</i> - <i>digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom</i>
Regulacijski sistemi	- spoznajo živčni sistem in njegovo vlogo pri zaznavanju dogajanja v okolju in telesu ter odzivanju organizma; spoznajo, da živčni sistem sestavljajo specializirane – živčne celice, - razumejo zgradbo in delovanje živčnega sistema (centralni, periferni, avtonomni) in razumejo njegov pomen za usklajeno delovanje telesa, - spoznajo osnovno zgradbo centralnega živčnega sistema in vloge posameznih delov (hrbtenjača, podaljšana hrbtenjača, mali in veliki možgani), - spoznajo osnovno zgradbo in lastnosti živčne celice ter razumejo njihovo povezavo s čutnimi celicami, - na podlagi poskusov razumejo osnovni princip delovanja refleksa,	- Komuniciranje med celicami je nujno za usklajeno delovanje telesa. Pri nadzoru sodelujeta živčni (hitra regulacija) in hormonski sistem (počasna regulacija), ki posredujeta signale med različnimi deli organizma.	- <i>preseki glave</i> - <i>model možganov</i> - 8x nevrološko kladivec - <i>torzo človeka</i> - <i>skelet človeka</i> - <i>set trajnih bioloških preparatov</i>	- <i>binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x</i> - <i>binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500</i> - <i>opremo za mikroskopiranje</i> - <i>demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero</i> - <i>digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	- razumejo vpliv zlorabe alkohola in drugih mamil na delovanje živčevja, - spoznajo nekatere bolezni živčnega sistema in se zavedajo pomena vključevanja tovrstnih bolnikov v družbo, - spoznajo nekatere žleze z notranjim izločanjem in njihovo vlogo pri uravnavanju delovanja telesa, - razumejo, da hormoni delujejo kot kemični prenašalci (obveščevalci), ki vplivajo na aktivnost celic in organov ter preko njih vplivajo na delovanje celotnega organizma, - razumejo, da so žleze z notranjim izločanjem medsebojno povezane in tako uravnavajo svoje delovanje, - spoznajo povezanost živčnega in hormonskega sistema (vloga hipofize), - poznajo pogoste motnje hormonskih žlez in posledice teh motenj (ščitnica, trebušna slinavka idr.).			
Čutila	- poznajo vrste čutil ter razumejo njihovo povezanost z živčevjem, njihovo delovanje in vlogo pri	- Čutila skupaj z živčnim sistemom skrbijo za obveščanje osrednjega živčnega sistema o	- <i>model uho</i> - <i>model oko</i> - <i>model koža</i> - <i>set trajnih bioloških preparatov</i>	- <i>binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	ohranjanju uravnovešenega delovanja organizma, - razumejo povezavo med zgradbo in delovanjem očesa (nastanek slike), to povežejo z napakami in korekcijami vida, nevarnostmi za poškodbe, preventivo in prvo pomočjo, - razumejo zgradbo in delovanje slušnega organa ter to povežejo z nevarnostmi poškodb in preventivo, - razumejo osnovni princip delovanja ravnotežnega organa in njegovo vlogo, - seznanijo se z vrstami in vlogo kemoreceptorjev.	spremembah v okolju in v telesu.		- <i>binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x, z opremo za mikroskopiranje</i> - <i>demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero</i> - <i>digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom</i>
Gibala	- razumejo, da so za gibanje telesa potrebni tako skeletni sistem kot mišice, - spoznajo, da imajo kosti različne vloge ter spoznajo pomen in vrste povezav med njimi, - spoznajo, da kosti rastejo, se zakostenevajo in se ob poškodbah lahko zarastejo, - razumejo pomen preventive za preprečevanje poškodb kosti glave in drugih delov telesa ter znajo ravnati ob nesrečah, - razumejo zgradbo hrbtenice in pomen ohranjanja	- Mišično-skeletni sistem deluje skupaj z drugimi sistemi pri opori telesa in gibanju.	- prva pomoč za imobilizacijo - <i>skelet človeka</i> - <i>set trajnih bioloških preparatov</i>	- <i>binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x</i> - <i>binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x, z opremo za mikroskopiranje</i> - <i>demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero</i> - <i>digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	ustrezne drže telesa (pri dvigovanju bremen, obremenitvah, dolgotrajnem vztrajanju v določenih položajih za ohranjanje zdrave hrbtenice), - spoznajo osnovne razlike med tipi mišičnih celic (prečno progastih, gladkih, srčnih), - spoznajo načine pritrditve skeletnih mišic na kosti in na lastnem telesu opazujejo antagonizem mišic, - razumejo oskrbo mišičnih celic s hrano in kisikom ter jo povežejo s fizično aktivnostjo telesa, - poznajo nevarnosti za poškodbe mišic in možnosti preventive, - razumejo pomen gibanja za usklajen razvoj tako skeletnega, mišičnega in živčnega sistema kot razvoj in delovanje celotnega organizma.			
Koža	- razumejo, da opravlja koža različne naloge, predvsem pa je meja med organizmom in okoljem, - spoznajo osnovno zgradbo kože in jo povežejo z njenim delovanjem,	- Koža je meja med zunanjim in notranjim okoljem organizma.	- <i>model prerez kože</i> - <i>set trajnih bioloških preparatov</i>	- <i>binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x</i> - <i>binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x, z</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	- razumejo vlogo kože pri uravnavanju telesne temperature, - razumejo delovanje in pomen čutil v koži, - spoznajo vzroke za bolezni in poškodbe kože ter preventivo, - spoznajo mehanizem za nastanek sončnih »opeklin« ob pretirani izpostavitvi UVsevanju (poškodbe DNA v celicah kože) in posledice pretiranega sončenja.			<i>opremo za mikroskopiranje</i> - <i>demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero</i> - <i>digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom</i>
Razmnoževanje	- razumejo, da se človek razmnožuje samo spolno in da ima spolno razmnoževanje dve vlogi: prenos dednih informacij na potomstvo in nastanek novih kombinacij dednih informacij, - razumejo, da so razlike med spoloma povezane z razlikami v spolnih organih, ki omogočajo spolno razmnoževanje, - razumejo povezavo med zgradbo in delovanjem spolnih organov, - vedo, da spolne celice nastajajo v spolnih žlezah, ki so del spolnih organov, - razumejo, zakaj je v nastajanje spolnih celic vključena mejoza (to povežejo s količino dedne	- Razmnoževanje je značilnost vseh organizmov. Ker noben osebek ne živi večno, je razmnoževanje temelj za nadaljevanje vsake vrste.	- animacija mejoza - zbirka kontracepcijskih sredstev - test nosečnosti - <i>set trajnih bioloških preparatov</i>	- <i>binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x</i> - <i>binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x, z opremo za mikroskopiranje</i> - <i>demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero</i> - <i>digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	snovi in nastankom novih kombinacij dedne informacije), - razumejo razlike pri nastajanju moških in ženskih spolnih celic, poznajo vlogo menstrualnega ciklusa in razumejo, kdaj lahko pride do oploditve, - vedo, da se zarodek ugnezdi v steno maternice, in poznajo proces nosečnosti in s tem povezane spremembe v ženskem telesu, - spoznajo načine načrtovanja družine, - poznajo poti za okužbo z virusom HIV in preventivo ter nekatere druge spolno prenosljive bolezni, - spoznajo telesne in osebne spremembe v puberteti, sosledje pojavljanja sekundarnih spolnih znakov in da se ti znaki izražajo pri različnih osebah različno močno ter različno hitro (razlikujejo med primarnimi in sekundarnimi spolnimi znaki), - razumejo, da so predpogoj za odgovorno starševstvo osebna in telesna zrelost ter ustrezne materialne in socialne možnosti za vzgojo in razvoj potomcev,			

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	- razumejo različne vidike spolnosti in pomen spolnosti za človeka.			

UČILA IN UČNI PRIPOMOČKI 9. razred

Legenda:

kreпки zapis števila, npr.: **1x**: osnovno število (oprema)

kreпки zapis števila v oklepaju, npr.: **(1x)**: dodatno število (oprema)

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
Biologija in družba Sklop se dopolnjuje z ostalimi sklopi. <i>Učila in učni pripomočki, ki se pojavljajo v večini sklopov, so zapisana s poševno pisavo.</i>	- spoznajo, da je biološko znanje temelj za medicino, veterino, farmacijo, biotehnologijo, kmetijstvo, gozdarstvo, živinorejo, živilsko industrijo itd., - na podlagi primerov razvijajo razumevanje o temeljni in uporabni znanosti ter interdisciplinarnosti, - spoznajo, da je biološko znanje vse pomembnejše za sprejemanje ustrezne nacionalne in mednarodne zakonodaje.	- Biološko znanje je vse bolj pomembno kot temelj za razne družbene dejavnosti in za sprejemanje utemeljenih osebnih in družbenih odločitev.	- <i>stenska slika portretov pomembnih slovenskih in tujih znanstvenikov s področja bioloških ved (npr. Darwin)</i> - <i>gradivo s področja biološke varnosti</i>	- računalnik, - LCD projektor - osebni računalnik, - tiskalnik
Raziskovanje in poskusi	- samostojno postavljajo raziskovalna vprašanja in načrtujejo raziskave, - znajo ovrednotiti natančnost meritev in ponovljivost poskusa, - razlikujejo med spremenljivimi in kontroliranimi parametri pri poskusu, - znajo izdelati ustrezen graf za prikaz podatkov in razviti kvantitativne trditve o odnosih med spremenljivkami,		- <i>stenska slika: piktogrami za nevarnost</i> - <i>gradivo s področja biološke varnosti</i>	- 16x binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x - 1x binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x, z opremo za mikroskopiranje - 1x demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero (trinokularni, z vgrajeno svetilko)

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	- razlikujejo med linearnimi in nelinearnimi odnosi med podatki, prikazanimi na grafu.			<i>LED, povečavo do 1500x</i> - 1x digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom - 16x komplet za mikroskopiranje - <i>tehnica</i> - <i>daljnogled</i> - <i>ročni mikrotom (1x)</i>
Kemija živih sistemov	- spoznajo, da ima ogljik osrednjo vlogo v živi naravi, ker ima sposobnost za tvorjenje mnogih kombinacij s samim seboj in z drugimi elementi, - spoznajo, da so molekule v živih sistemih zgrajene pretežno iz ogljika, vodika, dušika, kisika, fosforja in žvepla, - spoznajo, da organizmi vsebujejo zelo različne molekule, od majhnih (voda, soli) do zelo velikih (ogljikovi hidrati, maščobe, beljakovine, DNA), - razumejo, da v organizmih neprestano potekajo kemijske reakcije.	- Delovanje živih sistemov temelji na kemijskih in fizikalnih načelih.	- <i>kroglični modeli atomov</i> - <i>model celice</i> - <i>periodni sistem elementov</i> - <i>model DNA</i>	- <i>računalnik,</i> - <i>LCD projektor</i> - <i>osebni računalnik,</i> - <i>tiskalnik</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
Dedovanje	- ponovijo zgradbo celice in razumejo, da je v vsaki celici (celičnem jedru) organizma dedni zapis za njegove lastnosti, - razumejo, da je v kromosomu vsa genetska informacija shranjena v molekuli DNA, beljakovine pa pomagajo podpirati zgradbo in delovanje kromosoma (opomba: kromosomi so kompleksi DNA in beljakovin), - razumejo, da je gen odsek molekule DNA, - na podlagi opazovanja celic z obarvanimi kromosomi spoznajo, da v fazi med delitvami kromosomska DNA ni tesno zvita, zato pri opazovanju z mikroskopom ne vidimo posameznih kromosomov, med celično delitvijo pa se kromosomska DNA tesno zvije (zato pri opazovanju z mikroskopom lahko vidimo posamezne kromosome), - spoznajo, da je genetska informacija organizirana v ločene enote – kromosome, - razumejo pomen odkritja zgradbe DNA (raziskovalci James Watson, Francis Crick in Rosalind Franklin) za	- Razmnoževanje je značilnost vseh živih bitij. Ker noben osebek ne živi večno, je razmnoževanje temelj za nadaljevanje vsake vrste. Organizmi se lahko razmnožujejo nespolno ali spolno. - Pri mnogih vrstah, tudi pri človeku, pri spolnem razmnoževanju samice proizvajajo ženske spolne celice (jajčeca), samci pa moške spolne celice (semenčice). Tudi rastline se spolno razmnožujejo – pri kritosemenkah ženske in moške spolne celice nastajajo v cvetu. Združitev ženske in moške spolne celice pri oploditvi je začetek razvoja novega osebk (potomca). Potomec prejme dedno (genetsko) informacijo od matere (preko ženske spolne celice) in od očeta (preko moške spolne celice). Pri spolnem razmnoževanju so potomci praviloma nekoliko drugačni od obeh staršev. - Vsak organizem ima nabor navodil, ki določajo njegove lastnosti. Dedovanje je prenos teh navodil iz ene generacije v naslednjo.	- <i>model celice (bakterijska, rastlinska, živalska, glivna)</i> - <i>animacija mejoza</i> - <i>slika: kariogram telesne in spolne celice</i> - <i>kartice za test daltonizma</i> - <i>model DNA</i> - <i>set trajnih bioloških preparatov</i>	- <i>binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x</i> - <i>binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x, z opremo za mikroskopiranje</i> - <i>demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero</i> - <i>digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom</i> - <i>komplet za mikroskopiranje</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	razvoj sodobne biologije (pomemben mejnik v razvoju biologije), - razumejo pomen natančnega podvojevanja DNA za prenašanje nespremenjenega genetskega zapisa iz celice v celico in iz roda v rod (spoznajo, da se med mitozo podvojena kromosomska DNA razdeli med hčerinski celici, tako da vsaka hčerinska celica prejme enako število kromosomov istega tipa, torej enak genski zapis; pri diploidnem organizmu sta dva kromosoma istega tipa v vsaki hčerinski celici), - spoznajo, da pri spolnem razmnoževanju nastajajo potomci, ki podedujejo po pol genov od vsakega od staršev in da se pri tem kombinira genetski material (diploidno število kromosomov) iz dveh različnih celic, od katerih vsaka izvira od enega izmed staršev, - spoznajo, da pri oploditvi ženska in moška spolna celica prispevata po en komplet kromosomov, tako da nastane spojek z dvema kompletoma kromosomov,	- Dedno informacijo vsebujejo geni, ki so nameščeni na kromosomih vsake celice. Vsak gen je nosilec ene enote informacije. Dedno lastnost osebkov lahko določa eden ali več genov; en gen lahko vpliva na eno ali več lastnosti. Človeška celica vsebuje več deset tisoč različnih genov. - Značilnosti organizma lahko opišemo kot kombinacijo posameznih lastnosti. Nekatere lastnosti so dedne, druge so posledica interakcij organizma z okoljem.		

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	- razumejo pomen mejoze pri nastajanju spolnih celic (prepolovitev števila kromosomov, nove kombinacije genov na kromosomih), - spoznajo, da lahko dedno lastnost določa eden ali več genov in da lahko en gen vpliva na več kot eno lastnost organizma, - vedo, da zbiru vseh osebkovih genov rečemo genotip, zbiru lastnosti, ki jih ti geni določajo (zgradba, podoba in delovanje osebkov), pa fenotip, - spoznajo, da rastlinske in živalske celice vsebujejo več tisoč različnih genov, da imajo običajno po dve kopiji vsakega gena (dva alela) in da sta lahko alela enaka ali različna, - razumejo, da so posamezni geni na točno določenem mestu na kromosomu, - spoznajo, da so nekateri aleli dominantni, kar pomeni, da pri določanju fenotipa njihov vpliv prevlada nad vplivom drugih (recesivnih) alelov, - spoznajo, da so dedne lastnosti osebkov odvisne od tega, katere alele osebek podeduje od vsakega od			

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	staršev in kako ti aleli delujejo skupaj, - razumejo osnovna načela prenašanja lastnosti od staršev na potomce (homozigotnost, heterozigotnost, dominantnost, recesivnost, križanci, vmesni znaki idr.), - razumejo, da tudi okolje vpliva na izražanje v genih zapisanih lastnosti organizmov (zato se lahko isti genotip v različnih okoliščinah izrazi kot različen fenotip), - razumejo prednosti in slabosti spolnega in nespolnega razmnoževanja v povezavi s stabilnimi oziroma nestabilnimi okoljskimi razmerami, - spoznajo, da pri človeku nekatere dedne lastnosti določa samo en gen (npr. priraslost ali nepriraslost ušesnih mečic), večino lastnosti pa določa več genov (npr. barva las in oči), zato te lastnosti nimajo preprostih vzorcev dedovanja, - na podlagi primerov iz literature razumejo načine dedovanja pri človeku (npr.			

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	barvna slepota, hemofilija) in znajo izdelati rodovnik, - spoznajo primere uporabe kromosomskih analiz v medicini (npr. prenatalna diagnostika, downov sindrom).			
Biotehnologija	- spoznajo, da je človek že zelo zgodaj uporabljal organizme za proizvodnjo različnih dobrin (npr. uporaba kvasovk pri proizvodnji kruha, piva in vina; uporaba mikroorganizmov pri proizvodnji mlečnih izdelkov), - spoznajo, da gensko spremenjeni organizmi poleg sebi lastnih vsebujejo tudi tuje ali umetno spremenjene gene, - spoznajo nekaj primerov gensko spremenjenih organizmov, - se seznani z možnimi pozitivnimi in negativnimi posledicami uporabe gensko spremenjenih organizmov, - razumejo osnovni princip kloniranja (nespolno razmnoževanje), - razumejo etične dileme poseganja v gensko zasnovo človeka in drugih organizmov (kloniranje, gensko spremenjeni organizmi ipd.),	- Človek z biotehnologijo (genskim inženirstvom) pridobiva nove biomedicinske, kmetijske in druge proizvode.	- animacija kloniranje Doly - zbirka semen - <i>gradivo s področja biološke varnosti</i>	- 16x binokularna stereolupa z vgrajeno svetilko, povečava 30x - 8x laboratorijski računalniški vmesnik in merilniki - senzor za temperaturo (16x)

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	- razumejo hiter razvoj genskega inženirstva in njegovo uporabo ter prednosti in omejitve njegove uporabe v biotehnologiji, - spoznajo namen uporabe izvornih (nediferenciranih, nespecializiranih) celic v medicini.			
Evolucija	- razumejo, da je evolucija ena od temeljnih značilnosti življenja, - spoznajo, da so genetska variabilnost in okoljski dejavniki vzrok za evolucijo in raznovrstnost organizmov, - spoznajo, da naključne mutacije v molekuli DNA različnih osebkov povzročajo variabilnost določene lastnosti v populaciji, - spoznajo, da zaradi mutacij nekateri osebki pridobijo lastnosti (alele), ki njim in njihovim potomcem omogočajo prednost pri preživetju in razmnoževanju v določenem okolju (naravni izbor), ter da so tako nastale populacije bolj prilagojene na določeno okolje, - spoznajo, da je evolucija postopen proces, v katerem nove kompleksne lastnosti organizma nastajajo skozi mnoge generacije; mutacije	- Na našem planetu živijo milijoni vrst živali, rastlin in mikroorganizmov. Čeprav se vrste med seboj razlikujejo po videzu, enotnost vsega živega postane očitna ob upoštevanju notranje zgradbe in podobnosti kemijskih procesov, ki so posledica skupnega evlucijskega izvora. - Biotska evolucija je vzrok za pestrost vrst, ki so se razvile s postopnimi spremembami skozi mnoge generacije. Vrste so pridobile mnoge od svojih posebnih lastnosti v procesu prilagajanja na okolje, ki temelji na izboru genetskih variacij v populacijah. Med prilagoditve spadajo spremembe v zgradbi, fiziologiji ali vedenju, ki povečujejo uspešnost preživetja in razmnoževanja v danem okolju.	- <i>zbirka fosilov</i> - animacija ali slika tektonike litosferskih plošč - <i>razvoj piščanca, sesalca v formaldehidu</i> - <i>seznam ogroženih vrst živih organizmov</i> - <i>stenska slika: razvoj življenja na Zemlji,</i> - <i>stenska slika: razvoja rastlinske in živalske celice</i> - <i>stenska slika primerjava zarodkov</i> - <i>model DNA</i>	- 32x ročna lupa s svetilko, povečava 10x - 8x laboratorijski računalniški vmesnik in merilniki - senzor za UVB (16x)

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	so naključne v smislu, da niso usmerjene v izboljšanje organizma; naravni izbor ni naključen, - spoznajo, da so populacije z majhno genetsko variabilnostjo bolj izpostavljene izumrtju, - razumejo, da so fosili izkazi o tem, kako so se skozi evolucijsko zgodovino spreminjale oblike življenja in okoljske razmere, - spoznajo, da dokazi na osnovi plasti sedimentnih kamnin in različne metode datiranja kažejo, da je Zemlja stara približno 4,6 milijarde let in da obstaja življenje na Zemlji že več kot tri milijarde let, - spoznajo nekatere hipoteze o nastanku življenja, ki nam omogočajo razlago nastanka živega po povsem naravni poti, in razumejo pomen vode za življenje, - spoznajo, da prvotno Zemljino ozračje ni vsebovalo kisika, da tedaj ni bilo ozonske plasti in da je bilo prvo življenje anaerobno, - spoznajo, da so fotosintetske cianobakterije začele proizvajati kisik kot stranski produkt fotosinteze, kar je	- Vrsta izumre, kadar se njeno okolje tako spremeni, da ji njene lastnosti ne omogočajo več preživetja. Fosili dokazujejo, da so mnoge vrste, ki so živele v preteklosti, izumrle. Izumrtje vrst je pogost pojav; večine vrst, ki so v preteklosti živele na našem planetu, ni več. - Organizmi so imeli in še imajo pomembno vlogo pri spreminjanju našega planeta, od vpliva na zgradbo ozračja do sodelovanja pri nastajanju nekaterih tipov kamnin ter pri preperevanju kamnin in nastajanju prsti.		

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	povzročilo izumrtje mnogih anaerobnih vrst bakterij in omogočilo razvoj aerobnih organizmov, - spoznajo, da imajo tudi zelo počasni geološki procesi velike učinke skozi dolga časovna obdobja (npr. spremembe v položaju celin, fosilni dokazi za obstoj Pangee) in lahko privedejo do razvoja širših skupin organizmov (npr. vrečarji v Avstraliji), - spoznajo izkaze za to, da so se vrste v svoji evolucijski zgodovini spreminjale (to dokazujejo fosili, lahko tudi embriologija, zakrneli organi idr.) in da z evolucijo vrste nastajajo in izumirajo, - spoznajo primer evolucije rezistence bakterij na antibiotike ali žuželk na insekticide, - spoznajo, da so evolucijo življenja na Zemlji močno usmerjale tudi globalne katastrofe (veliki vulkanski izbruhi, trki asteroidov, globalne spremembe podnebja), - spoznajo, da ima vsaka vrsta omejeno sposobnost prilagajanja na spremembe okolja in da vrsta izumre, če			

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	se okolje nenadno preveč spremeni, - spoznajo pomen geografske izolacije za evolucijo (npr. na primeru Darwinovih ščinkavcev), - znajo razložiti izvor primatov in človeka ter sorodnost človeka z drugimi primati.			
Razvrščanje organizmov	- spoznajo, da lahko evolucijske odnose med živimi organizmi in njihovimi predniki predstavimo z razvejanim diagramom, - spoznajo, da sorodne vrste združujemo v rod, te pa v družino, red, razred in deblo, - spoznajo, da razvrščanje organizmov v skladu z njihovimi značilnostmi in sorodnostjo obravnava sistematika, - spoznajo, da znanost vsako vrsto poimenuje z dvodelnim latinskim imenom, ki je bolj stalno in nedvoumno, kot so ljudska imena, ter da je ta način poimenovanja vrst uvedel Carl Linne.	- Zaradi lažjega opisovanja in proučevanja biotske pestrosti posamezne vrste poimenujemo. Na podlagi sorodnosti vrste združujemo v večje skupine, ki jih tudi poimenujemo. Skupine organizmov uvrstimo v sistem, ki ima hierarhično zgradbo in kaže sorodnost med organizmi.	- vsakega 16x: določevalni ključi <i>rastlin, živali, gliv</i> - <i>stenska slika sistema s 4 kraljestvi</i> - <i>stenska slika sistema rastlin, živali, gliv in cepljivk,</i>	- <i>binokularna stereolupa z vgrajeno svetilko</i> - <i>ročna lupa s svetilko, povečava 10x</i> - 20x opazovalnik za živali - <i>binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x</i> - <i>binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x, z opremo za mikroskopiranje</i> - <i>demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero</i> - <i>digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom</i>
Biotska pestrost	- razumejo, da se biotska pestrost kaže na različnih ravneh (znotrajvrstna genetska pestrost, pestrost	- Biotska pestrost se kaže na različnih ravneh (znotrajvrstna pestrost, številčnost vrst,	- <i>stenska slika funkcionalne povezanosti rastlin, živali, gliv in cepljivk iz naravnih in antropogenih ekosistemov,</i>	- 5x komplet lovnih mrež - 5x gnezdišča za žuželke (10x) - <i>netopirnica</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	- vrst v življenjskih združbah, pestrost ekosistemov), - spoznajo in uporabijo preproste metode ugotavljanja biotske pestrosti, - spoznajo, da je biotska pestrost rezultat milijone let dolge evolucije živega sveta in temelj za delovanje ekosistemov in biosfere, s tem pa tudi temelj za človekovo preživetje (npr. hrana, naravni viri), - razumejo razloge za veliko biotsko pestrost v Sloveniji in da moramo za ohranjanje biotske pestrosti ohranjati tudi različne habitate.	raznoverstnost habitatnih tipov in krajine), je rezultat milijone let dolge evolucije živega sveta in temelj za delovanje ekosistemov, s tem pa tudi temelj za človekovo preživetje. Z neposrednim varovanjem narave jo ohranjamo na varovanih območjih, s sonaravno rabo krajine in trajnostnim razvojem pa tudi drugod.	- določevalni ključni rastlin, živali, gliv - gradivo s področja biološke varnosti	- ptičja hišica - daljnogled - binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x - binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x - opremo za mikroskopiranje - demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero - digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom
Biomi in biosfera	- na primeru naravnega ekosistema ponovijo zgradbo in delovanje ekosistema ter spoznajo in uporabijo preproste metode proučevanja ekosistemov, - spoznajo, da se ekosistemi spreminjajo in razvijajo (npr. primer sukcesije), - razumejo, da se ekosistemi med seboj povezani v biosfero, - spoznajo glavne tipe biotov in da je biotska pestrost večja v tropskem in zmernem (toplem in vlažnem)	- Različni ekosistemi so med seboj povezani preko vplivanja na globalne procese. Celoten planet deluje kot povezana celota. - Populacijo sestavljajo vsi osebki neke vrste, ki v določenem času živijo na določenem prostoru. Vse populacije, ki živijo skupaj, in neživi dejavniki okolja, v katerem živijo, sestavljajo ekosistem. - Populacije organizmov imajo v ekosistemu določene vloge. Rastline in nekateri mikroorganizmi so	- stenska slika kroženja snovi in pretoka energije v ekosistemu, - stenska slika profila tal in življenjskih združb v talnih delih ekosistemov - določevalni ključni rastlin, živali, gliv	- binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x - binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x, z opremo za mikroskopiranje - demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero - digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	podnebjju kot v puščavah ali tundri, - spoznajo, da imajo lahko v podobnih biomih različne vrste organizmov podobno ekološko vlogo, - razumejo, da so organizmi (vključno s človekom) imeli in še imajo pomembno vlogo pri spreminjanju našega planeta (vpliv na zgradbo ozračja, sodelovanje pri nastajanju nekaterih tipov kamnin ter pri preperevanju kamnin in nastajanju prsti).	proizvajalci – proizvajajo energetske bogate snovi, potrebne za vzdrževanje življenja. Heterotrofi (vse živali, tudi človek) so porabniki, ki energetske bogate snovi pridobivajo s prehranjevanjem z drugimi organizmi. Razkrojevalci, predvsem bakterije in glive, so porabniki, ki kot vir energetske bogatih snovi uporabljajo odpadne snovi drugih organizmov in mrtve organizme. Proizvajalci, porabniki in razkrojevalci so povezani v prehranjevalni splet. Ob delovanju proizvajalcev, porabnikov in razkrojevalcev snovi v ekosistemu krožijo, energija pa skozenj teče. - Glavni vir energije za ekosisteme je sončna energija. Energijo, ki v ekosistem vstopa kot sončna energija, proizvajalci med fotosintezo pretvorijo v kemijsko vezano energijo. Ta vezana energija nato potuje od organizma do organizma po prehranjevalnem spletu. - Število organizmov, ki jih lahko podpira določen ekosistem, je odvisno od razpoložljivih virov in		

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
		abiotiskih dejavnikov, kot so količina svetlobe in vode, temperaturno območje in sestava prsti. Če ni zajedavcev ali drugačnih bolezni in plenilcev, populacije (tudi človeške) naglo naraščajo, če imajo na voljo ustrezne biotske in abiotske vire. Pomanjkanje naravnih virov in drugi dejavniki, kot so bolezni in plenilci ter podnebje, omejujejo rast populacij. - Ekosistemi in njihovo delovanje so med seboj povezani in vključeni v globalne procese. Celoten planet deluje kot povezana celota.		
Vpliv človeka na naravo in okolje	- spoznajo razliko med ekologijo, varstvom narave in okolja, - razumejo, da biotsko pestrost ohranjamo z neposrednim varovanjem vse narave in biosfere nasploh, s sonaravno rabo krajine in trajnostnim razvojem, izjemoma še posebej na zavarovanih območjih; spoznajo namen (slovenske in mednarodne) področne zakonodaje,	- Človekove dejavnosti lahko vključujejo tveganje s potencialno škodljivimi učinki na človeka in naravo. Med tvegane aktivnosti spadajo uporaba naravnih virov in pridobivanje surovin, rast mest, sprememba uporabe zemljišč in ravnanje z odpadki. - Da bi dosegli ohranjenost narave in biotsko pestrost tudi za prihodnje rodove, nekatere najbolj ogrožene, najredkejša ali najbolj prizadete vrste različno	- <i>stenska slika ekološke sukcesije/procesa regeneracije bioma</i> - <i>določevalni ključni rastlin, živali, gliv</i> - <i>gradivo s področja biološke varnosti</i>	- <i>kovček za določanje onesnaženosti vode</i> - <i>kovček za določanje onesnaženosti tal</i> - 1x laboratorijski računalniški vmesnik in merilniki - senzor osvetljenosti – luxmeter (16x) - 8x laboratorijski računalniški vmesnik in merilniki - senzor za merjenje koncentracije raztopljenega kisika v vodi (16x)

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	- spoznajo nekatere redke in ogrožene vrste v lastnem okolju, - razumejo vplive človeka na biotske sisteme (organizmi, ekosistemi, biosfera) in te vplive raziščejo v lastnem okolju (urbanizacija, prekomerna raba naravnih virov, degradacija in drobljenje ekosistemov, onesnaževanje okolja idr.), - spoznajo vzroke in posledice nastanka ozonske luknje, - spoznajo vzroke in posledice globalnega segrevanja (okrepljen učinek tople grede), - razumejo načela trajnostnega razvoja in s svojim ravnanjem prispevajo k trajnostnemu razvoju v lastnem okolju in se aktivno vključujejo v ozaveščanje o tej problematiki, - spoznajo, da pomembne osebne in družbene odločitve temeljijo na analizi koristi in tveganja (ekonomske in naravovarstvene) ter da posameznik preko koristi skupnosti koristi sebi (okolje kot vrednota), - spoznajo, da lahko okolje zaradi naravnih vzrokov in človekovih dejavnosti	zavarujemo, enako tudi okolje (habitatne tipe), ki omogoča življenjski prostor tem vrstam. Uspešno zavarovanje se doseže tudi z ohranjanjem predelov (naravni parki), kjer je zgostitev takih vrst in habitatnih tipov največja. - Zaradi naravnih vzrokov in človekovih dejavnosti lahko okolje vsebuje snovi, ki so škodljive za človeka in druge organizme. Trajnostni razvoj zahteva vzpostavitev standardov za spremljanje sprememb v tleh, vodah in ozračju ter ukrepov za preprečevanje škodljivih sprememb. - Tveganje, povezano s človekovo aktivnostjo, je osebni in družbeni izziv. Nepravilna analiza posledic določenih aktivnosti vodi do podcenjevanja tveganja in s tem do škodljivih posledic za človeka in naravo ali pa do preostrogih preventivnih ukrepov, ki so nepotrebno finančno breme za posameznika in družbo. Pomembne osebne in družbene odločitve temeljijo na analizi koristi in tveganja.		- <i>binokularni svetlobni mikroskop z vgrajeno svetilko s povečavo do 1000x</i> - <i>binokularni svetlobni mikroskop za učitelja z vgrajeno svetilko s povečavo do 1500x, z opremo za mikroskopiranje</i> - <i>demonstracijski mikroskop z nastavkom za kamero</i> - <i>digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom</i>

Učni sklop	Operativni cilji	Standardi znanja	Učila	Učni pripomočki
	vsebuje snovi, ki so škodljive za človeka in druge organizme, - spoznajo, da trajnostni razvoj zahteva vzpostavitev standardov za spremljanje sprememb v tleh, vodah in ozračju ter ukrepov za preprečevanje škodljivih sprememb, - spoznajo, da je tveganje, povezano s človekovo aktivnostjo, osebni in družbeni izziv, saj nepravilna analiza posledic določenih aktivnosti vodi do podcenjevanja tveganja in s tem do škodljivih posledic za človeka in naravo ali pa do prestrogih preventivnih ukrepov, ki so nepotrebno finančno breme za posameznika in družbo.	- Prenaseljenost območja vodi do degradacije okolja zaradi povečane porabe naravnih virov. Posledice prenaseljenosti so odvisne od posebnih razmer na danem območju.		

Laboratorijski pribor, kemikalije, oprema

Legenda:

O - osnovno število (oprema)

D – dodatno število (oprema)

ime	opis	število O	število D
set čaš	set steklenih čaš različnih velikosti 50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml	vsake 10	
set erlenmajeric	set erlenmajeric različnih velikosti od 25 ml do 250 ml	vsake 10	
epruveta	standardna steklena laboratorijska epruveta	1 set	
stojalo za epruvete	stojalo za epruvete iz nerjavečega in na visoko temperaturo odpornega materiala	16	
set petrijevk	set steklenih in plastičnih petrijevk	1 set	
set lijev	set steklenih lijev različnih velikosti	1 set	
set merilnih valjev	set steklenih ali plastičnih merilnih valjev 25 ml, 50 ml, 100 ml, 200 ml, 500 ml	vsakega 5	
komplet akvarijskih in terarijskih posoda	Komplet: steklena akvarijska posoda (10x 20L akvarijskih posod, 2x akvarijski posodi 50 L, 1x akvarijskih posoda 120-150L) in terarijska posoda (5 terarijskih posod 50x50x50cm, 2 terarijski posodi 30x30x25cm)	1	
set steklenih palčk	set steklenih palčk različnih dolžin	vsake 10	
palčke lesene		1 komplet	
set pladnjev - kadičk	set pladnjev - kadičk različnih velikosti	vsake 5	
pH meter	digitalni pH meter	1	
pH lističi	univerzalni, lakmusov papir	1 komplet	
indikatorji pH v raztopini	fenol ftalein, lakmus	vsak 1	
dializna cevka	dializna cevka v kolutu	1	
cepilna zanka - eza		5	15
električna grelna plošča	gospodinjski s termostatom	2	
plinski gorilnik		10	
špiritni gorilnik		5	
palični mešalnik		1	
terilnica s pestilom		10	
filtrirni papir		2 kompleta	
skalpel		10	
digitalna tehtnica	precizna analitska digitalna tehtnica	1	2
štoparica		5	
termometer	alkoholni in medicinski	5 in 10	
set žličk in spatul	različno velikih za doziranje kemikalij v epruvete in čaše	vsakih 10	
omara za kemikalije	za shranjevanje kemikalij, skladno z zakonodajo	1	
zaščitne rokavice	gumijaste rokavice	1 škatla	
zaščitna očala	zaščitna očala s stransko zaščito	16	

ime	opis	število O	število D
zaščitna halja		30	
škornji		2	
hladilnik	hladilnik z zamrzovalnim delom	1	
sterilizator	z naravno konvekcijo zraka in nastavljivo časovnico	1	
pomivalni stroj	gospodinjski ali laboratorijski pomivalni stroj		1
termo posoda	termo posoda z zamaškom in termometrom	5	
prevozna mizica	servirna mizica za pripravo eksperimentov	1	
barvila za barvanje mikroskopskih preparatov	kongo rdeče, metilensko modrilo, jodovica	vsak 1	
komplet za mikroskopiranje	komplet s priborom za mikroskopiranje (objektno steklo, krovno steklo, preparirna igla, škarje...)	16	
etanol (94-95%)		1L	
laboratorijski računalniški vmesnik in merilniki	komplet vmesnikov s senzorji za merjenje temperature, koncentracije kisika in ogljikovega dioksida v zraku, UVB senzor, senzor srčnega utripa, EKG senzor, spektrofotometer, kolorimeter, pH meter, senzor osvetljenosti (luxmeter), senzor za merjenje koncentracije raztopljenega kisika v vodi,....	8	16
komplet lovni mrež	komplet lovni mrež: lovna mreža za žuželke, lovna mreža za zajemanje planktona, lovna mreža za vodne nevretenčarje	5	
kladivce	nevrološko kladivce	8	
glukoza		200 g	
saharoza		200 g	
škrob		200 g	
agar		300 g	
amilaza		100 g	
komplet ščetk za čiščenje	komplet ščetk različnih velikosti za čiščenje steklovine	3 kompleti	

Pripomočki za terensko delo:

Legenda:

O - osnovno število (oprema)

D – dodatno število (oprema)

Ime	opis	Število O	Število D
komplet za terensko delo	npr. zložljiva lopata, lopatka	5	
komplet opreme za postavitev akvarija, akvaterarija in terarija	omara z akvarijsko, akvaterarijsko in terarijsko posodo, oprema za postavitev in vzdrževanje akvarija, akvaterarija in terarija	Vsak komplet 1 x	
ročne lupe	ročna lupa s svetilko, povečava 10x	32	
opazovalniki za živali	opazovalna posoda z vgrajeno lupo za opazovanje živih živali	20	
plastični pladnji	omara s pladnji (plastični pladnji)	15 majhnih+ 15 velikih	

Ime	opis	Število O	Število D
indikatorski papir	paket univerzalnega indikatorskega papirja	1	
sito	sito z drobno mrežico, maks. 5x5 mm	10	
komplet lovnih mrež	komplet lovnih mrež: lovna mreža za žuželke, lovna mreža za zajemanje planktona, lovna mreža za vodne nevretenčarje	5	
ptičja hišica		1	
netopirnica		1	
gnezdišča za žuželke		5	10
daljnogled		16	
čase za vzorčenje	steklene čase s pokrovom za vzorčenje organskega materiala	16	

Knjižno gradivo

Legenda:

O - osnovno število izvodov

opis	število izvodov O
Seznam ogroženih vrst živih organizmov (tiskana ali elektronska verzija Seznam ogroženih vrst živih organizmov: rastlin, živali, gliv...)	10
Anatomski atlas človeškega telesa (tiskana ali elektronska verzija)	16x
Določevalni ključi (različni ključ za določanje živali, rastlin, lišajev in gliv)	vsakega po 16
Priročnik Biološka varnost	5
Priročnik Osnove prve pomoči	5
Temeljno delo s področja sodobne biologije za učiteljico/učitelja biologije, Campbell Biology (11th Edition), avtoric in avtorjev: Lisa A. Urry , Michael L. Cain , Steven A. Wasserman , Peter V. Minorsky , Jane B. Reece (angleški izvirnik dokler ne bo prevoda) (1-2 izvoda) Ostale vire za priročno knjižnico v biološki učilnici (za uporabo pri pouku) učiteljica in učitelj biologije sam izbere glede na način poučevanja in razvoj na področju biologije in biološkega izobraževanja	2
Elektronski viri za učenke in učence (v tujih jezikih dokler ne bo prevodov)	
Aktualni potrjeni učbeniki vseh založb	1
Mesečnik, revija Proteus, National Geographic, Gea...	1

Biologija, srednja šola

Učila in učni pripomočki, gimnazija

Legenda:

kreпки zapis števila, npr.: **1x**: osnovno število (oprema)

kreпки zapis števila v oklepaju, npr.: **(1x)**: dodatno število (oprema)

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
Življenje na Zemlji Sklop se dopolnjuje z ostalimi sklopi, prav tako učila in učni pripomočki <i>Učila in učni pripomočki, ki se pojavljajo v večini sklopov, so zapisana s poševno pisavo.</i>	Dijakinje/dijaki: <i>1 poznajo in razumejo osnovne značilnosti življenja (temeljne koncepte biologije):</i> Temeljna enotnost vsega živega Med vsemi živimi organizmi obstajajo temeljne podobnosti v zgradbi in delovanju, ki kažejo na skupni izvor in sorodnost vsega življenja na Zemlji. Izjemna raznolikost živih sistemov Kljub temeljni medsebojni podobnosti so živi sistemi izjemno raznoliki. Raznolikost omogoča, da ima vsak del živega sistema posebno vlogo, ki prispeva k delovanju celote. Dinamičnost živih sistemov Vsi živi sistemi so dinamični in se ves čas spreminjajo. Soodvisnost živih sistemov Živi sistemi so med seboj povezani in soodvisni. Učinkovitost živih sistemov zaradi prostorske organiziranosti (strukture) Struktura kot visoka stopnja prostorske organiziranosti živih sistemov omogoča njihovo izjemno učinkovitost, ki je bistveno večja kot seštevek učinkovitosti delovanja posameznih podenot (gradnikov sistema). Evolucija z naravnim izborom	<i>Življenje je najbolj kompleksna znana oblika organizacije snovi (materije). Kompleksnost življenja povečuje predvsem veliko število ravni organizacije in interakcije med temi ravni. Vsemu življenju na Zemlji so lastne nekatere skupne značilnosti, ki so posledica skupnega evolucijskega izvora. Evolucija z naravnim izborom je proces, ki</i>	• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij za samostojno učenje (v tujih jezikih dokler ne bodo na voljo prevodi)	• sodobni računalnik z ustrežno programsko opremo za projiciranje in drugo didaktično uporabo v učilnici, multimedijiški priključek, priključek na medmrežje • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • 1x avtoklav • 1x demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • 18x standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x • okularna in objektivna merilca • 16x komplet za mikroskopiranje • 1x camflex kamera / kamera z nastavkom za različne mikroskope, računalniški program za kamero • ročni mikrotom (1-8x)

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	Zgoraj navedene lastnosti živih sistemov so rezultat (epifenomen) več milijard let dolge biološke evolucije. Človek je del ekosistemov in je od njihovega delovanja povsem odvisen. 2 razumejo, da moramo pri razlaganju delovanja bioloških sistemov upoštevati povezave med strukturo, funkcijo, evolucijo in dejavniki okolja; 3 razumejo, da življenjske oziroma biotske procese omogočajo nujni osnovni pogoji: izbirno prepustne membrane celic, snovne in energijske spremembe, dedna snov s kodiranimi informacijami in mehanizmi za preprečevanje škodljivih vplivov oziroma reakcij; 4 razumejo, da so živi sistemi odprti, dinamični, povezani z drugimi sistemi; 5 razumejo povezanost življenja na vseh organizacijskih ravneh (od celice do biosfere) in naštejejo ustrezne primere; 6 spoznajo, da je biologija naravoslovna veda, ki preučuje razvoj, zgradbo in delovanje živih sistemov in njihovo medsebojno povezanost; 7 spoznajo različna področja biologije; 8 razumejo vplive razvoja sodobne biologije na vsakdanje življenje, gospodarstvo in družbo; 9 spoznajo faze razvoja biološke znanosti od stopnje opisovanja prek razjasnjevanja procesov do sodobne sistemske biologije, katere predmet preučevanja so živi sistemi (celica, organizmi, ekosistemi in biosfera), in ključne znanstvenike, povezane z mejniki v zgodovini biologije; 10 spoznajo razvoj biološke znanosti v Sloveniji in pomembne slovenske znanstvenike s področja biologije.	ločuje živo naravo od nežive.		• 16x digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom • sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
Raziskovanje in poskusi	Dijakinje/dijaki: 1 razumejo pristope k raziskovalnemu delu v biologiji (mikroskopiranje, biokemijske raziskave, fiziološke raziskave, terensko delo, uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) pri meritvah in prikazu rezultatov raziskav); 2 na primerih spoznajo metode raziskovanja življenja (živih sistemov) na podlagi raziskovalnega vprašanja (oziroma hipoteze) in teoretičnih predpostavk; 3 na enostavnih preprostih primerih znajo načrtovati in uporabiti metode opazovanja in eksperimentiranja ter zbirati kvalitativne in kvantitativne podatke; 4 znajo glede na raziskovalno vprašanje (oziroma hipotezo) prikazati in analizirati rezultate (osnove statistične analize); 5 znajo utemeljeno zaključevati ter ovrednotiti slabosti in omejitve izvedene raziskave ter predlagati smiselne izboljšave; 6 znajo izbrati in uporabiti ustrezna orodja in tehnologijo za izvedbo raziskave ter za zbiranje, analizo in prikaz podatkov; 7 znajo analizirati lokacije, zaporedja in časovne intervale, značilne za naravne pojave (npr. sledenje gibanja živali, sukcesija vrst v ekosistemu); 8 znajo analizirati stanje in reševati probleme v primerih, ki zahtevajo uporabo in združevanje konceptov z različnih področij naravoslovja; 9 uporabljajo kritičen način razmišljanja v vsakdanjem življenju (zaključek na podlagi dokazov in argumentov; na primer presoja resničnosti trditev v medijih);	Znanstveni napredek temelji na postavljanju smiselnih vprašanj in izvajanju dobro načrtovanih raziskav.	• stenska slika piktogrami za nevarnost • gradivo s področja biološke varnosti • priročnik osnove prve pomoči	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • tiskalnik z dodatno opremo • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x, • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje • camflex kamera / kamera z nastavkom za različne mikroskope, računalniški program za kamero • ročni mikrotom • digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • 1x komplet avtomatskih pipet z nastavki • avtoklav • time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	10 razumejo, da je trenutno naravoslovno vedenje rezultat postopnega nadgrajevanja predhodnega znanja; 11 razlikujejo med znanstvenimi in neznanstvenimi razlagami; 12 spoznajo uporabnost in omejitve modelov in teorij kot načinov za prikazovanje realnosti.			
Zgradba in delovanje celice	Dijakinje/dijaki: 1 spoznajo nekatere metode preučevanja celic; 2 mikroskopirajo in skicirajo celice ter označijo njihovo zgradbo na skicah; 3 razumejo, da so celice osnovne funkcionalne in gradbene enote organizmov; razumejo povezavo med zgradbo in delovanjem celice; 4 poznajo velikost celic in razumejo, da je njihova velikost omejena predvsem s hitrostjo difuzije; 5 poznajo vlogo in pomen vode, anorganskih in organskih snovi za celice; 6 poznajo osnovne skupine organskih molekul (mono-, di- in polisaharidi, maščobe in fosfolipidi, aminokisline in beljakovine); 7 razumejo, da se makromolekule, ki gradijo celice in organizme, sintetizirajo iz majhnega nabora preprostih osnovnih enot; 8 razumejo zgradbo biotske membrane in njeno vlogo kot mejo med različnimi razdelki (kompartimenti); 9 razumejo izbirno prepustnost biotske membrane in osnovne načine prehajanja snovi skozi njo; 10 poznajo osnovne razlike med prokariotsko in evkariotsko celico (rastlinsko, živalsko, glivno); 11 razumejo, da je evkariotska celica zgrajena iz različnih, med seboj soodvisnih organelov;	Osnovna gradbena in funkcionalna enota vseh organizmov je celica. Delovanje celice je povezano z njeno notranjo zgradbo. Celica je obdana z izbirno prepustno biotsko membrano, ki regulira njeno interakcijo z okoljem. V celici množica različnih vrst molekul sestavlja posebne strukture, ki opravljajo celične funkcije, kot so pretvorba energije, transport molekul, 53 razgradnja in sinteza novih molekul,	• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij • 16x set trajnih bioloških preparatov • 16x set trajnih bioloških preparatov mitotične • model celice (bakterijske, rastlinske, živalske, glivne) • piktogrami oznak za nevarnost • model molekule DNA • animacija oploditev	• sodobni računalnik z ustrežno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x, • okularna in objektna merilca • kamera za mikroskop, računalniški program za kamero • komplet za mikroskopiranje • ročni mikrotom • digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom • komplet avtomatskih pipet z nastavki • 1x namizna mikro centrifuga za mikrocentrifugiranje do 14000obratov • camflex kamera / kamera z nastavkom za različne mikroskope, računalniški program za kamero

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	12 spoznajo organele in razumejo njihove osnovne funkcije ter njihov evolucijski izvor; 13 razumejo razlike v zgradbi celic in virusov.	odstranjevanje odpadnih snovi ter shranjevanje in izražanje genetske informacije.	• animacija mitoza • stenska slika mitoza	• <i>time lapse</i> makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ • 8x komplet opreme za biološko eksperimentalno in terensko delo (16x) brezžični vmesnik (za terensko in eksperimentalno delo) - bimetalni merilnik temperature - merilnik tlaka v plinih - pH senzor - luksmeter - fotometer - spektrofotometer - merilnik kisika v zraku - merilnik raztopljenega kisika v vodi - merilnik CO₂ v zraku - plastično bio-komoro (250 mL) - merilnik transpiracije - merilnik hitrosti fotosinteze - drugi ustrezni merilniki
Celica je odprt dinamičen sistem	Dijakinje/dijaki: 1 razumejo, da so presnovni procesi v celici skupek kemijskih reakcij, v katerih se pretvarjajo energija in snovi;	Celica je odprt dinamičen sistem. Večina celičnih	• posnetki, animacije, simulacije biotskih	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	2 razumejo osnovni koncept poteka encimsko katalizirane reakcije (model »ključ in ključavnica«) in vplive nanjo; 3 razumejo, da se oblika aktivnega mesta encima lahko spremeni s segrevanjem nad določeno temperaturo ali s spremembo pH, zaradi česar se molekule encima in reaktantov ne ujemajo več (ključ in ključavnica) in zato reakcija ne more poteci; 4 razumejo, da mnoge beljakovine, ki jih celice izdelujejo, podobno delujejo (npr. encimi, receptorji, črpalke); 5 spoznajo, da so lastnosti organizma odraz delovanja njegovih beljakovin; 6 razumejo, da celice običajno energijo, ki se sprošča v presnovnih procesih, začasno shranjujejo v fosfatnih vezeh majhne energetske bogate molekule – ATP; 7 spoznajo, da je ATP v vseh živih bitjih neposredni vir energije za poganjanje bioloških procesov in razumejo, da celice obnavljajo ATP ob razgradnji organskih molekul (glikoliza, celično dihanje, alkoholno in mlečnokislinsko vrenje); 8 razumejo, da med celičnim dihanjem glukoza v citoplazmi razpade med procesom glikolize v manjše organske molekule, pri tem se obnovi majhna količina ATP; pri celičnih vrenjih anaerobno iz piruvata nastaneta mlečna kislina ali etanol; 9 razumejo, da med aerobnim celičnim dihanjem piruvat v mitohondrijih razpade v ogljikov dioksid in vodik, ki se končno veže s kisikom v vodo; pri tem se na membrani mitohondrija obnovi večja količina ATP;	funkcij temelji na biokemijskih reakcijah. Snovi, ki jih celica sprejme iz okolja, se lahko uporabijo za sintezo celici lastnih snovi. Potek reakcij razgradnje in sinteze omogočajo beljakovinski katalizatorji – encimi. V celicah obstajajo molekule, ki so univerzalni posredniki energije med biokemijskimi procesi sinteze in razgradnje organskih snovi.	procesov in interakcij	•komplet avtomatskih pipet za mikroskopiranje • komplet opreme za biološko eksperimentalno in terensko delo - brezžični vmesnik (za terensko in eksperimentalno delo) - bimetalni merilnik temperature - merilnik tlaka v plinih - pH senzor - luksmeter - fotometer - spektrofotometer - merilnik kisika v zraku - merilnik raztopljenega kisika v vodi - merilnik CO₂ v zraku - plastično bio-komoro (250 mL) - merilnik transpiracije - merilnik hitrosti fotosinteze - drugi ustrezni merilniki

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	10 razumejo, da v avtotrofnih organizmih druge oblike energije (svetloba) omogočajo obnavljanje ATP za sintezo organskih snovi; 11 fotosintezo razložijo kot niz reakcij, v katerih najprej fotosintezna barvila sprejmejo svetlobno energijo, ki se nato pretvori v kemijsko energijo energijsko bogatih molekul, te pa omogočijo vezavo ogljikovega dioksida v organske molekule; pri tem se kot stranski produkt iz vode sprošča kisik; 12 na primerih notranjih membran mitohondrijev in kloroplastov spoznajo, da membrana omogoča strukturno organizacijo encimskih kompleksov, koncentriranje reaktantov in ločevanje produktov in reaktantov, in razumejo, da struktura omogoča večjo učinkovitost delovanja celice; 13 na podlagi primerov povežejo energijske in snovne spremembe v presnovi celic z zgradbo in delovanjem organizma.			
Nukleinske kisline in sinteza beljakovin	Dijakinje/dijaki: 1 spoznajo, da obstaja več mehanizmov sporočanja in uravnavanja procesov v celicah ter njihov pomen za odziv celic na spremembe (npr. kalcijevi ioni, fosforiliranje beljakovin, genska regulacija); 2 poznajo zgradbo nukleinskih kislin; 3 razumejo, da so zgradba in kemijske lastnosti DNA1 temelj za kodiranje informacij v genih (kot zaporedje molekulskih »črk« – nukleotidov) in za podvojevanje DNA (princip »matrice«); 4 vedo, da je vsak kromosom v evkariontski celici zgrajen iz ene molekule DNA in beljakovin;	Celice neprestano uravnavajo svoje delovanje. Uravnavanje procesov temelji na spremembah v delovanju beljakovin in na selektivnem izražanju posameznih genov. To celicam omogoča, da se stalno odzivajo na spremembe v	• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • komplet avtomatskih pipet z nastavki • namizna mikro centrifuga

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	5 razumejo, da je gen del molekule DNA, da vsak kromosom vsebuje veliko genov in da se posamezni geni nahajajo na določenem mestu na kromosomu (loku); 6 razumejo zgradbo in vlogo genetskega koda pri prepisovanju in prevajanju informacije od DNA prek RNA do beljakovin; 7 razumejo osnovne mehanizme sinteze beljakovin; 8 razumejo osnovni mehanizem za uravnavanje izražanja genov in vlogo DNA pri uravnavanju celičnih procesov.	svojem okolju in da kontrolirajo in koordinirajo celično rast in delitev.		
Delitev celice	Dijakinje/dijaki: 1 razumejo podobnosti in razlike v delitvi prokariotske in evkariotske celice; 2 razumejo spremembe v strukturi kromosoma v celičnem ciklu; 3 spoznajo potek mitoze; 4 razumejo, da z mitozo, če poteka brez napak, nastajajo genetsko enake celice, kar omogoča rast in obnavljanje mnogoceličnih organizmov in razmnoževanje enoceličnih organizmov; 1 O uporabi strokovnih izrazov gl. poglavje 6.2.7 Uporaba strokovnega jezika. 5 vedo, da se nekatere celice nehalo deliti; te celice rastejo, se diferencirajo, starajo in umrejo; 6 primerjajo delitev zdravih in rakavih celic.	Predniki vseh celic so celice. Celice rastejo in se delijo in s tem proizvajajo nove celice. Celična delitev omogoča rast in razmnoževanje organizmov in s tem nadaljevanje življenja skozi generacije.	• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x, • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje • komplet avtomatskih pipet z nastavki • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x, • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje • camflex kamera / kamera z nastavkom za različne

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
				<i>mikroskope, računalniški program za kamero</i> • <i>ročni mikrotom</i>
Geni in dedovanje	Dijakinje/dijaki: 1 razumejo, da dedno lastnost lahko določa en gen ali več genov in da v povezavi z okoljem en gen lahko vpliva na več kot eno lastnost organizma (beljakovine kot nosilci celičnih funkcij, ki se odražajo v lastnostih organizma); 2 razumejo, da rastlinske in živalske celice vsebujejo več tisoč različnih genov, da imajo običajno po dve kopiji vsakega gena (dva alela) in da sta lahko alela enaka ali nekoliko različna (homozigotnost in heterozigotnost); 3 razumejo, da različni aleli nastajajo z mutacijami – spremembami v zaporedju nukleotidov v molekuli DNA; 4 razumejo, da so mutageni dejavniki sestavni del okolja in poznajo pogoste mutagene dejavnike (npr. UV- in radioaktivna sevanja, mutagene snovi); 5 spoznajo vrste mutacij (genske, kromosomske in genomske), in da obstajajo popravljalni mehanizmi; 6 razumejo, da so dedne lastnosti osebkov odvisne od tega, katere alele osebek podeduje od staršev in kako ti aleli delujejo skupaj; 7 razumejo, da tudi okolje vpliva na izražanje v genih zapisanih lastnosti organizmov (zato se lahko isti genotip v različnih okoliščinah izrazi kot različen fenotip).	Pri vseh znanih organizmih so molekule DNA nosilec dednih informacij, ki določajo značilnosti organizma. Beljakovine, ki nastajajo z izražanjem genske informacije, so nosilci lastnosti organizma. Mutacije so spremembe DNA. Mnoge mutacije ne vplivajo na zgradbo in delovanje beljakovin in s tem organizma, nekatere pa povzročijo spremembe beljakovin, celic in organizmov.	• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij • set trajnih bioloških preparatov • model celice (bakterijska, rastlinska, živalska, glivna) • model DNA • animacija mejoza • slika kariogram telesne in spolne celice • kartice za test daltonizma	• sodobni računalnik z ustrežno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor
Mitoza, mejoza	Dijakinje/dijaki:	Pri spolnem razmnoževanju nastajajo nove	• posnetki, animacije, simulacije	• sodobni računalnik z ustrežno opremo • dataskop /elektronska tabla

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
Geni in mutacije,	1 spoznajo, da sta osnova za ustvarjanje novih genskih kombinacij mejoza in oploditev ter s tem povezano prehajanje med diploidnostjo in haploidnostjo; 2 spoznajo potek mejoze; 3 na podlagi primerjave poteka mitoze in mejoze razumejo, da pri mitози nastajajo genetsko enake hčerinske celice, pri mejozi pa genetsko različne celice, in vedo, da se samo nekatere celice v večceličnem organizmu delijo z mejozo; 4 razumejo, da je mejoza del procesa spolnega razmnoževanja, pri katerem se pari homolognih kromosomov ločijo in naključno porazdelijo med novo nastale spolne celice, ki vsebujejo po en kromosom iz vsakega homolognega para (prehod iz diploidnega stanja celice v haploidno); 5 razumejo, da je verjetnost, da se določen alel nahaja v gameti (naključne kombinacije nehomolognih kromosomov v gameti), povezana z naključno porazdelitvijo kromosomov med mejozo (ločitev homolognih kromosomov); 6 spoznajo, da na začetku mejoze običajno pride do izmenjave delov homolognih kromosomov (prekrižanje ali crossing-over) in razumejo, da pri tem lahko nastajajo nove kombinacije alelov na kromosomu; 7 razumejo, da je prehod celic v haploidno stanje med mejozo povezan s ponovno vzpostavitev diploidnega stanja med združitvijo dveh spolnih celic – oploditvijo (ohranjanje količine DNA iz generacije v generacijo) in razumejo razširjenost in pomen diploidnosti;	genske kombinacije s kombiniranjem genov staršev. Spolno razmnoževanje povečuje raznolikost med organizmi znotraj vrste in s tem poveča verjetnost, da bodo vsaj nekateri osebki te vrste preživel v spremenjenih okoljskih razmerah. Samo mutacije v spolnih celicah imajo za posledico spremembe, ki jih lahko dedujejo potomci.	biotskih procesov in interakcij	• LCD projektor • komplet za izolacijo DNA • namizna mikro centrifuga • komplet avtomatskih pipet z nastavki

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	8 razumejo pomen spolnega razmnoževanja za raznolikost organizmov in prednosti ter slabosti spolnega in nespolnega razmnoževanja; 9 razumejo osnovne principe kloniranja.			
Genska tehnologija	Dijakinje/dijaki: 1 razumejo osnovne vrste dedovanja in jih razložijo na primerih (pričakovani deleži genotipov in fenotipov potomcev); 2 iz genotipov organizmov predvidijo njihove fenotipe in iz fenotipov genotipe ter poznajo možne vplive okolja na fenotip; 3 razumejo in na preprostih modelih razložijo možne načine umetnega spreminjanja in prenosa genov; 4 analizirajo osnovne razlike med križanjem in umetnim spreminjanjem genotipa z genskim inženirstvom ter ovrednotijo možne prednosti in slabosti uporabe gensko spremenjenih organizmov; 5 na podlagi poznavanja genske tehnologije razumejo pomen biološkega znanja za aktivno državljanstvo.	Celice vsebujejo gene, ki se lahko različno dedujejo in izražajo. Olovek z biotehnologijo (z umetnim izborom in inženirstvom) spreminja genome organizmov za zadovoljevanje svojih potreb	• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij • animacija kloniranje Doly • zbirka semen • gradivo s področja biološke varnosti	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • komplet za izolacijo DNA • aparat za elektroforezo • namizna mikro centrifuga • komplet avtomatskih pipet z nastavki
Evolucija	Dijakinje/dijaki: 1 spoznajo, da se živi sistemi razvijajo in spreminjajo (celica, organizem, ekosistem, biosfera), ter razumejo, da je evolucija z naravnim izborom ena od temeljnih značilnosti življenja; 2 spoznajo različne hipoteze o nastanku življenja na Zemlji ter jih primerjajo (razumejo možne procese v kemo- in bioevoluciji ter jih povežejo s spreminjajočimi razmerami na Zemlji ter sklepajo na možnost obstoja oblik življenja v vesolju);	Sonce, Zemlja in drugi deli Sončevega sistema so nastali pred 4,6 milijarde let, življenje na Zemlji pa pred več kot 3,5 milijarde let. Velika raznolikost organizmov je rezultat evolucije, ki	• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij • model DNA • zbirka fosilov • animacija ali slika tektonike litosferskih plošč	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	3 enotnost živega v zgradbi in delovanju (celična membrana, citoplazma, nukleinske kisline, ATP, podobni kemijski procesi, razvoj) povežejo s skupnim evolucijskim izvorom; 4 razumejo, da so bili prvi organizmi heterotrofni, in razumejo pomen razvoja procesa fotosinteze, vpliv avtotrofov na sestavo ozračja ter njihovo vlogo v današnji biosferi; 5 razumejo endosimbiontsko teorijo in spoznajo hipoteze o nastanku in razvoju mnogoceličnih organizmov; 6 razumejo dejavnike, ki so omogočili prehod živih bitij na kopno.	je zapolnila vse razpoložljive ekološke niše z različnimi oblikami življenja. Posledica interakcij med geosfero in biosfero (organizmi) je razvoj Zemlje kot sistema, katerega razvoj se še danes nadaljuje.	• razvoj piščanca, sesalca v formaldehidu • seznam ogroženih vrst živih organizmov • stenska slika razvoja življenja na Zemlji, • stenska slika razvoja rastlinske in živalske celice • stenska slika primerjava zarodkov	• camflex kamera / kamera z nastavkom za različne mikroskope, računalniški program za kamero • digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom
Raznolikost organizmov je rezultat evolucije	Dijakinje/dijaki: 1 razumejo, da v evolucijskih procesih prilagajanja na okolje vrste lahko spreminjajo svojo zgradbo, fiziologijo ali vedenje, kar lahko povečuje njihovo uspešnost preživetja in razmnoževanja v danem okolju; 2 spoznajo, da zaradi mutacij nekateri osebki pridobijo lastnosti, ki njim in njihovim potomcem dajejo prednost pri preživetju in razmnoževanju v določenem okolju, ter da na tej podlagi z naravnim izborom nastanejo populacije, ki so bolj prilagojene na določeno okolje; 3 razumejo, da naravni izbor deluje na fenotip in ne na genotip organizma;	Evolucija je posledica (1) potenciala vrste za povečanje številčnosti osebkov, (2) genske variabilnosti potomcev zaradi mutacij in rekombinacij genov, (3) končne razpoložljivosti naravnih virov,	• stenska slika sistema s 4 kraljestvi (3 domenami) • stenska slika sistema rastlin, živali, gliv in cepljivk, • posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje • 1x demonstracijska stereolupa z nastavkom za kamero

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	4 razumejo, da mutacije niso usmerjene, naravni izbor pa je usmerjen glede na trenutne razmere v okolju; 5 genotip povežejo z genskim skladom populacije in spoznajo, da nove mutacije nenehno spreminjajo genski sklad; 6 razumejo, da se aleli, ki so letalni za homozigotni osebek, lahko prenašajo v heterozigotu in se tako ohranjajo v genskem skladu; 7 razumejo, da mutacije, migracije, izbirno parjenje in selekcijski pritisk vplivajo na spreminjanje genskega sklada populacije; 8 spoznajo definicijo vrste in probleme z definicijo vrste; 9 razumejo proces nastajanja vrst (speciacijo) in pomen reproduktivne izolacije zanj; 10 razumejo, da so populacije z majhno genetsko variabilnostjo bolj izpostavljene izumrtju in da vrsta izumre, kadar se okolje spremeni in prilagoditvene značilnosti vrste ne omogočajo preživetja v novem okolju; 11 razumejo evolucijo adaptacij in vlogo naravnega izbora pri tem; kompleksne strukture in procesi se razvijajo postopoma s spreminjanjem zgradbe in delovanja obstoječih elementov; z evolucijo z naravnim izborom ne nastajajo popolni organizmi, temveč organizmi, ki so dobro prilagojeni na trenutno okolje; 12 na podlagi primerov razlikujejo med konvergenco in divergenco oziroma med analogijo in homologijo ter to povežejo z okolji, v katerih se organizmi razvijajo; 13 na primerih spoznajo anatomske, embriološke, biogeografske, molekulske biološke in biokemijske dokaze evolucije;	potrebnih za preživetje, (4) selekcijskih mehanizmov okolja, ki omogočajo preživetje in uspešno razmnoževanje organizmov, ki so v trenutnih razmerah v prednosti.		• 16x binokularna stereolupa z vgrajeno svetilko

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	14 razumejo pomen fosilov kot dokazov za evolucijski razvoj živih sistemov (organizmov, ekosistemov) skozi dolga časovna obdobja; 15 razumejo, da so se vsi danes živeči organizmi razvili iz skupnega prednika in da imajo zato enako dolgo evolucijsko zgodovino; 16 spoznajo podobnosti in razlike med naravnim in umetnim izborom; 17 spoznajo razvoj rezistence kot primer hitre evolucije (npr. bakterije, žuželke); 18 spoznajo mejnike v evoluciji človeške vrste (<i>Australopithecus afarensis</i>, <i>Homo erectus</i>, <i>Homo sapiens</i>, razširjanja iz Afrike).			
Razvrščanje organizmov	Dijakinje/dijaki: 1 razumejo, da v evolucijskih procesih prilagajanja na okolje vrste lahko spreminjajo svojo zgradbo, fiziologijo ali vedenje, kar lahko povečuje njihovo uspešnost preživetja in razmnoževanja v danem okolju; 2 spoznajo, da zaradi mutacij nekateri osebki pridobijo lastnosti, ki njim in njihovim potomcem dajejo prednost pri preživetju in razmnoževanju v določenem okolju, ter da na tej podlagi z naravnim izborom nastanejo populacije, ki so bolj prilagojene na določeno okolje; 3 razumejo, da naravni izbor deluje na fenotip in ne na genotip organizma; 4 razumejo, da mutacije niso usmerjene, naravni izbor pa je usmerjen glede na trenutne razmere v okolju; 5 genotip povežejo z genskim skladom populacije in spoznajo, da nove mutacije nenehno spreminjajo genski sklad;	<i>Biološko razvrščanje organizmov v sistem temelji na sorodnosti med organizmi. Organizme razvrščamo v hierarhično urejene skupine in podskupine na podlagi podobnosti, ki odražajo njihovo evolucijsko zgodovino.</i>	•vsakega 16x: določevalni ključi rastlin, živali, gliv	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • demonstracijska stereolupa z nastavkom za kamero (1x) • binokularna stereolupa z vgrajeno svetilko (16x) • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje • komplet avtomatskih pipet z nastavki

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	6 razumejo, da se aleli, ki so letalni za homozigotni osebek, lahko prenašajo v heterozigotu in se tako ohranjajo v genskem skladu; 7 razumejo, da mutacije, migracije, izbirno parjenje in selekcijski pritisk vplivajo na spreminjanje genskega sklada populacije; 8 spoznajo definicijo vrste in probleme z definicijo vrste; 9 razumejo proces nastajanja vrst (speciacijo) in pomen reproduktivne izolacije zanj; 10 razumejo, da so populacije z majhno genetsko variabilnostjo bolj izpostavljene izumrtju in da vrsta izumre, kadar se okolje spremeni in prilagoditvene značilnosti vrste ne omogočajo preživetja v novem okolju; 11 razumejo evolucijo adaptacij in vlogo naravnega izbora pri tem; kompleksne strukture in procesi se razvijajo postopoma s spreminjanjem zgradbe in delovanja obstoječih elementov; z evolucijo z naravnim izborom ne nastajajo popolni organizmi, temveč organizmi, ki so dobro prilagojeni na trenutno okolje; 12 na podlagi primerov razlikujejo med konvergenco in divergenco oziroma med analogijo in homologijo ter to povežejo z okolji, v katerih se organizmi razvijajo; 13 na primerih spoznajo anatomske, embriološke, biogeografske, molekulske biološke in biokemijske dokaze evolucije; 14 razumejo pomen fosilov kot dokazov za evolucijski razvoj živih sistemov (organizmov, ekosistemov) skozi dolga časovna obdobja;			• namizna mikro centrifuga

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	15 razumejo, da so se vsi danes živeči organizmi razvili iz skupnega prednika in da imajo zato enako dolgo evolucijsko zgodovino; 16 spoznajo podobnosti in razlike med naravnim in umetnim izborom; 17 spoznajo razvoj rezistence kot primer hitre evolucije (npr. bakterije, žuželke); 18 spoznajo mejnike v evoluciji človeške vrste (<i>Australopithecus afarensis</i>, <i>Homo erectus</i>, <i>Homo sapiens</i>, razširjanja iz Afrike).			
Zgradba in delovanje organizmov	Dijakinje/dijaki: 1 razumejo, da imajo vsi organizmi podobne temeljne lastnosti in da rešujejo podobne življenjske probleme: a. ločenost od okolja, b. sposobnost pridobivanja energije iz okolja in njene pretvorbe v obliko, primerno za pogon življenjskih procesov, c. sposobnost vzdrževanja notranjega okolja, ki je drugačno od zunanjega, d. sposobnost nadzorovane izmenjave snovi z okoljem, e. sposobnost ohranjanja lastne oblike, f. sposobnost zapisa lastnosti v obliki, ki se lahko deduje, g. sposobnost razmnoževanja, pri katerem se zapis o lastnih lastnostih deduje, h. sposobnost odzivanja na spremembe v okolju in prilagajanja lastnega delovanja v smeri, ki povečuje verjetnost prenosa zapisa o lastnih lastnostih na potomstvo.	Kljub temu da so organizmi zelo raznoliki, obstajajo temeljne podobnosti v njihovi zgradbi in delovanju, ki so posledica skupnega evolucijskega izvora. Obenem vsi organizmi rešujejo podobne temeljne življenjske probleme – vzdrževanje notranje organizacije ter zagotavljanje energije, snovi, prostora in potomstva.		• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje • komplet avtomatskih pipet z nastavki • time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
		<i>Vsi organizmi so sestavljeni iz celic. Pri enoceličarjih vsi življenjski procesi in nadzor delovanja organizma potekajo na ravni ene celice, pri mnogoceličarjih pa v organizmu obstaja usklajeno delovanje mnogih celic, ki so organizirane v tkiva, organe in organske sisteme.</i> <i>Notranje okolje organizma je drugačno od zunanjega. Relativna stabilnost notranjega okolja je rezultat dinamičnega ravnovesja, za vzdrževanje katerega je potrebna energija. Vsi organizmi privzemajo energijo iz okolja in</i>		

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
		<i>izmenjujejo snovi z okoljem.</i> <i>Zgradba in delovanje organizmov sta neposredno povezana z načinom reševanja življenjskih problemov, ki se je izoblikoval v procesu evolucije in interakcije organizmov z okoljem.</i>		
Zgradba in delovanje bakterij in gliv	Dijakinje/dijaki: 1 poznajo osnovne značilnosti bakterijske celice; 2 spoznajo, da so bakterije enocelični organizmi, ki se razmnožujejo nespolno, lahko pa si izmenjujejo dele genoma; 3 razumejo, da si zaradi dolge evolucijske zgodovine posamezne skupine bakterij med seboj bolj različne kot npr. velike skupine evkariontov (delitev organizmov na tri domene (nadkraljestva): arheje, evbakterije in evkarionti); 4 spoznajo, da so glede pridobivanja energije in snovi bakterije izjemno raznolike (npr. heterotrofi, fotoavtotrofi – cianobakterije, kemoavtotrofi, fiksatorji dušika) in da je izjemna metabolna raznolikost bakterij pomembna za pretok		• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • avtoklav • namizna mikro centrifuga za mikrocentrifugirke do 14000 obratov • 1x inkubator za mikroorganizme in tkivne kulture • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	<i>energije in kroženje snovi v ekosistemih (ni ekosistema brez bakterij);</i> <i>5 spoznajo, da so nekatere bakterije neposredno gospodarsko pomembne za človeka (biotehnološka uporaba) in da le redke vrste bakterij povzročajo bolezni (uporaba antibiotikov)</i> <i>6 poznajo osnovne značilnosti glivne celice;</i> <i>7 spoznajo, da imajo glive več organizacijskih tipov (npr. enocelični – kvasovke, mnogocelični – plesni, sneti, rje, »gobe«);</i> <i>8 spoznajo, da se glive lahko razmnožujejo nespolno ali spolno;</i> <i>9 razumejo, da so glive heterotrofi s celično steno, zaradi česar so pretežno negibljive in zato pomembni razkrojevalci, nekatere pa so tudi zajedavci in simbionti (lišaji, mikoriza);</i> <i>10 spoznajo, da so nekatere glive neposredno gospodarsko pomembne za človeka (tudi biotehnološka uporaba).</i>			• standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x, • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje • namizna mikro centrifuga • inkubator za mikroorganizme in tkivne kulture
Zgradba in delovanje rastlin	Dijakinje/dijaki: <i>11 poznajo osnovne značilnosti rastlinske celice;</i> <i>12 spoznajo, da so strategija preživetja rastlin in mnogi »življenjski problemi« rastlin (npr. način pridobivanja energije in snovi, obramba pred rastlinojedci, razširjanje peloda in semen, preživetje neugodnih razmer) povezani s fotoavtotrofnostjo in pritrjenim načinom življenja;</i> <i>13 na podlagi primerov spoznajo povezavo med značilnostmi celic in lastnostmi cele rastline (npr. kloroplast – avtotrofnost; celična stena – pritjenost, negibljivost; barvila v vakuoli – privabljanje opraševalcev in raznašalcev semen);</i> <i>14 spoznajo hierarhijo organizacijskih ravni rastlinskega organizma.</i>			

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
Pridobivanje energije, izmenjava snovi, transport snovi Razmnoževanje, rast, razvoj Upravljanje delovanja organizma in odzivi na spremembe v okolju	Dijakinje/dijaki: 15 razumejo, da fotosinteza poteka samo v nekaterih rastlinskih celicah in da rastlina z organskimi snovmi, ki nastanejo med fotosintezo, oskrbuje vse druge celice; 16 razumejo, da v vseh živih rastlinskih celicah ves čas poteka celično dihanje; 17 razumejo, da se ogljikovi hidrati, ki nastanejo med fotosintezo, porabijo za pridobivanje energije za poganjanje življenjskih procesov (celično dihanje) in za izgradnjo lastnih organskih snovi ter da se del snovi, ki so nastale med fotosintezo, začasno uskladišči (založne snovi); 18 razumejo, zakaj rastline poleg svetlobne energije, vode in ogljikovega dioksida za vzdrževanje življenjskih procesov potrebujejo tudi mineralne snovi (npr. kot surovine za izgradnjo nekaterih organskih snovi, za aktiviranje encimov, za vzdrževanje notranjega okolja v celici); 19 razumejo, da kopenske rastline sprejemajo ogljikov dioksid za fotosintezo skozi reže in zato s transpiracijo izgubijo velike količine vode; 20 razumejo pomen in način transporta vode, mineralnih in organskih snovi po rastlini; 21 povežejo zunanjo in notranjo zgradbo lista, stebela in korenine z nalogami, ki jih ti organi opravljajo; 22 spoznajo, da imajo rastline bolj optimiziran metabolizem kot živali (manj nerabnih produktov), zaradi česar ne potrebujejo specializiranega sistema za izločanje. 23 spoznajo, da so pri rastlinah glavna območja celičnih delitev v vršičkih poganjka in korenine, in to povežejo z načinom rasti rastlin (rastline nenehno spreminjajo obliko)		• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • brezžični vmesnik (za terensko in eksperimentalno delo) - bimetalni merilnik temperature - merilnik tlaka v plinih - pH senzor - luksmeter - merilnik kisika v zraku - merilnik raztopljenega kisika v vodi - merilnik CO₂ v zraku - plastično bio-komoro (250 ml) - trak za merjenje dihanja - spirometer - respirometer - drugi ustrezni merilniki iz kompleta za FI (sila, nihajni čas, optična vrata ...) • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje • time lapse makroskopska kamera za uporabo pri

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	<i>svojega telesa; kloni rastlin imajo različno telesno podobo);</i> <i>24 razumejo osnove procesa olesenitve (sekundarne rasti) pri lesnih rastlinah ter osnove zgradbe in delovanja lesa in lubja ter to povežejo s strategijo preživetja lesnih rastlin;</i> <i>25 na primeru kritosemenk spoznajo osnove spolnega razmnoževanja rastlin, zgradbo in pomen semena in potek kalitve;</i> <i>26 povežejo načine prenosa peloda (žužkocvetnost, vetrocvetnost) s strukturnimi značilnostmi cvetov;</i> <i>27 razumejo pomen razširjanja semen za preživetje vrste in povežejo načine razširjanja semen z značilnostmi semen oziroma plodov;</i> <i>28 na podlagi primerov spoznajo načine nespolnega (vegetativnega) razmnoževanja rastlin in razumejo prednosti in slabosti spolnega in nespolnega razmnoževanja rastlin;</i> <i>29 na podlagi primerov spoznajo evolucijske prilagoditve rastlin na abiotske in biotske dejavnike (npr. suša, rastlinojedci).</i> <i>30 spoznajo, da se zaradi pritrjenosti rastline spremembam v okolju ne morejo umakniti, zato se odzivajo s spremembami delovanja na celični ravni (npr. izražanje genov) in s hormonsko regulacijo;</i> <i>31 na podlagi primerov razumejo, kako rastline preživijo neugodne življenjske razmere (npr. odmetavanje listov, kopičenje založnih snovi v založnih organih, enoletnice);</i> <i>32 na podlagi primerov spoznajo načine odziva rastlin na spremembe abiotskih in biotskih dejavnikov (npr. svetloba, patogeni);</i> <i>33 na primerih spoznajo interakcije rastlin z drugimi organizmi: zajedavske odnose (rastlinske bolezni, zajedavske rastline),</i>			<i>biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ</i>

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	<i>simbiotične odnose (mikoriza, dušikove bakterije),</i> <i>opraševanje in raznašanje semen, odnose z rastlinojedci</i> <i>itd.;</i> <i>34 poznajo neposreden in posreden pomen rastlin za človeka.</i>			
			• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x • okularna in objektna merilca • omplet za mikroskopiranje • time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ
Zgradba in delovanje človeka in drugih živali	Dijakinje/dijaki: <i>35 poznajo osnovne značilnosti živalske celice in vedo, da so živali zaradi odsotnosti celične stene gibljive in sposobne lokomocije;</i> <i>36 spoznajo hierarhijo organizacijskih ravni živalskega organizma</i>			
Prebavni sistem	Dijakinje/dijaki: <i>37 razumejo, da živali v nasprotju z rastlinami niso sposobne same izdelati organskih snovi (sladkorjev, maščob in</i>		• posnetki, animacije, simulacije	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
Obtočila Dihala Izločala (Pridobivanje energije, izmenjava in transport snovi)	aminokislin) iz anorganskih, da pa ravno tako kot rastline potrebujejo vodo in mineralne snovi pa tudi nekatere druge organske snovi (vitamine); te snovi privzemajo s hrano; 38 razumejo, da se hranilne snovi porabijo za pridobivanje energije za poganjanje življenjskih procesov (celično dihanje) in za izgradnjo lastnih organskih snovi, ki jih celica potrebuje (biomasa) ter da se neporabljene hranilne snovi začasno uskladiščijo (glikogen, maščoba); Opomba: Enako vlogo imajo hranilne snovi tudi v rastlinah (primerjaj cilja F4-38 in F4-17). 39 razumejo, da so mineralne snovi in vitamini potrebni kot surovine za izgradnjo nekaterih organskih snovi, za aktiviranje encimov, za vzdrževanje notranjega okolja v celici; 40 razumejo povezavo med zgradbo in delovanjem prebavne cevi pri človeku in spoznajo, da različni deli prebavne cevi opravljajo različne naloge in poznajo vlogo prebavnih žlez; 41 spoznajo pomen uravnotežene prehrane (prehrambena piramida), povežejo motnje hranjenja z načini prehranjevanja in se seznanijo z najpogostejšimi prebavnimi motnjami in boleznimi; 42 na podlagi primerov se seznanijo z različnimi rešitvami pri prehranjevanju in prebavi pri nekaterih drugih predstavnikih živalskih skupin (npr. paramecij, trakulje, ožigalkarji, školjke, pajki, prežvekovalci); 43 razumejo, da večina živali energijo pridobiva s celičnim dihanjem, za kar sta potrebna dostava kisika do vsake celice in odstranjevanje ogljikovega dioksida; razumejo		biotskih procesov in interakcij • lutka za izvajanje vaj umetnega dihanja in defibrilacije • defibrilator • set trajnih bioloških preparatov • torzo človeka • model zobovja in zoba • model človeško srce • merilec krvnega tlaka • model ledvice • urinski testi (nosečnost, THC, glukoza)	• LCD projektor • namizna mikro centrifuga • merilec za krvni tlak • 8x stetoskop • brezžični vmesnik (za terensko in eksperimentalno delo) - merilnik srčnega utripa - EKG/EMG vmesnik/senzor - bimetalni merilnik temperature - merilnik tlaka v plinih - pH senzor - luksmeter - merilnik kisika v zraku - merilnik raztopljenega kisika v vodi - merilnik CO₂ v zraku - plastično bio-komoro (250 ml) - trak za merjenje dihanja - spirometer - respirometer - drugi ustrezni merilniki iz kompleta za FI (sila, nihajni čas, optična vrata ...) • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	<i>razliko med ventilacijo, izmenjavo plinov in celičnim dihanjem;</i> <i>44 poznajo zgradbo človeških dihal in jo povežejo s funkcijo izmenjave plinov;</i> <i>45 razumejo, da izmenjava plinov poteka s pomočjo difuzije, kar zahteva kratke razdalje, in to povežejo z zgradbo pljučnih mehurčkov in pljučnih kapilar;</i> <i>46 razumejo povezavo med velikostjo površine, namenjene izmenjavi plinov, in stopnjo porabe kisika celotnega telesa;</i> <i>47 spoznajo najpogostejše bolezni dihal (npr. astma), seznanijo se z ukrepi prve pomoči ob zadužitvah in utopitvah ter poznajo nevarnost kajenja;</i> <i>48 na podlagi primerov se seznanijo z različnimi načini dihanja pri drugih živalih (npr. parameciji, ploski črvi, ožigalkarji, kopenski členonožci, ribe, dvoživke);</i> <i>49 razumejo, da mnogocelični organizmi zaradi difuzijskih omejitev potrebujejo transportne sisteme, katerih učinkovitost je vezana na stopnjo porabe snovi: visoka stopnja porabe kisika pri živalih s stalno telesno temperaturo zahteva izredno učinkovit sistem za transport kisika;</i> <i>50 poznajo sestavo človeške krvi ter razumejo funkcije njenih sestavnih delov (plazma, eritrociti, trombociti, levkociti);</i> <i>51 razumejo, da poleg prenosa dihalnih plinov kri opravlja tudi druge funkcije (prenos hranilnih snovi, produktov presnove, hormonov, toplote ...);</i> <i>52 poznajo zgradbo in delovanje srca in žilnega sistema pri človeku ter jo povežejo s primarno funkcijo prenosa dihalnih plinov;</i>			• camflex kamera / kamera z nastavkom za različne mikroskope, računalniški program za kamero • digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom • time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	53 seznanijo se z nekaterimi boleznimi srca, žilnega sistema in krvi, poznajo preventivo in ukrepe pri poškodbah s krvavitvami; 54 na podlagi primerov se seznanijo z različnimi rešitvami transporta pri drugih živalskih skupinah in razumejo omejitve velikosti in oblike organizma, ki jih postavljajo različni transportni sistemi (npr. parameciji, ploski črvi, ožigalkarji, polži, členonožci, ribe); 55 razumejo, da poleg CO₂ v celicah nastajajo tudi drugi produkti metabolizma, ki so za organizem lahko strupeni (predvsem dušikove spojine); 56 razumejo, da se morajo vsi živalski organizmi znebiti neravnih, presežnih in potencialno strupenih snovi, za kar imajo večji in kompleksnejši organizmi razvite posebne sisteme – izločala; 57 poznajo zgradbo izločal pri človeku, jo povežejo s funkcijo izločanja dušikovih spojin in razumejo, da poleg izločanja dušikovih spojin izločala opravljajo funkcijo osmoregulacije; 58 se seznanijo z najpogostejšimi boleznimi izločal in preventivo; 59 na podlagi primerov spoznajo druge načine izločanja dušikovih spojin pri živalih (npr. škrge pri vodnih nevretenčarjih, malpighijeve cevke); spoznajo vrste dušikovih spojin (amonijak, sečna kislina, sečnina), ki jih živali izločajo, in to povežejo z njihovim načinom življenja			
Regulacijski sistemi Čutila	Dijakinje/dijaki: 60 razumejo, da sta glavna sistema za uravnavanje delovanja telesa pri večceličnih živalih hormonski (vključno z lokalnimi mediatorji, npr. rastni faktorji, vnetni mediatorji, dušikov oksid) in živčni sistem;		• posnetki, animacije, simulacije biotskih	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • merilec za krvni tlak

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
(Uravnavanje delovanja organizma)	61 razumejo, da hormoni po telesu do tarčnih tkiv in celic potujejo s pomočjo transportnega sistema; tarčne celice so celice, ki imajo na svoji površini in/ali v jedru receptorje za hormone; njihova aktivacija povzroči spremembo delovanja celice (hitri odzivi – spremembe prevodnosti membrane ipd., počasni odzivi – regulacija izražanja genov); 62 na primeru ščitnice in trebušne slinavke spoznajo princip delovanja žlez z notranjim izločanjem in pomen hormonov pri usklajevanju delovanja človeškega organizma; 63 se seznanijo z najpogostejšimi endokrinimi boleznimi in principom hormonske terapije; 64 razumejo, da živali predvsem zaradi svojega navadno gibljivega načina življenja potrebujejo sisteme, ki nadzirajo in koordinirajo delovanje različnih organskih sistemov v krajših časovnih razdobjih, kot je to pri rastlinah in glivah; za hitre reakcije je hormonski sistem prepočasen, zato aktivnejše živali potrebujejo tudi živčni sistem, ki lahko reagira mnogo hitreje; 65 na primeru motorične živčne celice spoznajo temeljno zgradbo vretenčarske živčne celice; 66 spoznajo, da so osnovni princip delovanja živčnih celic električni fenomeni, ki so posledica delovanja membranskih beljakovin (ionskih kanalov in ionskih črpalk) in s tem povezane porazdelitve in pretoka ionov skozi celično membrano; 67 razumejo nastanek mirovnega membranskega potenciala, razumejo princip nastanka vzburjenja in njegovega prevajanja vzdolž živčnega vlakna ter poznajo vpliv mielinizacije na hitrost prevajanja vzburjenja;		procesov in interakcij • set trajnih bioloških preparatov • presek glave • model možgani • torzo človeka • skelet človeka • nevrološko kladivce • model uho • model oko • model koža	• stetoskop • brezžični vmesnik (za terensko in eksperimentalno delo) - merilnik srčnega utripa - EKG/EMG vmesnik/senzor - merilnik tlaka v plinih - pH senzor - luksmeter - merilnik kisika v zraku - merilnik raztopljenega kisika v vodi - merilnik CO2 v zraku - plastično bio-komoro (250 ml) - trak za merjenje dihanja - spirometer - respirometer - drugi ustrezni merilniki - spektrofotometer - drugi ustrezni merilniki iz kompleta za FI (sila, nihajni čas, optična vrata ...) • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje • camflex kamera / kamera z nastavkom za različne mikroskope, računalniški program za kamero

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	68 na posplošenem modelu spoznajo način delovanja kemične sinapse; 69 spoznajo, da živčevje človeka sestavljata osrednje in obkrajno živčevje 70 poznajo osnovno zgradbo hrbtenjače in na primeru pogačičnega refleksa razumejo osnovni princip delovanja živčevja; 71 spoznajo osnovno zgradbo možganov in razumejo, da različni deli možganov opravljajo različne funkcije (veliki, mali možgani, skorja, možgansko deblo); 72 razumejo, da psihoaktivne snovi (droge in zdravila) vplivajo na delovanje sinaps; seznanijo se s posledicami zlorabe psihoaktivnih snovi; 73 na podlagi primerov se seznanijo z različnimi tipi in načini organizacije živčevja pri živalih (npr. ožigalkarji, členonožci, vretenčarji); 74 razumejo, da je samozavedanje posledica razvoja kompleksnega centralnega živčnega sistema, ki doseže najvišjo stopnjo pri človeku, v manjši meri pa je prisotno tudi pri drugih sesalcih (najbolj je razvito pri človeku podobnih opicah); 75 razumejo, da je vedenje živali posledica procesov v centralnem živčevju in da je pomen vedenja živali povečanje verjetnosti prenosa genetske informacije iz generacije v generacijo; 76 razumejo, da živali zaradi svojega gibljivega načina življenja nujno potrebujejo hitro in ažurno informacijo o razmerah, ki jim jo posredujejo čutilni sistemi;			• digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom • time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	77 razumejo, da čutila zaznavajo spremembe in stanja fizikalnih in kemijskih količin (mehanski, svetlobni, toplotni in kemični dražljaji); 78 razumejo, da živali s posebnimi čutili zaznavajo tudi stanje v notranjosti telesa; 79 vedo, da čutila posredujejo informacijo centralnemu živčevju, kjer se informacija obdelava, in da so možgani pri zaznavanju enako pomembni del kot samo čutilo; 80 spoznajo osnovno zgradbo in razumejo princip delovanja človeških čutil na primeru ušesa ali očesa; 81 na podlagi primerov se seznani s čutili drugih živalskih skupin (npr. sestavljene oči rakov in žuželk, oči glavonožcev, zaznavanje zvoka pri žuželkah) in na primeru očesa razumejo postopen evolucijski razvoj kompleksne strukture.			
Koža Mišičje Okostje (Zaščita, opora in gibanje)	Dijakinje/dijaki: 82 razumejo, da so vse živali ločene od zunanjega okolja in zaščitene pred njegovimi neugodnimi vplivi, hkrati pa izmenjujejo snovi z okoljem; 83 spoznajo, da enocelične živali večinoma nimajo le preproste membrane, ki tvori mejo z okoljem, temveč strukturo, ki ščiti notranje okolje celice in jim pogosto daje tudi oporo in obliko; 84 spoznajo zgradbo in funkcije kože pri človeku in jo primerjajo s krovni strukturami nekaterih drugih živali; 85 spoznajo možne škodljive učinke UV-sevanja na živa bitja; 86 razumejo, da morajo vse živali zaradi gibanja in lokomocije hkrati spreminjati in ohranjati svojo osnovno obliko, čemur služita ogrodje in gibalni sistem;		• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij • set trajnih bioloških preparatov • model prereza kože • skelet človeka • lobanja človeka	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • merilec za krvni tlak • stetoskop • brezžični vmesnik (za terensko in eksperimentalno delo) - merilnik srčnega utripa - EKG/EMG vmesnik/senzor - merilnik tlaka v plinih - pH senzor - luksmeter - merilnik kisika v zraku - merilnik raztopljenega kisika v vodi

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	87 razumejo, da so živali v evoluciji razvile tri tipe opore – zunanje ogrodje (istočasno tudi telesna površina in zaščita), notranje ogrodje in hidrostatsko oporo; 88 poznajo različne vloge kostnega in hrustančnega tkiva ter kolagenega veziva; 89 spoznajo medsebojne povezave med kostmi, ligamenti, kitami in mišicami; 90 spoznajo druge funkcije kosti (zaščita, zaloga kalcija ...); 91 na primerih se seznani s skeletnimi sistemi drugih živali (npr. hidrostatski skelet ožigalkarjev in golih polžev, zunanji skelet členonožcev); 92 razumejo, da imajo živali za gibanje in lokomocijo beljakovine, ki spreminjajo svojo obliko ob porabi kemijske energije v obliki ATP; 93 razumejo, da obstaja veliko znotrajceličnih beljakovin, ki omogočajo transport in gibanje in ki so v nekaterih specializiranih celicah urejene tako, da omogočajo gibanje celih delov telesa; 94 razumejo, da je za učinkovito gibanje in lokomocijo potrebna povezava skeleta in mišic; 95 spoznajo zgradbo prečno progaste skeletne mišice in jo povežejo z njenim delovanjem; 96 na primerih poznajo različne načine gibanja in lokomocije živali (npr. let, plavanje, lazenje, hoja); 97 razumejo, da vse živali branijo svoje notranje okolje pred zajedavskimi organizmi (živali, glive, bakterije) in virusi ter da obstaja več obrambnih linij pred vdorom zajedavcev: fizične oziroma mehanske in kemijske pregrade ter imunski sistem;		• prva pomoč za imobilizacijo	- merilnik CO₂ v zraku - plastično bio-komoro (250 ml) - trak za merjenje dihanja - spirometer - respirometer - merilnik transpiracije - merilnik hitrosti fotosinteze - drugi ustrezni merilniki - drugi ustrezni merilniki iz kompleta za FI (sila, nihajni čas, optična vrata ...) • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje • camflex kamera / kamera z nastavkom za različne mikroskope, računalniški program za kamero • digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom • time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	98 razumejo, da je za notranjo obrambo pred parazitskimi organizmi in virusi potrebno najprej njihovo prepoznavanje in nato izbirno uničenje, in razumejo, da je uničevanje lažje med skupinami, ki so daleč narazen po evolucijski zgodovini (virusi in bakterije) in težje pri sorodnih skupinah (glive in živali); 99 spoznajo princip delovanja imunskega sistema pri človeku ter se seznaniijo z motnjami delovanja imunskega sistema (npr. preobčutljivostne reakcije, avtoimunske bolezni, AIDS ...); 100 razumejo delovanje aktivne in pasivne, naravne in umetne imunizacije.			
Razmnoževanje, rast, razvoj	Dijakinje/dijaki: 101 razumejo, da ima razmnoževanje dve funkciji – prenos genetskega materiala iz generacije v generacijo in omogočanje novih kombinacij genov, ki so lahko bolj primerne za spreminjajoče se okolje; 102 razumejo, da se živali lahko razmnožujejo tako nespolno kot spolno, da pa pri večini mnogoceličnih živali prevladuje spolno razmnoževanje, kjer je funkcija nastajanja novih kombinacij genov močno poudarjena; 103 spoznajo zgradbo in delovanje spolnih organov pri človeku ter delovanje povežejo z znanjem o hormonski regulaciji; 104 razumejo procese nastajanja in zorenja spolnih celic pri človeku, jih povežejo s procesi oploditve; razumejo principe preprečevanja neželenih zanositev ter spoznajo najpogostejše bolezni in motnje razmnoževalnega sistema (tudi neplodnost in probleme umetne oploditve); 105 na izbranih primerih spoznajo nekaj tipov razmnoževanja in s tem povezanih pojavov pri živalih (npr. paramecij –		• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij • set trajnih bioloških preparatov • animacija mejoza • zbirka kontracepcijskih sredstev • test nosečnosti	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • demonstracijska stereolupa z nastavkom za kamero • binokularna stereolupa z vgrajeno svetilko • 32x ročna lupa s svetilko, povečava 10x • 16x opazovalnik za živali • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	<i>delitev, hidra – brstenje, vrtni polž – hermafroditizem, ribe – menjava spola, sesalci – sezonsko parjenje);</i> <i>106 razumejo, da je mnogocelični živalski organizem sestavljen iz mnogih specializiranih vrst celic in tkiv, ki nastanejo iz ene same celice;</i> <i>107 razumejo, da je ontogenetski razvoj ves čas pod nadzorom genov, ki delujejo koordinirano, kar jim omogoča kompleksna medsebojna znotrajcelična in medcelična regulacija;</i> <i>108 razumejo, da je ta proces zelo občutljiv na spremembe v okolju, kar je pri nekaterih organizmih povezano z varovanjem zarodka (jajca – lupine, živorodnost – maternica ...);</i> <i>109 spoznajo ontogenetski razvoj človeka od oploditve do rojstva, rast in razvoj človeka od rojstva do konca pubertete ter spremembe v človeškem telesu, povezane s staranjem;</i> <i>110 na primerih spoznajo tipe ontogenetskega razvoja pri drugih živalih (npr. ličinke, preobrazba pri žuželkah, razvoj dvoživk, razvoj sesalcev) in primerjajo zgodnje stopnje razvoja vretenčarskih zarodkov (na podlagi primerjave slik).</i>			• camflex kamera / kamera z nastavkom za različne mikroskope, računalniški program za kamero • digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom • time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ
Ekologija	Dijakinje/dijaki: <i>1 vedo, da je ekologija biološka veda, ki preučuje odnose med organizmi (biotski del) in njihove povezave z neživim okoljem (abiotski del); ekologija združuje in nadgrajuje vsa znanja drugih bioloških ved in jih povezuje v celoto; na drugi strani se povezuje z uporabnimi vedami, npr. z gozdarstvom, agronomijo, krajinsko arhitekturo, biotehnologijo;</i>	<i>Ekologija preučuje odnose med organizmi in interakcije organizmov z neživim okoljem.</i> <i>Osnovna funkcionalna enota, v kateri ti procesi</i>	• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij • stenska slika kroženja snovi in pretoka energije v ekosistemu,	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • demonstracijska stereolupa z nastavkom za kamero • binokularna stereolupa z vgrajeno svetilko • namizna mikro centrifuga

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	2 razlikujejo med ekologijo kot temeljno biološko vedo in varstvom okolja in narave ter ločijo med ekološkimi temeljnimi problemi in okoljevarstvenimi problemi; 3 razumejo pojme populacija, življenjska združba, biotop, habitat, ekološka niša, ekosistem, biom, biosfera; 4 spoznajo ravni preučevanja in opazovanja v ekologiji glede na raven organiziranosti sistemov: (a) odnos vrste oziroma osebkov do abiotičnih in biotičnih dejavnikov okolja, (b) odnos populacije do živih in neživih dejavnikov okolja, (c) ekologija življenjskih združb, razumevanje zgradbe in delovanja ekosistemov.	potekajo, je ekosistem, ki združuje živo in neživo okolje.	• stenska slika profila tal in življenjskih združb v talnih delih ekosistemov • določevalni ključni rastlin, živali, gliv • stenska slika ekološke sukcesije/procesa regeneracije bioma • gradivo s področja biološke varnosti	• komplet avtomatskih pipet z nastavki • brezžični vmesnik (za terensko in eksperimentalno delo) - merilnik srčnega utripa - EKG/EMG vmesnik/senzor - merilnik tlaka v plinih - pH senzor - luksmeter - fotometer - spektrofotometer - merilnik kisika v zraku - merilnik raztopljenega kisika v vodi - merilnik CO₂ v zraku - plastično bio-komoro (250 ml) - merilnik transpiracije - merilnik hitrosti fotosinteze - drugi ustrezni merilniki - drugi ustrezni merilniki iz kompleta za FI (sila, nihajni čas, optična vrata ...) - time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ 8x komplet lovilnih mrež 2x gnezdišča za žuželke (4x) 2x netopirnica (4x) 2x ptičja hišica (4x) 4x daljnogled (8x)

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
				kovček za določanje onesnaženosti vode kovček za določanje onesnaženosti tal
Odnosi med organizmi in interakcije organizmov z neživim okoljem	Dijakinje/dijaki: 1 vedo, kaj je organizem, ločijo njegovo notranje in zunanje okolje ter poznajo delitev organizmov glede na njihove sposobnosti pridobivanja energije iz okolja (avtotrofi, heterotrofi); 2 ekološko nišo razumejo kot nabor vseh ekoloških lastnosti vrste (habitat, prehranjevalna niša, časovna niša); poznajo krivuljo strpnosti oziroma strpnostno območje vrste v gradientu izbranega ekološkega dejavnika ter ločijo med generalisti, ki izkoriščajo širok nabor naravnih virov, in specialisti, ki izkoriščajo en ali ozek nabor naravnih virov; 3 spoznajo, da na organizme v različnih ekosistemih vplivajo abiotiki dejavniki (svetloba, UV-sevanje, toplota, anorganske snovi, pH, osredje oziroma medij, ki obdaja organizem) in razumejo funkcionalno povezavo biocenoze z biotopom; 4 spoznajo in uporabijo nekatere metode za preučevanje biotskih in abiotičnih dejavnikov v ekosistemih; 5 razumejo, da se ekosistemi neprestano spreminjajo in kako naravne ali antropogene motnje v okolju vplivajo na organizme oziroma vrste (npr. vpliv požara, viharja, poplave, onesnaženja); 6 povežejo ekološke prilagoditve organizmov na zunanje okolje z evolucijskim razvojem vrst z naravnim izborom in	Organizmi v okolju živijo v populacijah in izkoriščajo žive in nežive danosti okolja, ki jih s skupnim izrazom imenujemo ekološka niša vrste.	• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij	• time lapse IR kamera za uporabo pri biološkem terenskem raziskovanju in stativ (1x) • time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ • ŠOLSKO POSESTVO (SSI/PTI) ali ŠOLSKI VRT • merilnik transpiracije • merilnik hitrosti fotosinteze

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	<i>razumejo, zakaj večja genska pestrost omogoča večjo možnost preživetja vrste;</i> <i>7 razumejo lastnosti populacij glede na populacijske procese (rodnost, smrtnost, doseljevanje in odseljevanje) in populacijske parametre (gostota oziroma številčnost, porazdelitev, starostna in spolna sestava);</i> <i>8 spoznajo elemente populacijske dinamike (nihanje, populacijska rast, generacija) in kaj vpliva nanjo (gostota, znotrajvrstno tekmovanje, vpliv vira energije in drugih vrst).</i>			
Lastnosti populacij, ekološka niša Ekosistemi so odprti in med seboj povezani (biosfera)	Dijakinje/dijaki: <i>1 razumejo, da združbe krojijo odnosi med vrstami, ki sobivajo v združbah; ti odnosi so lahko pozitivni (npr. mutualizem), negativni (npr. plenilstvo, zajedavstvo, tekmovanje) ali nevtralni;</i> <i>2 razumejo, da so lahko plenilci rastlinojedci, mesojedci ali vsejedci in da sta populaciji plena in plenilca soodvisni, ter razumejo, kako se odzove plenilec ob pomanjkanju njegovega glavnega plena v okolju (generalist se preusmeri na druge vrste plena, specialist zmanjša svojo populacijo oziroma zmanjša raven razmnoževanja);</i> <i>3 razumejo, da sobivajoče vrste v združbi tekmujejo za različne vire v okolju in da lahko močnejša vrsta drugo, s katero tekmuje, izloči iz združbe oziroma ekosistema;</i> <i>4 razumejo povezavo med ekološko nišo in velikostjo tekmovanja (bolj sta si ekološki niši dveh vrst podobni, močnejše je tekmovanje med njima) ter posledice tekmovanja; ekološka posledica je zoženje ekološke niše (fenotipska prilagoditev osebkov), evolucijska posledica pa razmik znakov (genotipska prilagoditev populacije), ki vodi v ločevanje niš in sobivanje vrst v združbi;</i>	<i>Vrste, ki živijo skupaj v ekosistemih in tvorijo življenjske združbe, so med seboj povezane z različnimi medsebojnimi odnosi. Ekosistemi so odprti in med seboj povezani. Ves planet deluje kot povezana celota ekosistemov (biosfera).</i>	• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij	• time lapse IR kamera za uporabo pri biološkem terenskem raziskovanju in stativ • <u>time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ</u> • ŠOLSKO POSESTVO (SSI/PTI) ali ŠOLSKI VRT

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	5 spoznajo, kaj je zajedavec in kako vpliva na gostitelja (rodnost, umrljivost, rast) ter na podlagi primerov razumejo, da lahko zajedavec v različnih fazah razvoja zajeda različne gostitelje, kar povezuje gostiteljske vrste v posredne medsebojne odnose; zajedavec je lahko prenašalec drugega zajedavca (npr. klop in borelija); 6 vedo, da se lahko skrajne oblike zajedavstva razvijejo v pozitivni odnos med vrstama ali mutualizem, pri čemer je obvezni mutualizem skrajna oblika simbioze, kjer ena vrsta brez druge ne more preživeti (npr. prebavni mutualizem – vamp prežvekovalcev, črevesna flora; mikoriza; lišaji; rastline in opraševalci; rak samotar in morska vetrnica); 7 razumejo, da se del sončnega sevanja, ki prispe do Zemlje, odbije, del absorbira v ozračju ali na površju Zemlje, del pa porabi za fotosintezo in nato za poganjanje skoraj vsega življenja na planetu, in spoznajo, kaj je primarna proizvodnja, kako je ta razporejena po Zemlji in kaj vpliva nanjo; 8 razumejo, da so organizmi v biocenozi med seboj povezani v prehranjevalne verige in spletke, da lahko posamezne organizme umestimo v trofične ravni in da pretok energije lahko prikažemo z energijsko piramido oziroma piramido biomase, na vrhu katere je končni plenilec; 9 razumejo pretok energije in kroženje snovi v ekosistemih ter da se energija enosmerno pretaka skozi ekosisteme, od Sonca do proizvajalcev – fotosinteznih organizmov in prek njih do potrošnikov, kot so rastlinojedci, mesojedci in razkrojevalci, pri čemer se pri vsakem členu			

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	<i>prehranjevalnega spleta nekaj energije shrani v novo nastalih strukturah, veliko pa izgubi v okolje kot toplota;</i> <i>10 spoznajo, da razkrojevalci kot vir energije uporabljajo organski odpad (npr. drobne ali raztopljene organske delce, mrtve dele rastlin in živali, iztrebke) in razumejo njihov pomen za kroženje snovi;</i> <i>11 na primeru ogljika razumejo princip kroženja snovi v biosferi in spoznajo, da se elementi na Zemlji prenašajo med zbiralniki v Zemljini skorji, oceanih, ozračju in organizmih (biogeokemijsko kroženje snovi);</i> <i>12 razumejo globalno kroženje vode na Zemlji in vlogo biosfere pri tem;</i> <i>13 spoznajo, da je zgradba ekosistema njegova vrstna sestava, delovanje ekosistema pa so interakcije organizmov z abiotskimi in biotskimi dejavniki okolja;</i> <i>14 spoznajo, da življenjske združbe opisujemo na podlagi prevladujočih in značilnih vrst rastlin, živali in drugih organizmov;</i> <i>15 razumejo, da se ekosistem razvija (sukcesija) in da klimaksna združba pomeni največjo izkoriščenost naravnih virov v danih abiotskih razmerah;</i> <i>16 razumejo, da je biotska pestrost (biodiverziteta) različnost med organizmi, ki vključuje znotrajvrstno pestrost (genetsko in populacijsko), vrstno pestrost in pestrost biomov;</i> <i>17 razumejo, da ima biotska pestrost pomembno vlogo pri delovanju ekosistema, pri čemer so poleg skupnega števila vrst pomembne predvsem dominantne in ključne vrste;</i>			

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	18 razumejo, da je ves živi svet na Zemlji povezan v enotno biosfero, da so vsi ekosistemi povezani med seboj in da vplivajo drug na drugega.			
Vpliv človeka na biosfero	Dijakinje/dijaki: 1 spoznajo razliko med varstvom okolja, ki se ukvarja s problemi onesnaževanja in kakovosti življenjskega okolja človeka, in varstvom narave, ki se ukvarja s problemom propadanja in ohranjanja biotske pestrosti, od katere je odvisen dolgoročni obstoj človeške vrste na Zemlji; 2 spoznajo, da čedalje večja človekova poraba vedno bolj vpliva na naravne procese, ki obnavljajo nekatere vire, in izčrpava vire, ki se ne obnavljajo, ter da se je občutljivost človekove družbe na spremembe podnebja in ekosistemov povečala z rastjo človeških populacij in poselitvijo skoraj celega planeta; 3 spoznajo, da ima človeštvo velik vpliv na druge vrste in na celotne ekosisteme (npr. uničevanje in drobljenje habitatov, spreminjanje kemijske sestave zraka, voda in prsti) ter da snovi, ki jih proizvaja človeška družba, vplivajo na kroženje snovi na Zemlji (npr. vnašanje dušika v kopenske in vodne ekosisteme – gnojenje v kmetijstvu, vnašanje fosforja v vodne ekosisteme z odplakami); 4 spoznajo pomen kroženja vode za samoočiščevalno sposobnost voda (ohranjanje podtalnice), razumejo probleme onesnaženja vode in pomen gospodarjenja z vodo ter spoznajo osnovne principe delovanja čistilnih naprav; 5 razumejo principe ravnanja z odpadki in spoznajo, kaj so to nevarni odpadki;	Človek živi v različnih ekosistemih, ki jih zaradi povečevanja števila prebivalstva, tehnologije in porabe čedalje bolj spreminja. Človek lahko povzroči velike spremembe ekosistemov in propadanje biotske pestrosti. Velike spremembe ekosistemov lahko presegajo sposobnost organizmov, da se na spremembe naravno prilagodijo, oziroma sposobnost človeka, da se na spremembe tehnološko prilagodi.	• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij	• ŠOLSKO POSESTVO (SSI/PTI) ali ŠOLSKI VRT • merilnik transpiracije • merilnik hitrosti fotosinteze

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	6 razumejo, da se nekatere strupene snovi kopičijo v organizmih v prehranjevalnih spletih (bioakumulacija) in na podlagi primera spoznajo možne posledice tega procesa; 7 spoznajo probleme, povezane z emisijo žveplovega dioksida, dušikovih oksidov in drugih onesnažil v ozračje zaradi človekove dejavnosti; 8 razumejo pomen ozonske plasti za absorpcijo UV-sevanja in s tem za življenje na Zemlji ter razumejo mehanizme, ki povzročajo naravno spreminjanje ozonske plasti in njeno spreminjanje zaradi človekovih dejavnosti (ozonska luknja); 9 razumejo, kako nastane učinek tople grede in da učinek tople grede omogoča življenje na Zemlji, povečan učinek tople grede, ki je tudi posledica človekove dejavnosti, pa vodi v velike podnebne spremembe; 10 spoznajo glavne ugotovitve nekaterih mednarodnih raziskav o globalnih spremembah podnebja in ekosistemov; 11 ovrednotijo nujnost načrtovanja trajnostnega razvoja, rabe obnovljivih naravnih virov in sonaravnega ter trajnostnega gospodarjenja z ekosistemi; 12 znajo opredeliti povezanost človeka in okolja prek pitne vode in hrane ter s tem povezane okoljske probleme (npr. DDT, pesticidi, težke kovine, bolezen norih krav, ptičja gripa) ter vedo, kaj je zdrava prehrana; 13 spoznajo pomen mejnih oziroma dovoljenih koncentracij nevarnih in škodljivih snovi v ozračju, vodi in prsti in pomen obravnavanja nevarnih in škodljivih snovi v zakonodaji; 14 razumejo možne posledice vnosa gensko spremenjenih organizmov v ekosistem;			

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	15 razumejo, da odstranitev ključnih vrst iz ekosistema ali vnos novih invazivnih vrst v ekosistem lahko povzročita velike spremembe v zgradbi in delovanju ekosistema ter spoznajo primere takšnih sprememb; 16 na podlagi primerov spoznajo fenomen izumiranja vrst in razumejo, da je za preživetje vrste pomembno kritično število spolno zrelih osebkov v populaciji; ohranjanje biotske pestrosti pomeni ohranjanje dovolj velikih populacij vrst, ki so sposobne uspešnega razmnoževanja in nadaljevanja vrste; 17 razumejo razliko med naravnim izumiranjem in izumiranjem, ki ga povzroča človek, ter vzroke za slednjega (uničevanje habitatov, onesnaževanje, globalne podnebne spremembe, vnos tujerodnih vrst, netrajnostna raba populacij) ter spoznajo pojem množičnega izumiranja vrst in kako se je to pojavljalo v zgodovini Zemlje vse do danes; 18 razumejo, da kakovost človekovega življenjskega okolja in razpoložljivost naravnih virov temelji na zgradbi in delovanju ekosistemov, zato je pomembno varovanje ekosistemov v celoti; 19 razumejo pojem ogroženosti, kaj je rdeči seznam, in spoznajo nekaj primerov ogroženih vrst v Sloveniji; 20 spoznajo, da moramo vrste ohranjati predvsem v okolju, kjer živijo (ohranjanje celotnih ekosistemov); ohranjanje v umetnih vzrejevališčih le redko omogoča uspešen ponovni vnos vrst v naravno okolje, kjer so nekoč živele; 21 spoznajo, kaj je rezervat in njegov pomen, spoznajo tipe rezervatov (npr. naravni rezervat, krajinski park, narodni park) in nekaj rezervatov v Sloveniji;			

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	22 spoznajo, da varstvo okolja in narave ureja zakonodaja, in spoznajo nekaj primerov iz slovenske in mednarodne zakonodaje (npr. zavarovane vrste in območja, Natura 2000, CITES, Konvencija o ohranjanju biodiverzitete, Kjotski sporazum); 23 spoznajo, da bi človeštvo z uporabo sedanjega znanja in tehnologije lahko bistveno zmanjšalo svoj vpliv na ekosisteme; za uvedbo ustreznih ukrepov ekosistemov ne bomo smeli več obravnavati kot brezplačnih in neizčrpnih virov, temveč bomo morali upoštevati resnične vrednosti procesov v ekosistemi.			
Maturitetni program				
Kako deluje znanost	Dijakinje/dijaki: 1 razumejo, kako se negotovosti v znanstvenem znanju in znanstvene ideje spreminjajo skozi čas in vlogo, ki jo ima znanstvena skupnost pri vrednotenju teh sprememb (primeri: Harvey; spregledanje Mendla; evolucijske teorije – Lamarck, Darwin in Wallace, Gould; zgradba biotske membrane; McClintock); 2 razumejo, da so znanstvene razlage zbirka začasnih interpretacij do zdaj znanih dejstev in da so vsa znanstvena spoznanja ves čas podvržena dvomu in preverjanju; 3 razumejo, da nova znanstvena razlaga lahko nadomesti staro šele, ko je podprta z zadostnimi dokazi; 4 spoznajo, da morajo znanstvena spoznanja postati javno dostopna v postopku, ki vključuje strokovni nadzor strokovnjakov istega ožjega področja; po objavi v znanstvenih revijah pa so znanstvene objave izpostavljene kritiki in preverjanju svetovne znanstvene javnosti;		• priročnik biološka varnost • priročnik osnove prve pomoči	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • komplet avtomatskih pipet z nastavki • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x, • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje • camflex kamera / kamera z nastavkom za različne mikroskope, računalniški program za kamero • ročni mikrotom

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	5 razumejo, da je statistika orodje za objektivni prikaz in analizo podatkov; 6 razumejo, da objave z znanstveno vsebino v javnih občilih niso znanstvene objave in znajo ovrednotiti verodostojnost novic, ki se sklicujejo na znanost; razlikujejo med znanstveno, strokovno, poljudnoznanstveno in novinarsko objavo (znajo slediti znanstveni informaciji in ugotoviti njeno izvirnost – internet, baze podatkov); 7 znajo zbirati, urediti in analizirati biološke podatke iz različnih virov (npr. iz znanstvenih revij, poročil okoljevarstvenih organizacij, poročil znanstvenih institucij, poročil industrije, vladnih poročil); 8 razlikujejo med opazovanjem in poskusom kot načinoma zbiranja podatkov ter med opisnimi (kvalitativnimi) in količinskimi (kvantitativnimi) podatki; 9 znajo postaviti preverljivo biološko vprašanje ter načrtujejo in izvedejo preprosto laboratorijsko ali terensko raziskavo; 10 poznajo osnovne statistične metode – srednje vrednosti, standardna deviacija, standardna napaka, korelacijski koeficient, t-test, hi-kvadrat test;			• digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom
Biologija celice	Dijakinje/dijaki: 1 razumejo, da so beljakovine nosilci delovanja in zgradbe celice ter da oblika beljakovin omogoča njihovo delovanje (encimi, motorične beljakovine, črpalke, strukturne beljakovine); 2 razumejo, da so aminokisline v beljakovini med seboj zaporedno povezane v verigo s peptidnimi vezmi in da tridimenzionalno obliko beljakovine določa medsebojni položaj aminokislin;		• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij • set trajnih bioloških preparatov • set trajnih bioloških	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x, • okularna in objektna merilca

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	3 razumejo, da so nekatere povezave med aminokislinami fleksibilne in omogočajo beljakovinam razna gibanja (konformacijske spremembe) ter da je glavni način za spreminjanje oblike beljakovin vezava različnih molekul (ligandov) nanje; 4 razumejo, da je najpogostejši način za spreminjanje oblike in s tem povezanega delovanja beljakovin vezava fosfatne skupine (fosforilacija), ki jo katalizirajo encimi, imenovani kinaze; 5 razumejo, da je v celici veliko število encimov, ki se fosforilirajo in defosforilirajo ter fosforilirajo in defosforilirajo druge encime (jih aktivirajo in deaktivirajo) in s tem tvorijo funkcionalna omrežja, ki opravljajo različne celične funkcije; fosforilacije in defosforilacije omogočajo nadzor delovanja celičnih funkcij; 6 razumejo, da je večina sporočevalnih snovi, ki prenašajo informacije med celicami, vodotopna in zato ne more skozi celično membrano; za prenos informacije v celico so zato potrebne posebne integralne membranske beljakovine – receptorji; 7 razumejo, da obstaja več skupin receptorjev, ki delujejo nekoliko različne načine, vsem pa je skupno, da povzročijo nastanek sekundarnih sporočevalnih molekul v celici; 8 na primeru receptorja, ki deluje prek G-beljakovine, se spoznajo s principom prenosa signala v celico (zaporedje receptor–G-beljakovina–adenilat ciklaza–ciklični AMP–A-kinaza; npr. adrenalinski receptor); 9 spoznajo, da tudi kalcij v celicah lahko deluje kot sekundarni prenašalec, predvsem zato, ker je njegova koncentracija v		preparatov mitotične • model celice (bakterijska, rastlinska, živalska, glivna) • piktogrami oznak za nevarnost • model molekule DNA • animacija oploditev • animacija mitotične • stenska slika mitotične	• kamera za mikroskop, računalniški program za kamero • komplet za mikroskopiranje • ročni mikrotom • digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom • komplet avtomatskih pipet z nastavki • komplet avtomatskih pipet z nastavki • namizna mikro centrifuga za mikrocentrifugiranje do 14000obratov • time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ • komplet opreme za biološko eksperimentalno in terensko delo - brezžični vmesnik (za terensko in eksperimentalno delo) - bimetalni merilnik temperature - merilnik tlaka v plinih - pH senzor - luksmeter - fotometer - spektrofotometer - merilnik kisika v zraku

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	<i>celici izredno nizka (majhna absolutna sprememba njegove koncentracije pomeni veliko relativno spremembo v celici);</i> <i>kalcijev ion v celico lahko pride skozi ionske kanale, celica pa ga ima shranjenega tudi v endoplazemskem retiklu;</i> 10 <i>spoznajo, da vezava kalcijevega iona lahko spremeni konformacijo beljakovine in s tem vpliva na delovanje funkcionalnih omrežij celičnih beljakovin;</i> 11 <i>razumejo, da transport in gibanje v celicah omogoča kombinacija strukturnih beljakovin (npr. aktin) in motoričnih beljakovin (miozini), ki so posebej specializirane za velike konformacijske spremembe;</i> 12 <i>primerjajo zgradbo mitohondrija in kloroplasta ter ju povežejo njunim delovanjem;</i> 13 <i>razumejo podobnosti in razlike med membranskimi procesi, ki potekajo na tilakoidni membrani kloroplasta med fotosintezo in na notranji membrani mitohondrija med celičnim dihanjem (prenos elektronov, črpanje protonov, sinteza ATP);</i> 14 <i>spoznajo mehanizem delovanja sinteze ATP v kloroplastih in mitohondrijih (uporaba protonskega gradienta za konformacijske spremembe beljakovine, ki omogočajo sintezo ATP iz ADP in fosfata);</i> 15 <i>razumejo, da je vir energije za sintezo ATP pri celičnem dihanju kemijsko vezana energija v organskih snoveh in da se energija v nastalih molekulah ATP porabi za pogon različnih procesov v celici;</i> 16 <i>razumejo, da je vir energije za sintezo ATP in NADPH pri fotosintezi svetlobna energija in da se tako vezana energija porabi za vezavo ogljikovega dioksida v sladkor;</i>			- merilnik raztopljenega kisika v vodi - merilnik CO₂ v zraku - plastično bio-komoro (250 mL) - merilnik transpiracije - merilnik hitrosti fotosinteze - drugi ustrezni merilniki

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	17 razumejo povezavo med absorpcijskim spektrom fotosinteznih barvil in akcijskim spektrom fotosinteze; 18 spoznajo omejujoče dejavnike fotosinteze (temperatura, jakost in barva svetlobe, koncentracija CO₂) in to povežejo s kompenzacijsko točko (razmere, v katerih je neto izmenjava CO₂ v listu enaka nič); 19 spoznajo osnovne podobnosti in razlike med C₃ in CAM-fotosintezo in to povežejo s prilagoditvijo CAM-rastlin na sušne razmere; 20 razumejo, da celice navadno večje molekule sprejemajo z endocitozo, v okolico pa jih izločajo z eksocitozo; oba procesa imata več funkcij, poleg izločanja in sprejemanja večjih molekul tudi vzdrževanje sestave celične membrane; 21 razumejo, da morata biti procesa eksocitoze in endocitoze uravnovešena, ker bi se sicer celica večala ali manjšala v neskončnost; procesa sta povezana na ravni endomembranskih procesov in organelov (endoplazemski retikel, golgijev aparat, lizosom, izločalni vezikli); 22 seznani se s primeri specializiranih oblik eksocitoze (npr. sinapsa, izločanje hormonov, prebavnih encimov); 23 razumejo, da je primarna struktura beljakovine posledica prevoda zaporedja kodonov v zaporedje aminokislin in da lahko mutacije spremenijo zgradbo in s tem delovanje beljakovine; 24 spoznajo, da je genetski kod univerzalen in degeneriran ter razumejo povezavo med DNA, različnimi tipi RNA (rRNA, tRNA, mRNA) in beljakovino (prepis in prevod DNA); 25 poznajo zgradbo in razumejo proces podvojevanja DNA (podvojevalne vilice);			

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	26 primerjajo organiziranost dedne snovi pri virusih (DNA ali RNA), prokariontih (ena krožna molekula DNA) in evkariontih (DNA in histoni, več linearnih kromosomov); 27 razumejo mehanizem za uravnavanje izražanja genov pri prokariontih (operon) in poznajo osnove genske regulacije pri evkariontih (signal vpliva na povezan sistem regulatornih beljakovin v jedru, ki povzročijo spremembe v izražanju mnogih genov hkrati).			
Fiziologija človeka	Dijakinje/dijaki: 1 razumejo, da je človek del živalskega kraljestva, z živalmi ima skupno evolucijsko zgodovino, veliko podobnosti v temeljnih procesih in organskih sistemih, vendar se od drugih živali razlikuje predvsem v razvoju možganov; 2 razumejo delovanje skeletnih mišic, vključno z vlogo aktina, miozina, Ca²⁺ in ATP, ki nastaja med celičnim dihanjem in glikolizo; 3 razumejo, da med povečano telesno aktivnostjo mišične celice potrebujejo večji dotok kisika in hranilnih snovi ter hitrejšo odstranjevanje CO₂ (povečan srčni utrip in hitrost dihanja); 4 razumejo, da pri pomanjkanju kisika (kadar pretok krvi ne zadosti potrebe po kisiku) v mišičnih celicah poteka anaerobni metabolizem, in razumejo, da je v teh okoliščinah anaerobni metabolizem lahko prednost za njihovo delovanje; 5 razumejo, da kljub spremembam v zunanjem okolju človeški organizem vzdržuje relativno stabilno notranje okolje, kar je posledica usklajenega in reguliranega delovanja organskih sistemov;		• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij • lutka za izvajanje vaj umetnega dihanja in defibrilacije • defibrilator • set trajnih bioloških preparatov • torzo človeka • model zobovja in zoba • model človeško srce • merilec krvnega tlaka	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • namizna mikro centrifuga • merilec za krvni tlak • 5x stetoskop • brezžični vmesnik (za terensko in eksperimentalno delo) - merilnik srčnega utripa - EKG/EMG vmesnik/senzor - bimetalni merilnik temperature - merilnik tlaka v plinih - pH senzor - luksmeter - merilnik kisika v zraku - merilnik raztopljenega kisika v vodi - merilnik CO₂ v zraku - plastično bio-komoro (250 ml) - trak za merjenje dihanja - spirometer - respirometer

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	6 razumejo, da imajo tehnični in naravni regulacijski sistemi receptorje oziroma senzorje za zaznavanje stanj in njihovih sprememb, procesne centre, ki sprejemajo informacije in koordinirajo odzive ter efektorje, ki avtomatično izvedejo odziv; 7 razumejo, da negativna povratna zanka med efektorjem in receptorjem v regulacijskem sistemu omogoča, da se sistem ob odmikih od ravnovesnega stanja vrne nazaj v ravnovesno stanje; 8 razumejo, da je regulacija pogosto antagonistična, kar omogoča večjo in hitrejšo odzivnost, posledica česar je tudi njena večja natančnost; 9 na primerih uravnavanja telesne temperature in uravnavanja količine vode v telesu spoznajo princip uravnavanja notranjega okolja ter to povežejo s hiper- in hipotermijo ter z učinki alkohola in drog; 10 razumejo, da obstajajo pomembne razlike med različnimi patogeni (večceličarji in enoceličarji, bakterijami in virusi), razumejo človekove obrambne mehanizme proti tem infekcijam; 11 spoznajo vlogo celic imunskega sistema; 12 razumejo, da sistem krvnih skupin ABO opisuje antigene na površini eritrocitov in protitelesa v krvni plazmi ter da morata biti pri krvnih transfuzijah darovalec in prejemnik usklajena po krvnih skupinah, da preprečimo aglutinacijo eritrocitov v prejemniku; 13 razumejo, da krvno skupino določa en gen s tremi aleli (IA, IB in i) ter da sta IA in IB kodominantna, i pa je proti obema recesiven;		• lutka za izvajanje vaj umetnega dihanja in defibrilacije • model ledvice • urinski testi (nosečnost, THC, glukoza) • skelet človeka • nevrološko kladivce • model uho • model oko • model koža • presek glave • model možgani • lobanja človeka • prva pomoč za imobilizacijo • animacija mejoza • zbirka kontracepcijskih sredstev • test nosečnosti	- drugi ustrezni merilniki iz kompleta za FI (sila, nihajni čas, optična vrata ...) • demonstracijski trinokularni, z vgrajeno svetilko (LED), povečava do 1500x • standardni binokularni mikroskop, povečave 40x, 100x, 400x, 1000x • okularna in objektna merilca • komplet za mikroskopiranje • camflex kamera / kamera z nastavkom za različne mikroskope, računalniški program za kamero • digitalni USB mikroskop z vrtljivim podstavkom • time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/standardi	Učila	Pripomočki
	14 spoznajo, da je transfuzija krvi ena od oblik transplantacije, in to povežejo z možnimi problemi pri transplantaciji organov (kompatibilnost darovalca in prejemnika); 15 spoznajo, da spol človeškega zarodka določajo geni na kromosomu Y ter razumejo njihovo povezavo z razvojem jajčnikov ali mod; 16 razumejo pomen kompleksne regulacije izražanja genov v ontogenetskem razvoju (diferenciacija celic) in spoznajo bolezni, ki so posledica motenj v regulaciji genov (npr. rak); 17 razumejo, da so zarodne celice nespecializirane celice, ki se lahko diferencirajo v kateri koli celični tip, in da obstajajo možnosti, da bi zarodne celice uporabili za zdravljenje nekaterih bolezni; 18 razumejo, da pri človeku in živalih kloni nastajajo naravno, kadar se celice zarodka ločijo (enojajčni dvojčki) ali umetno; 19 spoznajo nekatere primere genske diagnostike in razumejo osnovni princip razlikovanja posameznikov na podlagi zaporedij nukleotidov v DNA (DNA fingerprinting); 20 razumejo, da je zbiranje genetskih podatkov o posameznikih povezano z etičnimi problemi (npr. pravica tretjih oseb do teh podatkov – zavarovalnice, delodajalci).			
Ekologija, biotska pestrost in evolucija	Dijakinje/dijaki: 1 spoznajo procese, ki so najverjetneje omogočili nastanek življenja na Zemlji: abiogeni nastanek organskih snovi, povezava biomonomerov v polimere, nastanek samopodvojevalnih molekul, ki so predhodnice zapisa dednih informacij, ločitev teh molekul od okolja s pomočjo membran in razvoj biokemijskih procesov, ki so značilni za novo nastalo notranje okolje;		• posnetki, animacije, simulacije biotskih procesov in interakcij • stenska slika kroženja snovi in pretoka	• sodobni računalnik z ustrezno opremo • dataskop /elektronska tabla • LCD projektor • demonstracijska stereolupa z nastavkom za kamero • binokularna stereolupa z vgrajeno svetilko

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	2 spoznajo hipotezo o razmerah v prvotni Zemljini atmosferi, ki so omogočale nastanek organskih snovi (millerjev in ureyev poskus) in hipotezo o tem, da so samopodvojevalne in katalitične lastnosti molekuli RNA omogočile, da je odigrala pomembno vlogo pri nastanku življenja na Zemlji; 3 na podlagi praktičnega dela spoznajo fenotipsko raznolikost osebkov znotraj vrste in to povežejo z možnimi vplivi genotipa in okolja na fenotip; 4 razumejo, da z uporabo hardy-weinbergove enačbe lahko relativno dobro ocenimo pogostost alelov v genskem skladu ter genotipov in fenotipov za omejeno število generacij v relativno veliki populaciji osebkov, ki se med seboj naključno spolno razmnožujejo; 5 spoznajo pogoje za hardy-weinbergovo ravnovesje v populaciji (dovolj velika populacija na katero ne delujejo evolucijski dejavniki: selekcija, mutacije, izbirno parjenje, selitve osebkov med populacijami in naključja) in razumejo, zakaj takšni pogoji v naravnih populacijah niso izpolnjeni; 6 razumejo, da je evolucija lastnosti posledica spreminjanja pogostosti alelov pod vplivom evolucijskih dejavnikov; da spremembam v alelni sestavi lahko sledijo fenotipske spremembe; da je večina tega spreminjanja postopna, v majhnih korakih; da so velike evolucijske spremembe v dolgih obdobjih (npr. prehod vretenčarjev na kopno, evolucija ptičjega leta) rezultat istega postopnega spreminjanja; 7 razlikujejo med prilagajanjem posameznega osebk na njegovo trenutno okolje (akomodacija) in postopnim		energije v ekosistemu, • stenska slika profila tal in življenjskih združb v talnih delih ekosistemov • določevalni ključi rastlin, živali, gliv • stenska slika ekološke sukcesije/procesa regeneracije bioma • gradivo s področja biološke varnosti	• komplet avtomatskih pipet z nastavki • brezžični vmesnik (za terensko in eksperimentalno delo) - merilnik tlaka v plinih - pH senzor - luksmeter - fotometer - spektrofotometer - merilnik kisika v zraku - merilnik raztopljenega kisika v vodi - merilnik CO₂ v zraku - plastično bio-komoro (250 ml) - merilnik transpiracije - merilnik hitrosti fotosinteze - drugi ustrezni merilniki - drugi ustrezni merilniki iz kompleta za FI (sila, nihajni čas, optična vrata ...) - time lapse makroskopska kamera za uporabo - - pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ - 5x komplet lovilnih mrež - 5x gnezdišča za žuželke (10x) - netopirnica - ptičja hišica - daljnogled - kovček za določanje onesnaženosti vode

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
	<i>prilagajanjem evolucijske linije (populacije) organizmov (adaptacija);</i> <i>8 evolucijo razumejo kot soigro dveh skupin procesov: porajanje pestrosti s cepitvijo na nove vrste (populacije), spreminjanje lastnosti znotraj vrst (populacij);</i> <i>9 razumejo, da geografska ali ekološka izolacija populacij iste vrste lahko vodi do nastajanja novih vrst; izolacija populacije se navadno zgodi z geografsko ločitvijo manjše populacije od starševske populacije ali izjemoma znotraj istega območja;</i> <i>10 spoznajo, da reproduktivna izolacija populacije lahko temelji na izolaciji pred oploditvijo (npr. prostorska izolacija, razlike v razmnoževalni sezoni ali paritvenem vedenju, nekompatibilnost spolnih organov ali gamet) ali po oploditvi (npr. genetska nekompatibilnost, sterilnost križancev);</i> <i>11 razumejo, da spolno razmnoževanje povečuje variabilnost med organizmi iste vrste, ki sicer nastaja zaradi mutacij, ter temeljne podobnosti med spolnim razmnoževanjem živali (vključno s človekom) in rastlin;</i> <i>12 razumejo, zakaj v evolucijskem razvoju rastlin (mahovi, praprotnice, semenke) obstaja trend čedalje večjega prevladovanja diploidne faze in to povežejo tudi s prednostmi prevladovanja diploidne faze pri živalih;</i>			- kovček za določanje onesnaženosti tal - namizna mikro centrifuga - inkubator za mikroorganizme in tkivne kulture

Učni sklopi in koncepti	Cilji	Pričakovani dosežki/rezultati/ standardi	Učila	Pripomočki
<u>Izbirni program</u>			<i>Profesorica/pr ofesor biologije sama izbere učila in učne pripomočke za izbirni program in poglobljanje znanja.</i>	<i>dopolni šola glede na potrebe načrtovanih bioloških eksperimentalnih in terenskih raziskovanj v okviru obveznega ali izbirnega dela predmetnika (število kosov predlagajo učiteljice/učitelji biologije glede na število in velikost skupin)</i>

V SSI in PTI profesorica/profesor prilagaja, dopolnjuje učila in učne pripomočke gimnazijskega programa, glede na smer izobraževanja.

Laboratorijski pripomočki, opremaLegenda:**O - osnovno** število (oprema)**D – dodatno** število (oprema)

ime	osnovni tehniški opis	število O	število D
železno stojalo z mufo in prižemo		8	10
mrežica	toplotno odporne mrežice	10	
stojalo za epruvete	nerjaveče ali plastično, različnih velikosti	24	
trinožno stojalo za gorilnik	kovinsko	10	
držalo za epruvete	leseni	32	
komplet plutovrtov	premera 3-10 mm	2	
bakteriološka zanka		16	
laboratorijska žlica	kovinska s spatulo, različne velikosti	15	
laboratorijska žlica	plastične ali kovinske različnih velikosti	15	
stojalo za pipete		2	
vedro	plastično vedro s pokrovom	4	
plinski gorilnik		10	
komplet opreme za vivarij	akvaterarij, akvarij, terarij, gojilne posode(črpalke, grelci, svetilke, filtri,...)	1	
tehtnica	analitska digitalna, do 0,01 g	2	
termometer	alkoholni laboratorijski (-20 do +200 °C) del kompl	16	
termometer	digitalni	1	
higro meter		1	
pipeta	Avtomatska pipeta	8	16
termos torba	Hladična torba za prenos vzorcev s terena	1	
termostelkenica	500 ml	6	9
pladenj	plastični-veliki	16	
pladenj	plastični-majhen, raznobarvni	16	
secirna posoda	secirna posoda z ustreznim dnom ali plutovinasta secirna plošča, dimenzije 20x20x2 cm	8	16
komplet pribora za mikroskopiranje	škarje, pinceta, dve preparirni igla, skalpel/britvice, objektna in krovna steklca, kapalke...	16	18
hemocitometer		8	16
čopič	slikarski št.2	16	
komplet ščetk	za čiščenje steklovine	8	
zamaški	plutovinasti, gumijasti, celi in z luknjami, različnih dimenzij	100	
komplet gumijastih cevi	premer 5mm do 1cm	5m	
plastične posode	gospodinjске s pokrovi, različnih dimenzij	30	
čaša	steklene čaše 50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1000 ml	po 10	
čaša	plastična 3000 ml	3	
erlenmajerica	100 ml, 250 ml, 500 ml	po 20	

ime	osnovni tehniški opis	število O	število D
merilni valji	stekleni 10 ml, 100 ml	po10	
merilni valj	steklen 500 ml	2	
merilni valj	plastični 1000 ml	2	
petrijevka	steklene- standardne dimenzije- 12 cm	100	
petrijevka	steklene- majhne- 5 cm	50	
petrijevka	steklene – 25 cm	10	
epruveta	standardne brez roba	250	
epruveta	standardne z aluminijastim zamaškom	50	
epruveta	manjše steklene epruvete	250	
epruveta	steklene, večje	30	
posode za gojišča	steklene, različnih velikosti z mrežastimi pokrovi	8	
terilnica s pestilom	premer 10 cm	16	
urno steklo	premer 10 cm	16	
pipeta	set steklenih pipet od 1ml-10 ml	8	16
pasteurjeve pipete	Paket plastičnih pasteurjevih pipet (100 kom)	1	
mikropipeta		8	16
stekleni lij- set	različne velikosti	10	
stekleni ali plastični lij	premer 20 cm	12	
steklena palčka		30	
steklena cev	premera 5 mm, dolžina 10 in 20 cm	po 20	
kristalizirka	različnih velikosti do premera 10 cm	16	
kapalka z gumijastim mešičkom		100	
steklenička s kapalko	steklene in plastične (30 ml – 50 ml)	200	
reagenčna steklenica	različnih velikosti	16	30
škarje za papir		8	16
puhalka	plastična 500 ml	8	16
eksikator		1	3
cepilna zanka - Eza		8	16
sterilizator	sterilizator za suho sterilizacijo	1	
omara za kemikalije	Za shranjevanje kemikalij, skladno z tovrstno zakonodajo	1	
hladilnik		1	
pomivalni stroj		1	
zaščitne rokavice	gumijaste rokavice	1 škatla	
zaščitna očala	zaščitna očala s stransko zaščito	32	
zaščitna halja		18	
namizna mikro centrifuga		1	2
inkubator		1	
mikrotom		1	8

Terenski pripomočki

Legenda:

O - osnovno število (oprema)

D – dodatno število (oprema)

ime	osnovni tehniški opis	število O	število D
ročna lupa	z lučko z in 7 do 10x povečavo	32	
lopatka	(lahko del kompleta)	6	
lovne mreže	za vodne organizme (lahko del kompleta)	8	16
lovna mreža	za žuželke (lahko del kompleta)	8	16
planktonska mreža	(lahko del kompleta)	4	8
merilni trak	geometerski merilni trak 10 m (lahko del kompleta)	4	8
sito za sejanje listne stelje	specialno sito za terensko delo	4	8
komplet sit	komplet s 3 siti z drobnimi mrežicami 5-6 mm (lahko del kompleta)	4 (lahko del kompleta)	8
opazovalnik	povečevalni opazovalniki za opazovanje živali	16	
sonda	sonda za globinsko jemanje vzorcev, najmanj 1 m (lahko del kompleta)	2	
računalnik	prenosni računalniki (8 kom), sodobni prenosni računalnik s programsko opremo, ki omogoča tudi uporabo obstoječe programske opreme in obstoječih vmesnikov za izvedbo bioloških meritev na terenu in v laboratoriju + konverter (za meritve v okviru laboratorijskega in terenskega dela, lahko souporaba KE, FI)	1	
time-lapse IR kamera	time lapse IR kamera za uporabo pri biološkem terenskem raziskovanju (npr. za foto past, za nočne sesalce) in stativ		1
time-lapse makroskopska kamera	time lapse makroskopska kamera za uporabo pri biološkem eksperimentalnem in terenskem raziskovanju in namizni stativ	1	2
dalnogled		4	8
ptičja hišica		2	4
netopirnica		2	4
gnezdišča za žuželke		2	4

V SSI in PTI profesorica/profesor prilagaja, dopolnjuje laboratorijske in terenske pripomočke gimnazijskega programa, glede na smer izobraževanja.

Knjižno gradivo

Legenda:

O - osnovno število izvodov

opis	število izvodov O
Seznam ogroženih vrst živih organizmov (tiskana ali elektronska verzija Seznam ogroženih vrst živih organizmov: rastlin, živali, gliv...)	10
Anatomski atlas človeškega telesa /Človeško telo (tiskana ali elektronska verzija)	16
Določevalni ključi (različni i ključ za določanje živali, rastlin, lišajev in gliv)	vsakega po 16x
Priročnik Biološka varnost	5
Priročnik Osnove prve pomoči	5

Skupina za

**DOMOVINSKO IN
DRŽAVLJANSKO
KULTURO IN
ETIKO**



**Zavod
Republike
Slovenije
za šolstvo**

Poljanska cesta 28
1000 Ljubljana
T 01 30 05 100
F 01 30 05 199
www.zrss.si

**Naloga »Opremljanje šol z učili in učnimi pripomočki«
Št. 1003-21/2018 z dne 22. 10. 2018**

Izobraževalni program: osnovna šola

Domovinska in državljanska kultura in etika

Razred: 7. razred (35 ur)
8. razred (35 ur)

Učni načrt:

Učni načrt. Program osnovna šola. Državljska in domovinska vzgoja ter etika. (2011).

Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo.

Predlog pripravila Skupina za delo na nalogi »Opremljanje šol z učili in učnimi pripomočki:
mag. Klavdija Šipuš, ZRSS, predmetna skupina za domovinsko in
državljsko kulturo in etiko
Maja Vačun, OŠ Selnica ob Dravi
Andreja Špacapan, OŠ Središče ob Dravi

Maribor, 18. 12. 2018

1 Utemeljitev predloga

Izhodišče analize za ugotavljanje potreb po učilih in učnih pripomočkih pri predmetu domovinska in državljanska kultura in etika (DKE) je veljaven učni načrt za predmet, ki se poučuje v 7. in 8. razredu osnovne šole v obsegu 35 ur letno (učni načrt *Državljska in domovinska vzgoja ter etika*, 2011). Predlog učil za predmet DKE je bil pripravljen na osnovi analize splošnih ciljev predmeta, obveznih in izbirnih vsebin, operativnih ciljev ter standardov znanja. Za ta namen je skupina pripravila tabelarni prikaz (**Priloga 2**), kjer so po posameznih tematskih sklopih zapisana predlagana učila, ki podpirajo vsebine, učne cilje in standarde znanj predmeta. Ob vsakem predlogu je zapisana utemeljitev didaktičnega pomena za učitelja in/ali učenca.

Analiza je pokazala, da so določena učila ključnega pomena za uresničevanje tako splošnih kot operativnih ciljev predmeta kot tudi za doseganje standardov znanj. Splošni cilji predmeta se namreč nanašajo na tri ključna področja: na razvijanje politične pismenosti, razvijanje kritičnega mišljenja ter na dejavno vključevanje učencev v družbeno življenje. Izbor predlaganih učil je podkrepjen z analizo vsebin, ciljev in standardov znanja učnega načrta družba, ki se v osnovni šoli poučuje v 4. in 5. razredu in omogoča vertikalno povezovanje ter nadgrajevanje določenih vsebin in z njimi povezanih ciljev.

Predlagan izbor učil za opremljanje šol (**Priloga 1a**) in predlog priprave novih, z učnim načrtom usklajenih učil (**Priloga 1b**), učitelju omogoča izhodišče za načrtovanje aktivnih oblik poučevanja, ki jih učni načrt predvideva v didaktičnih priporočilih (gl. UN DDE 2011: 20). Predlagana učila učencu omogočajo usvajanje in nadgrajevanje znanja ter ob ustrezni didaktično-metodični podpori učitelja, spodbujajo razvijanje kompetenc za demokratično kulturo, tj., vključno s poznavanjem in kritičnim razumevanje, tudi razvijanje vrednot, stališč in sposobnosti (gl. Kompetence za demokratično kulturo, Svet Evrope, 2016). Cilj predmeta DKE namreč ni zgolj »pridobivanje vednosti o predpisanih vsebinah, ampak tudi usposabljanje učencev za državljansko delovanje v skladu s temeljnimi etičnimi načeli.« (UN DDE 2011:22).

Skupina je izhajala iz kriterija razvrščanja učil in učnih pripomočkov na kategoriji **obvezno in dodatno**. Kategorija obvezno obsega vso opremo, ki je potrebna za uresničevanje obveznih ciljev in doseganje standardov znanja predmeta. Kategorija dodatno obsega vso opremo, ki je potrebna za uresničevanje izbirnih ciljev in dopolnjuje obvezno opremo za kvalitetnejše doseganje standardov znanja predmeta. Določila je tudi kriterije za določanje števila izvodov:

- učila za aktivno uporabo pri pouku: predvideno delo v dvojicah (na razred z 28 učenci vsaj 16), 7. in 8. razred
- učila za aktivno uporabo pri pouku: vertikalno povezovanje z družbo (na razred z 28 učenci vsaj 16), 4. in 5. razred
- gradiva za šolsko knjižnico (vsaj 2 izvoda/šolo)
- plakati, grafični prikazi (3/šolo)
- računalniški program, mobilne aplikacije (1/šolo, brezplačne glede na zmogljivosti IKT na šoli)
- didaktične igre (glede na navodila igre, npr. 5/oddelek, če igra vključuje 4 udeležence pri oddelku 20 učencev)

Priloga 1a vključuje predlog učil, ki po kriteriju izbora sodijo med obvezna in dodatna.

Priloga 1b vključuje predloge za pripravo novih, z učnim načrtom usklajenih učil.

Priloga 2 podpira analizo predloga učil glede na vsebine, cilje in standarde znanj ter vključuje predloge, ki niso podani v predlog učil za opremljanje šol (Priloga 1), temveč so podpora učitelju pri uresničevanju ciljev predmeta DKE in smiselno dopolnjujejo knjižna in e-gradiva za učence in učitelje v zbirniku učil za predmet DKE (Učila in učna sredstva, ZRSS, 2018).

2 Predlog opremljanja šol z učili za predmet DKE
Priloga 1a: Predlog po kriteriju izbora obvezno, dodatno

Obvezno	Dodatno	Kratka utemeljitev
<i>Ustava RS</i> - mehka vezava, potrebne so dopolnitve (pravica do vode) (1 izvod na vsakega ali na 2 učenca/delo v dvojicah; 5., 7./8. razred)		Omogoča neposredno uporabo najvišjega/temeljnega akta Republike Slovenije. Učenec se seznaja s strukturo in vsebino. Ustava RS preči tako splošne cilje predmeta kot večino ciljev in standardov znanja, vključno z minimalnimi; različne vsebinske sklope tako v 7. kot v 8. razredu pri predmetu DKE. Možna je uporaba v 5. razredu pri predmetu družba, kjer se učenci že seznajajo z Ustavo RS (gl. vsebine, cilji v učnem načrtu Družba, 2011).
<i>Ustava Republike Slovenije z uvodnim pojasnilom</i> , 9., dopolnjena izdaja. (2017). Ljubljana: Založba GV. (1 izvod/učitelja)		Nujna strokovna podpora učitelju pri načrtovanju dejavnosti pri pouku.
<i>Ustava v stripu</i> . (2017). Ljubljana: Državni zbor, Ustavno sodišče RS. - v primeru ponatisa predlagamo dopolnitev (pravica do vode) in dopolnitev tudi v spletni različici na https://www.us-rs.si/strip/		Gl. utemeljitev v povezavi z Ustavo RS. Ilustracije imajo pomembno vlogo pri učenju, Ilustrirana ustava v stripu je lahko izhodišče za razpravo in obravnavo drugih obveznih in/ali izbirnih tem (npr. stereotipov).
<i>Splošna deklaracija človekovih pravic</i> . (2018). Ljubljana: FDV, MZZ. (1 izvod na vsakega ali na 2 učenca/delo v dvojicah; 5., 7./8. razred)		Omogoča medpredmetno povezovanje z angleščino (dvojezična verzija). Omogoča vertikalno in horizontalno povezovanje vsebin ter uresničevanje splošnih in operativnih ciljev ter standardov znanj (vključno z minimalnimi) od 1. do 3. VIO. (družba, slovenščina, DKE, geografija, zgodovina)
<i>Konvencija o otrokovih pravicah</i> . (1 izvod na vsakega ali na 2 učenca/delo v dvojicah; 4., 5., 7./8. razred)		Omogoča vertikalno in horizontalno povezovanje vsebin ter uresničevanje splošnih in operativnih ciljev ter standardov znanj (vključno z minimalnimi) od 1. do 3. VIO. (družba, slovenščina, DKE, geografija, zgodovina)
Cerar, M. (2009). <i>Kako sem otrokom razložil</i>		Razumljiva in izčrpna razlaga demokracije ter drugih pojmov,

Obvezno	Dodatno	Kratka utemeljitev
<i>demokracijo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba /1 izvod za učitelja; 1 izvod/3-4 učence)		povezanih z demokratično obliko družbene ureditve. Primerna za samostojno/sodelovalno delo.
	Rupnik Vec, T. in Kompare, A. (2016). <i>Kako spodbujati razvoj mišljenja</i> . (2016). Ljubljana: ZRŠŠ. (2/izvoda: knjižnica/učitelj)	Priročnika za učitelja s konkretnimi primeri, orodji, grafičnimi organizatorji, ki učitelju omogočajo načrtovanje dejavnosti, ki spodbujajo kritično mišljenje (eden od treh splošnih ciljev predmeta, gl. UN DDE, 2011)
	Rupnik Vec, T. in Kompare, A. (2006). <i>Kritično mišljenje v šoli: strategije poučevanja kritičnega mišljenja</i> . Ljubljana: ZRŠŠ. (2/izvoda: knjižnica/učitelj)	
	Varufakis, J. (2018). <i>Ta svet je lahko boljši - Kako sem hčeri razložil gospodarstvo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba. (2 izvoda: učenci/knjižnica/učitelj)	Knjiga je podpora učitelju in učencu pri uresničevanju operativnih ciljev vsebinskih sklopov Finance, delo in gospodarstvo ter Svetovna skupnost. Prav tako izbira vsebin omogoča uresničevanje splošnih ciljev predmeta (kritično mišljenje, politična pismenost)
	Klampfer, F. (2003). <i>Etiški pojmovnik: knjiga o moralnih vprašanjih, namenjena mladim</i> . Maribor: Aristej.	Stvarni primeri, ki preko premišljevanj o različnih moralnih sodbah, vodijo h razvijanju učenčevih stališč, spretnosti in vrednot.

Priloga 1b: Predlogi za pripravo novih, z učnim načrtom, usklajenih učil

Predlog	Kratka utemeljitev
1. Gradiva in priročniki, ki pri učencih spodbujajo kritično mišljenje in ustvarjalno reševanje problemov ter dejavno državljanstvo (primer aplikacije: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.andromo.dev88207_app307847)	Omogočajo podporo razvijanju kritičnega mišljenja in dejavnemu vključevanju učencev v družbeno življenje (dva od treh splošnih ciljev predmeta).
2. Aplikacije ali računalniški programi za simulacijo volitev (prim. https://www.educationalappstore.com/app-lists/apps-for-education)	Kriterij za izbor naj bo spodbujanje dejavnega državljanstva vzporedno z razvijanjem digitalne pismenosti.

Predlog	Kratka utemeljitev
3. Plakati, stenske slike, grafični prikazi (Gl. Priloga 2)	Nazornost.
4. Različne didaktične igre za motivacijo, pridobivanje, utrjevanje, nadgradnjo znanja	Pri izbiri ustreznih didaktičnih iger je potrebno posebno pozornost nameniti namenu igre, premisliti o učinku pri doseganju učnih ciljev. Pomembno je, da pripomorejo k poglobljenemu razumevanju, razvijanju prečnih veščin, odnosov in vrednot.
	Nabor kvalitetnih didaktičnih iger in križank (terminološko pravilnih in usklajenih s standardi znanja) bi bilo potrebno še izdelati.

3 Analiza rezultatov ugotavljanja potreb po učilih in učnih pripomočkih

7. razred

Vsebinski sklop: POSAMEZNIK, SKUPNOST, DRŽAVA				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) Poševno (vezan na izbirni cilj)	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Identiteta: pripadnost skupinam in skupnostim; spolna identiteta (biološki spol in družbeno opredeljen spol); narodna in državljanska identiteta, domovina, človeštvo. Izkazovanje osebne identitete (vloga imena in drugih osebnih podatkov).	Učenci prepoznajo svojo pripadnost skupinam in skupnostim. Pri tem spoznajo tudi razliko med biološkim spolom in spolom, kot ga opredeljujeta družba in kultura. Razumejo pojme naroda, države in domovine. Razumejo vlogo dokumentov, ki dokazujejo osebno identiteto (osebna izkaznica, rojstni list itd.).	Našteje nekaj družbenih skupin in skupnosti, katerih član je in so del njegove družbene identitete. Na preprost način pojasni, da so posameznikove predstave o dekletih in fantih, ženskah in moških vsaj delno družbenega izvora.	Brenifier, O. (2008). <i>Kaj pomeni biti jaz</i>. Ljubljana: TZS. Brenifier, O. (2007). <i>Kaj pomeni živeti skupaj</i>. Ljubljana: TZS. Igralne karte - Več kot ena zgodba. Lewis, B. (2002). <i>Kako postati čim boljši: priročnik o oblikovanju značaja za otroke od 7 do 10 let</i>. Ljubljana: Mladinska knjiga. Interaktivna igra spomin – 12 poklicnih parov http://aktivni-	Knjigi s pomembnimi vprašanji o identiteti (kdo smo, ali si lahko izberemo, kdo smo ...) in o življenju z drugimi. Karte z navodili, ki med drugim narekujejo tudi, da poveš nekaj o svoji osebnosti, značaju ... Priročnik z besedili in vajami za oblikovanje značaja. Pare v igri tvorita moški in ženska, ki opravljata enak poklic/delo - uporabno kot motivacija.

Vsebinski sklop: POSAMEZNIK, SKUPNOST, DRŽAVA				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence
		Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>		- pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
		Razlikuje med svojim narodom, svojo domovino in svojo državo.	vsi.enakostspolov.si/spomin Priročnik: Spolni stereotipi: http://www.mddsz.gov.si/filadmin/mddsz.gov.si/page/uploads/dokumenti_pdf/enake_moznosti/NestereotipnoJelenStereotipi.pdf Cerar, M. (2009). <i>Kako sem otrokom razložil demokracijo</i>. Ljubljana: CZ. Simona Bezjak et. al. (2014). <i>Didaktična gradiva za predmet domovinska in državljanska kultura in etika za 7. in 8. razred</i>. Ljubljana: i2. Smith, D. J. (2011). <i>Če bi bil svet vasica</i>. Hlebce: Zala.	Razlaga stereotipov, kje v družbi se pojavljajo, njihovo prepoznavanje, preseganje. Razumljiva razlaga demokracije in drugih pojmov, povezanih s to obliko družbene ureditve. Priročnik za učitelja z vajami in predlogi za DKE 7. Slikanica, ki predstavi različne držav, kulture, pravice ... in odpira tudi vprašanje, kaj je država - primerna za motivacijo, samostojno delo učencev..

Vsebinski sklop: POSAMEZNIK, SKUPNOST, DRŽAVA				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Skupnosti: v šoli, naselju, občini, državi. V vsaki skupnosti se člani med seboj razlikujejo: osebnostne, socialne, narodnostne, verske in druge razlike. Kultura sobivanja.	Učenci prepoznajo manjše in večje človeške skupnosti. Spoznajo različne razloge za združevanje oziroma zgodovinske izvore skupnosti.	Našteje nekaj vlog članov neke ožje skupine (npr. družine) in neke skupnosti (npr. šolske skupnosti).	Brenifier, O. (2007). <i>Kaj pomeni živeti skupaj</i>. Ljubljana: TZS. Smith, D. J. (2011). <i>Če bi bil svet vasica</i>. Hlebce: Zala. <i>Ideje, pripomočki, metode in aktivnosti za neformalno medkulturno vzgojo in izobraževanje mladostnikov ter odraslih.</i> (2006). Ljubljana: Svet Evrope. Simona Bezjak et. al. (2014). <i>Didaktična gradiva za predmet domovinska in državljanska kultura in</i>	Knjiga vključuje pomembne razmisleke in vprašanja, ki jih postavljamo otrokom (ali si jih postavljajo sami) glede življenja z drugimi. Slikanica, ki predstavi značilnosti različnih skupnosti po svetu - za motivacijo. Priročnik za učitelja z vajami in predlogi za DKE 7.

Vsebinski sklop: POSAMEZNIK, SKUPNOST, DRŽAVA				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
			etika za 7. in 8. razred. Ljubljana: i2.	
Naš odnos do drugih članov skupnosti ter do drugih skupnosti včasih vplivajo stereotipi in predsodki. Konflikti in njihove negativne posledice. Konflikti kot neizogiben pojav v življenju skupnosti.	Učenci razvijejo sposobnost za proučevanje razlik v skupnosti in med skupnostmi. Razumejo, kako pomembna je za skupnost medsebojna strpnost njenih članov. Spoznajo in osvojijo strategije in postopke, ki omogočajo sodelovanje in mirno reševanje konfliktov. Razumejo, kako nastajajo predstave o drugih in drugačnih. V medijski sporočilih in vsakdanjem življenju spoznajo stereotipe in predsodke ter razvijajo kritičen odnos do njih. Spoznavajo pomen strpnosti in medsebojnega spoštovanja za kulturo sobivanja. Razumejo pomen dialoga in sodelovanja ter solidarnosti.	Pojasni, zakaj nastajajo negativni stereotipi o drugih in drugačnih. Na primeru pojasni, zakaj je za skupnost pomembno, da so njeni člani strpni drug do drugega.	<i>Nemirna srca. Priročnik za pouk državljanske vzgoje.</i> (2004). Ljubljana: ZRC. Vtič Tršinar, D. (2004). <i>Iskalci biserov: priročnik za razredne ure</i> . Maribor: Društvo za boljši svet. <i>Čudo na razrednih urah: priročnik za učitelje za izvajanje ur oddelčne skupnosti v OŠ.</i> (2015). Zagorje ob Savi: Ocean. <i>Ideje, pripomočki, metode in aktivnosti za neformalno medkulturno vzgojo in izobraževanje mladostnikov ter odraslih.</i> (2006). Ljubljana: Svet Evrope.	Zbirka prispevkov in učnih priprav, ki obravnavajo migracije (tudi osebne izkušnje migrantov) in njihove posledice. Priročnik z besedili in vajami za izvedbo - primerno za motivacijo in pogovor. Priročnik s konkretnimi vajami za delavnice o drugačnosti, strpnosti, izločitvi ...

Vsebinski sklop: POSAMEZNIK, SKUPNOST, DRŽAVA				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
		Opiše primer diskriminacije ali zlorabe moči in pojasni, katere pravice in etična načela so bili v tem primeru kršeni. Ob opisu konkretnega konflikta prepozna njegove vzroke in posledice.	Vezjak, B. (2015). <i>Ali je to zmota?</i> Maribor: Aristej. Labbe, B. In Puech, M. (2005). <i>Filozalogajčki</i>. Murska Sobota: Pomurska založba. Kobald, I. (2014). <i>Moji odeji</i>. Hoče: Skrivnost. Kodrič Filipič, N. (2016). <i>Požar</i>. Ljubljana: MK. Kodrič Filipič, N. (2015). <i>Superga</i>. Ljubljana: Mladika. Labbe, B. In Puech, M. (2005). <i>Filozalogajčki</i>. Murska Sobota: Pomurska založba.	Zgodbe o zmotah v argumentaciji - tudi o sklepanju iz posameznega na splošno (npr. ali imamo prav, ko trdimo, da vsi Romi kradejo). Besedila s konkretnimi primeri zlorabe moči, kršitvami pravic ... Slikanici in strip o beguncih, drugačnosti, strpnosti predsodkih - primerno za motivacijo. Besedila za razmislek in pogovor ob konkretnih primerih moči vladajočih, konfliktov ...

Vsebinski sklop: POSAMEZNIK, SKUPNOST, DRŽAVA				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) Poševno (vezan na izbirni cilj)	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
			Priročnik: Spolni stereotipi: http://www.mdds.gov.si/filadmin/mdds.gov.si/page/uploads/dokumenti__pdf/enake_moznosti/NestereotipnoJelenStereotipi.pdf Simona Bezjak et. al. (2014). <i>Didaktična gradiva za predmet domovinska in državljanska kultura in etika za 7. in 8. razred</i>. Ljubljana: i2.	Razlaga stereotipov, kje v družbi se pojavljajo, njihovo prepoznavanje, preseganje. Priročnik za učitelja z vajami in predlogi za DKE 7.
Kaj (oddelčno, šolsko ali drugo) povezuje skupnost: skupni cilji, sodelovanje, solidarnost idr. Kaj jo razdvaja: egoistični interesi, kršitve pravil, konflikti, nestrpnost.	Učenci dobijo vpogled v zgradbo in delovanje skupnosti. Spoznajo sile, ki delujejo v njej.	Pojasni, kaj skupnost povezuje (spoštovanje pravil, skupni cilji, sodelovanje, solidarnost, dialog idr.) in kaj jo razdvaja (nespoštovanje pravil, sebični interesi, odsotnost sodelovanja in dialoga idr.).	Labbe, B. In Puech, M. (2005). <i>Filozalogački</i>. Murska Sobota: Pomurska založba. Lewis, B. (2002). <i>Kako postati čim boljši: priročnik o oblikovanju značaja za otroke od 7 do 10 let</i>. Ljubljana: Mladinska knjiga.	Besedila za razmislek in pogovor ob konkretnih primerih moči vladajočih, konfliktov, vojni, pravicah ... Priročnik z besedili in konkretnimi vajami na to temo.

Vsebinski sklop: POSAMEZNIK, SKUPNOST, DRŽAVA				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) Poševno (vezan na izbirni cilj)	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Vloge tistih, ki vodijo skupnost (oddelčno, šolsko skupnost, športno društvo itd).	Učenci razumejo, da so vloge v skupnosti vezane na odgovornost.		Simona Bezjak et. al. (2014). <i>Didaktična gradiva za predmet domovinska in državljanska kultura in etika</i> za 7. in 8. razred. Ljubljana: i2. <i>Ustava v stripu</i> . (2017). Ljubljana: Državni zbor, Ustavno sodišče RS. Lewis, B. (2002). <i>Kako postati čim boljši: priročnik o oblikovanju značaja za otroke od 7 do 10 let</i> . Ljubljana: Mladinska knjiga.	Priročnik za učitelja z vajami in predlogi za DKE 7. Priročnik z besedili in konkretnimi vajami na to temo.
Demokratsko odločanje – primer oddelčne in šolske skupnosti: - različni in skupni interesi učencev; potreba po skupnih pravilih	Učenci v analizi delovanja oddelčne in šolske skupnosti usvojijo pojma demokracija in demokratično. Razvijajo sposobnost za izražanje stališč. V analizi situacij prepoznavajo norme in postopke demokratičnega odločanja. Razumejo, kakšno vlogo imajo pravila v skupnosti.	Opredeli bistvo demokratičnega odločanja; oceni pomen, ki ga ima tovrstno odločanje za skupnost, in navede argumente za svojo oceno. Našteje nekaj norm in pravil demokratičnega odločanja. Opiše nekaj osnovnih načel in vrednot, na katerih temelji demokracija.	Cerar, M. (2009). <i>Kako sem otrokom razložil demokracijo</i> . Ljubljana: CZ. Simona Bezjak et. al. (2014). <i>Didaktična gradiva za predmet domovinska in državljanska kultura in</i>	Razumljiva in izčrpna razlaga demokracije in drugih pojmov, povezanih s to obliko družbene ureditve. Didaktično gradivo med drugim vsebuje tudi CD za pomoč pri neposredni izvedbi volitev v razredu.

Vsebinski sklop: POSAMEZNIK, SKUPNOST, DRŽAVA				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence
		Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>		- pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
(začasnih in trajnih), - odločanja v oddelčni in šolski skupnosti; demokratično sprejemanje pravil. Katere so značilnosti demokratičnega odločanja? Odnos med večino in manjšino (posebna skrb za preglasovano manjšino). Sprejeta pravila veljajo za vse enako, tako šolska pravila kot – na državni ravni – zakoni.	Razlikujejo med osnovnimi vrstami pravil (dogovorjena pravila v oddelčni skupnosti, pravila, zapisana v pravilnikih šole, državni zakoni) Razumejo, kako pomembno je, da pravila veljajo za vse (na državni ravni: enakost pred zakonom). Razvijajo vrednostno usmeritev, na kateri temelji demokracija.	Navede zglede demokratičnega in nedemokratičnega ravnanja članov neke skupnosti. Opiše nekaj osnovnih načel in vrednot, na katerih temelji demokracija.	<i>etika za 7. in 8. razred.</i> Ljubljana: i2. <i>Ustava v stripu.</i> (2017). Ljubljana: Državni zbor, Ustavno sodišče RS. Labbe, B. In Puech, M. (2005). <i>Filozalogački</i> . Murska Sobota: Pomurska založba. Lipman, M. (2005). <i>Marko in raziskovanje družbe. Delovni zvezek za izbirni predmet Jaz in drugi.</i> Ljubljana: Krtina. Lewis, B. (2002). <i>Kako postati čim boljši: priročnik o oblikovanju značaja za otroke od 7 do 10 let.</i> Ljubljana: Mladinska knjiga.	Preprostejša razlaga pravic in dolžnosti državljanov skozi ilustracijo. Besedila za razmislek in pogovor ob konkretnih primerih moči vladajočih, konfliktov ... Delovni zvezek s primeri vaj za razmislek tudi o tem, kaj je demokracija. Priročnik z besedili in konkretnimi vajami na to temo.

Vsebinski sklop: POSAMEZNIK, SKUPNOST, DRŽAVA				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) Poševno (vezan na izbirni cilj)	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
<i>Pravila prilagajamo in spreminjamo. Protest proti pravilom, oporečništvo.</i>	<i>Učenci razlikujejo med moralno upravičenim in neupravičenim nasprotovanjem pravilom in avtoritetam. Razumejo, da pravila pogosto niso idealna in da jih je treba prilagajati.</i>		Simona Bezjak et. al. (2014). <i>Didaktična gradiva za predmet domovinska in državljanska kultura in etika za 7. in 8. razred</i> . Ljubljana: i2.	Priročnik za učitelja z vajami in predlogi za DKE 7.
Etika, etično načelo, vrednota. Opredelitev in razvrščanje vrednot.	Učenci se seznani s pojmom etika oziroma etična načela in vrednote. Spoznajo vlogo vrednot v ravnanju posameznika in skupnosti.		Klampfer, F. in Lunaček, I. (2003). <i>Etiški pojmovnik za mlade</i> . Maribor: Aristej. Piquemal, M. in Lagautriere, P. (2007). <i>Modrosti srca: zgodbe za 5 minut</i> . Ljubljana: Mladinska knjiga. Bennett, W. (2006). <i>Moralne vrednote za mlade: zgodbe, ki pomagajo oblikovati lastni svet vrednot</i> . Tržič: Učila International. Bucay, J. (2012). <i>Ti povem zgodbo?: zgodbe, ki so me</i>	Stvarni primeri, ki vodijo v razmislek o različnih moralnih sodbah. Zgodbe kot uvod v razmislek o svetu in življenju; dodana so tudi vprašanja za diskusijo. Zgodbe ob katerih bodo učenci razmišljali, kaj so vrednote, zakaj so potrebne in kako si jih pridobimo. Knjiga vsebuje kar nekaj zgodb z

Vsebinski sklop: POSAMEZNIK, SKUPNOST, DRŽAVA				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
			<i>naučile živeti.</i> Ljubljana. Mladinska knjiga. Lipman, M. (2005). <i>Marko in raziskovanje družbe. Delovni zvezek za izbirni predmet Jaz in drugi.</i> Ljubljana: Krtina. Lipman, M. (2004). <i>Liza in etična raziskovanja. Delovni zvezek za izbirni predmet Etična raziskovanja v 8. razredu osnovne šole.</i> Ljubljana: Krtina.	moralnimi/etičnimi dilemami. Čitanki s filozofskimi zgodbami, ki vključujejo tudi primere vaj za razmislek o določenih etičnih in družbenih temah.

Vsebinski sklop: SKUPNOST DRŽAVLJANOV REPUBLIKE SLOVENIJE				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence
		Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>		- pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Republika Slovenija kot skupnost državljanov. Glavne značilnosti države (tudi RS) – ozemlje, politična ureditev, zakoni; organi oblasti (predsednik, parlament, vlada), državni simboli.		Opiše nastanek Republike Slovenije. Opredeli pomen glavnih simbolov Republike Slovenije. Razčleni razmerje med državo in državljani, kakor ga določa 3. člen Ustave RS.	Stenski plakat s prikazom in razlago simbolov Republike Slovenije. Križanka povezana s temo https://crosswordlabs.com/ Ustava Republike Slovenije z uvodnim pojasnilom, 9., dopolnjena izdaja. (2017). Ljubljana: založba GV. Ustava RS. - mehka vezava, potrebne so dopolnitve (pravica do vode) Cerar, M. (2009). <i>Kako sem otrokom razložil demokracijo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba	Učitelju omogoča v različnih fazah pouka (preverjanja predznanja, ponavljanje, utrjevanje) v kratkem času vpogled v nivo osvojenih ciljev. Učitelju omogoča strokovno podporo. Razumljiva in izčrpna razlaga demokracije in drugih pojmov, povezanih z demokratično obliko družbene ureditve.
Politična skupnost državljanov, ki	Učenci spoznajo, da država pripada državljanom in da so	Navede nekaj načinov, kako se pridobi državljanstvo Republike	<i>Ustava v stripu</i> . (2017). Ljubljana: Državni zbor,	

Vsebinski sklop: SKUPNOST DRŽAVLJANOV REPUBLIKE SLOVENIJE				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence
		Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>		- pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
demokratsko izvoli oblast, jo nadzoruje in sodeluje pri odločanju o skupnih zadevah; kako postati državljan Republike Slovenije.	državljan nosilec politične moči v demokratični Sloveniji (3. člen ustave). Pridobijo osnovni vpogled v ustroj in delovanje demokratične države.	Slovenije. Opredeli pomen, ki ga ima za posameznika njegovo državljanstvo. Razčleni razmerje med državo in državljan, kakor ga določa 3. člen Ustave RS.	Ustavno sodišče RS. - predlog po dopolnitvi (pravica do vode) in spletna različica na https://www.us-rs.si/strip/ Plakat: Veje oblasti v RS Cerar, M. (2009). <i>Kako sem otrokom razložil demokracijo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba Križanka povezana s temo https://crosswordlabs.com/	Razumljiva in izčrpna razlaga demokracije in drugih pojmov, povezanih z demokratično obliko družbene ureditve.
Narodna pripadnost in državljanstvo.	Učenci razvijejo sposobnost razlikovanja med narodno in državljansko identiteto. Razvijajo pozitiven odnos do svoje državljanske skupnosti. Razumejo pomen državljanstva za posameznika (primer oseb brez državljanstva).	Navede nekaj načinov, kako se pridobi državljanstvo Republike Slovenije. Opredeli pomen, ki ga ima za posameznika njegovo državljanstvo.		

Vsebinski sklop: SKUPNOST DRŽAVLJANOV REPUBLIKE SLOVENIJE				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Ustava: RS je demokratična, pravna in socialna država	Učenci razumejo, da se skupnost državljanov z ustavo dogovori za osnovna načela, po katerih urejamo skupne zadeve. Razumejo, kaj pomeni, da smo enaki pred zakonom.	S primeri ponazori pojma pravna in socialna država.	<i>Ustava v stripu.</i> (2017). Ljubljana: Državni zbor, Ustavno sodišče RS. - predlog po dopolnitvi (pravica do vode) in spletna različica na https://www.us-rs.si/strip/ Ustava RS. - mehka vezava, potrebne so dopolnitve (pravica do vode) Cerar, M. (2009). <i>Kako sem otrokom razložil demokracijo</i>. Ljubljana: Cankarjeva založba	Razumljiva in izčrpna razlaga demokracije in drugih pojmov, povezanih z demokratično obliko družbene ureditve.
Socialna država: socialne pravice (izobraževanje, zdravje, socialna varnost, kultura, okolje; skrb za brezposelne, manjšine; javne službe); etična podlaga socialne države.	Učenci se seznani s členom ustave, ki RS opredeli kot socialno državo. Spoznajo bistvo socialne države. Razvijajo stališča in vrednostno usmeritev v zvezi s socialnimi pravicami.	S primeri ponazori pojma pravna in socialna država.	<i>Ustava v stripu.</i> (2017). Ljubljana: Državni zbor, Ustavno sodišče RS. - predlog po dopolnitvi (pravica do vode) in spletna različica na https://www.us-rs.si/strip/ Ustava RS. - mehka vezava, potrebne so	

Vsebinski sklop: SKUPNOST DRŽAVLJANOV REPUBLIKE SLOVENIJE				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
			dopolnitve (pravica do vode)	
Evropska unija: njen nastanek in širitev.	Učenci spoznajo osnovna etična, politična, kulturna in ekonomska načela in ideje, na katerih temelji EU. Spoznajo osnovne cilje in simbole EU.	Navede ključna dejstva v zvezi z Evropsko unijo in opiše njene simbole.	Stenski plakat s prikazom in razlago simbolov EU. Stenski plakat: kratka zgodovina EU (s pomembnimi dokumenti) Križanka na konkretno temo https://crosswordlabs.com/	
Slovenija kot članica Evropske unije.	Učenci spoznajo razloge za članstvo v EU, prednosti in dolžnosti članic.	Opredeli glavna etična in politična načela, na katerih temelji EU. Oceni, v čem je interes RS za članstvo v EU, in navede argumente za svojo oceno.		

Vsebinski sklop: SLOVENIJA JE UTEMELJENA NA ČLOVEKOVIH PRAVICAH				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Barbarska dejanja zoper človeka v preteklosti in sedanjosti. Šibkost posameznika v razmerju do nosilcev družbene (politične, ekonomske in druge) moči.	Učenci spoznavajo temeljne razloge, zaradi katerih si velik del človeštva prizadeva za uveljavljanje človekovih pravic.	Opredeli interes, ki ga ima človeštvo za uveljavljanje človekovih pravic. Našteje nekaj pglavitnih človekovih pravic.	<i>Splošna deklaracija človekovih pravicah.</i> (2018). Ljubljana: FDV, MZZ. <i>Kompas: priročnik za učenje mladih o človekovih pravicah.</i> (2005). Ljubljana: DZS. <i>Vsi se rodimo svobodni: slikanica o Splošni deklaraciji o človekovih pravicah.</i> (2008). Radovljica: Didakta. Didaktična igra Tabu	Informacije, aktivnosti in metode za učenje človekovih pravic. Primerno za samostojno raziskovanje/delo učencev. Primerna za delo v parih ali skupinah; uporaba pridobljenega znanja v novih situacijah
Zgodovinski dokumenti, v katerih so zapisane človekove pravice.	Učenci spoznajo razvoj ideje človekovih pravic. Spoznavajo dokumente, v katerih so zapisane človekove pravice; seznanijo se z njihovo zgodovino.	Opiše nastanek in pomen pglavitnih dokumentov o človekovih in otrokovih pravicah.	Splošna deklaracija človekovih pravic. (2018). Ljubljana: FDV, MZZ. Konvencija o otrokovih pravicah.	

Vsebinski sklop: SLOVENIJA JE UTEMELJENA NA ČLOVEKOVIH PRAVICAH				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence
		Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>		- pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Temeljne človekove pravice – univerzalne in brezpogojne.	Učenci razvijajo sposobnost za etični premislek in razumejo vrednostno usmeritev, na kateri temeljijo človekove pravice.	V opredelitvah človekovih pravic prepozna, na katerih etičnih načelih in vrednotah te pravice temeljijo. Našteje nekaj poglobitvenih človekovih pravic.	Splošna deklaracija človekovih pravic. (2018). Ljubljana: FDV, MZZ. <i>Kompas. Priročnik za učenje mladih o človekovih pravicah.</i> (2005). Ljubljana: DZS. <i>Prvi koraki: metodični priročnik za poučevanje človekovih pravic.</i> (2009). Ljubljana: AI Slovenije. <i>Spoštuj moje pravice, spoštuj moje dostojanstvo: sklop 1 - Revščina in človekove pravice.</i> (2011). Ljubljana: AI. <i>Spoštuj moje pravice, spoštuj moje dostojanstvo: sklop 2 - Pravica do ustreznega bivališča je</i>	Informacije, aktivnosti in metode za učenje človekovih pravic. Priročnik z dejavnostmi, metodami in dokumenti za učenje o človekovih pravicah.

Vsebinski sklop: SLOVENIJA JE UTEMELJENA NA ČLOVEKOVIH PRAVICAH				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) Poševno (vezan na izbirni cilj)	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
			človekova pravica . (2012). Ljubljana: Al.	
Etična načela, vgrajena v idejo človekovih pravic (svoboda, pravičnost, dostojanstvo, enakost, solidarnost)	Učenci prepoznajo glavna etična načela, vgrajena v opredelitve človekovih pravic.	V opredelitvah človekovih pravic prepozna, na katerih etičnih načelih in vrednotah te pravice temeljijo.	Klampfer, F. (2003). <i>Etiški pojmovnik: knjiga o moralnih vprašanjih, namenjena mladim</i> . Maribor: Aristej. <i>Spoštuj moje pravice, spoštuj moje dostojanstvo: sklop 1 - Revščina in človekove pravice</i> . (2011). Ljubljana: Al.	
Človekove pravice so vgrajene v slovensko ustavo.	Učenci v Ustavi RS prepoznajo človekove pravice. Spoznavajo etična načela, vgrajena v slovensko ustavo.	V Ustavi Republike Slovenije prepozna človekove pravice.	<i>Ustava v stripu</i> . (2017). Ljubljana: Državni zbor, Ustavno sodišče RS. - predlog po dopolnitvi (pravica do vode) in spletna različica na https://www.us-rs.si/strip/ Ustava RS. - mehka vezava, potrebne so dopolnitve (pravica do vode)	

Vsebinski sklop: SLOVENIJA JE UTEMELJENA NA ČLOVEKOVIH PRAVICAH				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Stanje človekovih pravic.	Učenci na primerih spoznavajo stanje človekovih pravic v Sloveniji in v svetu.	V opisih dogodkov v medijih prepozna kršitve človekovih pravic.	<i>Splošna deklaracija človekovih pravic.</i> (2018). Ljubljana: FDV, MZZ. <i>Spoštuj moje pravice, spoštuj moje dostojanstvo: sklop 1 - Revščina in človekove pravice.</i> (2011). Ljubljana: AI.s	
Kršenje človekovih pravic danes.	Učenci razvijajo občutljivost za kršitve človekovih pravic in motivacijo za njihovo varovanje. Razvijajo sposobnost za argumentiranje, ki temelji na etičnih načelih, vgrajenih v človekove pravice.	Za konkretne primere naredi načrt varovanja človekovih pravic.	<i>Prvi koraki: metodični priročnik za poučevanje človekovih pravic.</i> (2009). Ljubljana: AI Slovenije. <i>Kompas: priročnik za učenje mladih o človekovih pravicah.</i> (2005). Ljubljana: DZS. <i>Spoštuj moje pravice, spoštuj moje dostojanstvo: sklop 1 - Revščina in človekove pravice.</i> (2011). Ljubljana: AI.	Priročnik z dejavnostmi, metodami in dokumenti za učenje o človekovih pravicah Informacije, aktivnosti in metode za učenje človekovih pravic.

Vsebinski sklop: SLOVENIJA JE UTEMELJENA NA ČLOVEKOVIH PRAVICAH				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Varovanje človekovih pravic (Varuh človekovih pravic, Mednarodno sodišče za človekove pravice idr.)	Učenci razvijajo lastno vrednostno usmeritev. Razvijejo sposobnost za presojanje o tem, ali se v ustavi zapisane pravice udejanjajo v vsakdanjem življenju. Seznanjajo se z ustanovami, ki skrbijo za varovanje človekovih pravic.	Navede organizacije in ustanove, ki skrbijo za uveljavljanje človekovih pravic.		
Posebna vrsta človekovih pravic – otrokove pravice; varovanje otrokovih pravic	Učenci spoznajo načela, vgrajena v opredelitve otrokovih pravic. Seznanijo se s postopki varovanja otrokovih pravic in ustanovami, ki za to skrbijo. Razumejo posebnost otrokovih pravic.	Opredeli bistvo otrokovih pravic in oceni, koliko so uveljavljene v Republiki Sloveniji in drugje v svetu.	Konvencija o otrokovih pravicah. Bregar, L. (2009). <i>Mala šola otrokovih pravic</i> . Ljubljana: Društvo Unicef Slovenija. <i>Slepomišnice: antologija pesmi o otrokovih pravicah</i> . (2016). Ljubljana: KUD Sodobnost International.	Opis posameznih pravic otrok z idejami za dejavnosti. O pravicah otrok skozi poezijo - primerno za motivacijo ali samostojno delo učencev.
Delovanje nevladnih organizacij za varstvo	Učenci se seznanjajo z delovanjem nevladnih organizacij, ki si prizadevajo za		<i>Spoštuj moje pravice, spoštuj moje dostojanstvo: sklop 1 - Revščina in</i>	

Vsebinski sklop: SLOVENIJA JE UTEMELJENA NA ČLOVEKOVIH PRAVICAH				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence
		Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>		- pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
človekovih in otrokovih pravic.	uveljavljanje človekovih in otrokovih pravic.		človekove pravice. (2011). Ljubljana: Al.	

Vsebinski sklop: VEROVANJE, VERSTVA IN DRŽAVA				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence
		Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>		- pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Pomembna človekova pravica – pravica do veroizpovedi.	Učenci osvojijo temeljne pojme in spoznajo pojmovne razlike (verstvo, verska skupnost, verovanje, Cerkev)	Pojasni, zakaj je tudi pravica do veroizpovedi temeljna človekova pravica. Opredeli pojme verstva, verovanja in verske skupnosti.	Didaktična igra Tabu	Primerna za utrjevanje in preverjanje osvojenih pojmov.
Verske skupnosti v RS; vse so enakopravne; ločene od države.	Učenci se seznani s položajem verstev v Sloveniji. Spoznajo, da so v Sloveniji verske skupnosti ločene od države.	Pojasni, kako Ustava RS opredeljuje razmerje med državo in verskimi skupnostmi. Našteje največje verske skupnosti v Sloveniji.	Didaktična igra Tabu	Primerna za delo v parih ali skupini; za ugotavljanje predznanja, ponavljanje, utrjevanje.

Vsebinski sklop: VEROVANJE, VERSTVA IN DRŽAVA				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence
		Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>		- pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
		Opiše pomen nekaterih verskih obredov, ki jih opravljajo člani verskih skupnosti, delujočih v Sloveniji.		
Velika svetovna verstva: judovstvo, krščanstvo (katolicizem, protestantizem, pravoslovje), islam, hinduizem, budizem, nova verska gibanja, nereligiozne oblike osmišljanja sveta	Učenci spoznajo skupne značilnosti velikih svetovnih verstev in razlike med njimi (judovstvo, krščanstvo, islam, hinduizem, budizem in nova verska gibanja). Spoznajo razliko med religioznimi in nereligioznimi oblikami osmišljanja sveta.	Opiše osnovne značilnosti krščanstva in vsaj še enega izmed največjih svetovnih verstev, imenuje nekaj verskih praznikov in vsaj dve verski knjigi.	Smith, D. J. (2011). <i>Če bi bil svet vasica</i> . Hlebce: Zala. Ganeri, A. (1995). <i>Verske zgodbe: najlepše zgodbe iz svetovnih religij</i> . Radovljica: Didakta.	Slikanica, ki predstavi tudi svetovna verstva - primerna za motivacijo. Primerno za motivacijo.
<i>Skupne značilnosti velikih verstev in razlike med njimi. Moralna in etična načela v verstvih.</i>	<i>Učenci razvijajo sposobnost za razumevanje splošnih etičnih načel, na katerih temeljijo verstva.</i>	Opredeli glavna etična načela, vgrajena v krščanstvo in druga svetovna verstva, ter primerja ta načela.	Rupnik Vec, T. in Kompare, A. (2016). <i>Kako spodbujati razvoj mišljenja</i> . (2016). Ljubljana: ZRSŠ.	Priročnik za učitelja s konkretnimi primeri in orodji, grafičnimi organizatorji.
<i>Sodelovanje in konflikti v svetu.</i>	<i>Učenci pridobivajo informacije o odnosih med verstvi.</i>	Opiše vpliv verovanja na vsakdanje življenje ljudi in odnose med ljudmi.	Smith, D. J. (2011). <i>Če bi bil svet vasica</i> . Hlebce: Zala.	Slikanica, ki predstavi tudi svetovna verstva - primerna za motivacijo.

8. razred

Vsebinski sklop: DEMOKRACIJA OD BLIZU				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (temeljni) <i>Poševno (izbirni, nadstandard)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Demokratska oblast v lokalnih skupnostih (vaški, krajevni in četrtinski skupnosti).	Učenci prepoznajo demokracijo v svojem ožjem okolju.	Navede nosilce oblasti, ki jih neposredno volimo na volitvah.	Cerar, M. (2009). <i>Kako sem otrokom razložil demokracijo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba	Razumljiva in izčrpna razlaga demokracije in drugih pojmov, povezanih z demokratično obliko družbene ureditve.
Nosilci oblasti v občini – kako so bili izbrani, o čem odločajo?	Učenci spoznajo občino in njeno delovanje.		Ustava RS. - mehka vezava, potrebne so dopolnitve (pravica do vode)	
Povezovanje državljanov v stranke, s političnimi cilji.	Učenci spoznavajo razliko med združevanjem državljanov na podlagi skupnih interesov (društva, zveze ipd.) in skupnih političnih ciljev. Razumejo vlogo političnih strank. Spoznajo pojem politično.	Opredele razliko med interesnim združevanjem in združevanjem v politične stranke.	Cerar, M. (2009). <i>Kako sem otrokom razložil demokracijo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba	Razumljiva in izčrpna razlaga demokracije in drugih pojmov, povezanih z demokratično obliko družbene ureditve.
Državljanova pravica, da voli in kandidira na volitvah.	Učenci spoznavajo politične pravice državljana.	Opiše dva vidika volilne pravice (pravica voliti in pravica kandidirati na volitvah).	Ustava RS. - mehka vezava, potrebne so dopolnitve (pravica do vode)	
Kdaj in kako izpeljemo referendum?	Učenci spoznavajo razliko med neposredno in posredno demokracijo.	Opiše razliko med volitvami in referendumom.	<i>Ustava v stripu</i> . (2017). Ljubljana: Državni zbor, Ustavno sodišče RS. - predlog po dopolnitvi	

Vsebinski sklop: DEMOKRACIJA OD BLIZU				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (temeljni) <i>Poševno (izbirni, nadstandard)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
			(pravica do vode) in spletna različica na https://www.us-rs.si/strip/ Ustava RS. - mehka vezava, potrebne so dopolnitve (pravica do vode)	
Katere nosilce oblasti v RS volimo na splošnih volitvah? Katere nosilce oblasti izberejo demokratično izvoljeni predstavniki? Predsednik republike, državni zbor, vlada, sodišča.	Učenci spoznavajo postopke, po katerih so izvoljeni nosilci oblasti.	Opiše, kako potekajo volitve v državni zbor. Opredeli vlogo, ki jo imajo politične stranke v Sloveniji. Opredeli nekaj področij, na katerih deluje vlada kot izvršilna oblast (ministrstva, odgovorna za posamezna področja). Navede glavne pristojnosti predsednika republike. Pojasni, kako se izvoli vlada, in opredeli razmerje med koalicijo in opozicijo v parlamentu.	Ustava RS. - mehka vezava, potrebne so dopolnitve (pravica do vode) <i>Ustava v stripu.</i> (2017). Ljubljana: Državni zbor, Ustavno sodišče RS. - predlog po dopolnitvi (pravica do vode) in spletna različica na https://www.us-rs.si/strip/ Cerar, M. (2009). <i>Kako sem otrokom razložil demokracijo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba	Razumljiva in izčrpna razlaga demokracije in drugih pojmov, povezanih z demokratično obliko družbene ureditve.

Vsebinski sklop: DEMOKRACIJA OD BLIZU				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (temeljni) Poševno (izbirni, nadstandard)	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
			Plakat: Državni zbor v RS, koalicija, opozicija Križanka, vezana na aktualno politično dogajanje (akterje, probleme, uspehe) https://crosswordlabs.com/	Aktualizacija in uporaba osvojenega znanja v realni družbeni situaciji.
Naloge, ki jih opravljajo nosilci oblasti. Veje oblasti se medsebojno nadzirajo.	Učenci prepoznavajo naloge, ki jih opravljajo posamezne veje oblasti, in razmerja med njimi. Prepoznavajo dolžnosti in odgovornosti teh nosilcev.	Poimenuje veje oblasti v državi, pojasni njihove naloge in delovanje. Pojasni, zakaj je za demokracijo dobro, da so veje oblasti ločene. Opiše odgovornost nosilcev politične oblasti v lokalni skupnosti in državi.	Cerar, M. (2009). <i>Kako sem otrokom razložil demokracijo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba Ustava RS. - mehka vezava, potrebne so dopolnitve (pravica do vode)	Razumljiva in izčrpna razlaga demokracije in drugih pojmov, povezanih z demokratično obliko družbene ureditve.
<i>Izvoljeni predstavniki državljanov – njihova odgovornost.</i>	<i>Učenci na primerih prepoznajo (ne)odgovorno ravnanje nosilcev oblasti in posledice takega ravnjanja.</i>		Labbe, B. In Puech, M. (2005). <i>Filozalogajčki</i> . Murska Sobota: Pomurska založba.	Besedila za razmislek in pogovor ob konkretnih primerih moči vladajočih, konfliktov ...
Potek volitev: volilna kampanja – soočenje stališč, tajnost volitev;	Učenci pridobijo spoznanja o demokratičnem postopku pred volitvami, na njih in po njih.	Pojasni, kako se izvoli vlada, in opredeli razmerje med koalicijo in opozicijo v parlamentu.	Cerar, M. (2009). <i>Kako sem otrokom razložil demokracijo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba	Razumljiva in izčrpna razlaga demokracije in drugih pojmov, povezanih

Vsebinski sklop: DEMOKRACIJA OD BLIZU				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (temeljni) <i>Poševno (izbirni, nadstandard)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
koalicija in opozicija v državnem zboru.	Razlikujejo med koalicijo in opozicijo v državnem zboru.		Ustava RS. - mehka vezava, potrebne so dopolnitve (pravica do vode) <i>Ustava v stripu.</i> (2017). Ljubljana: Državni zbor, Ustavno sodišče RS. - predlog po dopolnitvi (pravica do vode) in spletna različica na https://www.us-rs.si/strip/ Plakat: Državni zbor v RS, koalicija, opozicija Računalniški program/aplikacija, ki omogoča simulacijo volitev	z demokratično obliko družbene ureditve.
Kaj lahko dosežejo aktivni državljani. Na volitvah izražena volja volivcev; državljanska gibanja; protesti,	Učenci spoznavajo, kako pomembno je za državljansko skupnost, da so njeni člani aktivni.		Cerar, M. (2009). <i>Kako sem otrokom razložil demokracijo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba	Razumljiva in izčrpna razlaga demokracije in drugih pojmov, povezanih z demokratično obliko družbene ureditve.

Vsebinski sklop: DEMOKRACIJA OD BLIZU				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (temeljni) <i>Poševno (izbirni, nadstandard)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
demonstracije. Pravica do zbiranja.			Ustava RS. - mehka vezava, potrebne so dopolnitve (pravica do vode) <i>Ustava v stripu.</i> (2017). Ljubljana: Državni zbor, Ustavno sodišče RS. - predlog po dopolnitvi (pravica do vode) in spletna različica na https://www.us-rs.si/strip/	
<i>Državljske akcije (solidarnostne ob naravnih in drugih nesrečah, okoljske, humanitarne); civilna zaščita</i>	<i>Učenci ob seznanjanju z raznimi akcijami razvijajo pozitiven odnos do državljskega delovanja.</i>			
Dobro obveščeni in kritični državljani ter mediji: oblast mora delovati javno.	Učenci spoznavajo, zakaj je pomembno, da oblast deluje javno. Znajo povezati pojme demokracija, javnost in odgovornost.	Razloži, zakaj je aktivno državljanstvo pomembno in zakaj le udeležba na volitvah ni dovolj. Pojasni, zakaj je pomembno, da nosilci in institucije oblasti delujejo javno.	Cerar, M. (2009). <i>Kako sem otrokom razložil demokracijo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba	Razumljiva in izčrpna razlaga demokracije in drugih pojmov, povezanih z demokratično obliko družbene ureditve.

Vsebinski sklop: DEMOKRACIJA OD BLIZU				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (temeljni) Poševno (izbirni, nadstandard)	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
		Navede argumente za stališče, da morajo biti državljani dobro obveščeni o delovanju oblasti.		
<i>Mediji nadzirajo oblast; pluralnost medijev.</i>	<i>Učenci na primerih spoznavaajo vlogo medijev pri odkrivanju zlorab politične moči. Seznanijo se s ključnimi mediji v Sloveniji. Razvijajo kritično pismenost v zvezi z mediji.</i>		Rupnik Vec, T. in Kompare, A. (2016). <i>Kako spodbujati razvoj mišljenja. (2016).</i> Ljubljana: ZRSS.	Priročnik za učitelja s konkretnimi primeri in orodji, grafičnimi organizatorji.
<i>Značilne državljanske razprave o etičnih vprašanjih (npr. evtanazija, splav, kloniranje itd.).</i>	<i>Učenci osvojijo načelo pluralizma (soočanja različnih mnenj). Ob etičnih vprašanjih razvijajo sposobnost argumentiranja.</i>			
<i>Pravila in norme javne razprave; meje medijev</i>	<i>Učenci spoznavaajo, zakaj je pomembno, da v javnih razpravah spoštujemo norme. V analizah medijskih posegov v zasebnost razvijejo kritičen odnos do medijev.</i>	Pojasni temeljne norme javne razprave, svobodo govora in pomen pluralizma (soočanja različnih mnenj)	Rupnik Vec, T. in Kompare, A. (2016). <i>Kako spodbujati razvoj mišljenja. (2016).</i> Ljubljana: ZRSS. Rupnik Vec, T. in Kompare, A. (2006). <i>Kritično mišljenje v šoli: strategije poučevanja kritičnega mišljenja.</i> Ljubljana: ZRSS.	Priročnik za učitelja s konkretnimi primeri in orodji, grafičnimi organizatorji.

Vsebinski sklop: DEMOKRACIJA OD BLIZU				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence
		Odebeljeno (minimalni) Klasično (temeljni) <i>Poševno (izbirni, nadstandard)</i>		- pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Vpliv medijev na javno mnenje.	Učenci razumejo, kako pomembno vlogo imajo mediji v sodobnih družbah.	Pojasni vlogo, ki jo imajo mediji v političnem procesu (prostor javne razprave in nadzor nad oblastjo) Našteje različne vrste medijev in opredeli njihove značilnosti.	Rupnik Vec, T. in Kompare, A. (2016). <i>Kako spodbujati razvoj mišljenja.</i> (2016). Ljubljana: ZRSŠ. Rupnik Vec, T. in Kompare, A. (2006): <i>Kritično mišljenje v šoli: strategije poučevanja kritičnega mišljenja.</i> Ljubljana: ZRSŠ. Didaktična igra Tabu	Priročnik za učitelja s konkretnimi primeri in orodji, grafičnimi organizatorji. Delo v parih ali skupinah; v vseh fazah pouka; pri opredelitvah značilnosti medijev učenec osvojeno znanje uporablja na kreativen način za doseg cilja.

Vsebinski sklop: FINANCE, DELO, GOSPODARSTVO				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Ekonomske pravice slovenskega državljana (pravica do lastnin, do dela, enakega plačila za enako delo).	Učenci se seznanijo z ekonomskimi pravicami državljanov in se zavedo njihovega pomena. Razvijajo stališča v zvezi z ekonomskimi pravicami.	Navede in pojasni vsebino ekonomskih pravic slovenskih državljanov.	Ustava RS. - mehka vezava, potrebne so dopolnitve (pravica do vode) <i>Ustava v stripu.</i> (2017). Ljubljana: Državni zbor, Ustavno sodišče RS. - predlog po dopolnitvi (pravica do vode) in spletna različica na https://www.us-rs.si/strip/	
Podjetje, lastništvo podjetij (zasebno, javno).	Učenci spoznajo pomen podjetij za razvoj družbe.	Razloži, kaj je podjetje in kakšna je vloga podjetij v družbi.	Varufakis, J. (2018). <i>Ta svet je lahko boljši - Kako sem hčeri razložil gospodarstvo.</i> Ljubljana: Cankarjeva založba.	
Delojemalci in delodajalci – dogovarjanje in možni konflikti; vloga sindikatov.	Učenci pridobijo vpogled v interese in odnose, ki vplivajo na delovanje podjetij. Spoznajo pravico do stavke.	Pojasni razmerje med delodajalci in delojemalce. Navede pravice, ki izhajajo iz delovnega razmerja. Navede nekaj pogostih vzrokov za konflikte med delodajalci in delojemalci in načine njihovega razreševanja.	Varufakis, J. (2018). <i>Ta svet je lahko boljši - Kako sem hčeri razložil gospodarstvo.</i> Ljubljana: Cankarjeva založba. Ustava RS. - mehka vezava, potrebne so	

Vsebinski sklop: FINANCE, DELO, GOSPODARSTVO				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) Poševno (vezan na izbirni cilj))	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
		Pojasni, zakaj imajo zaposleni pravico do stavke.	dopolnitve (pravica do vode)	
Kapital in kapitalizem.	Učenci pridobijo osnovno informacijo o kapitalističnem gospodarstvu.	Opredeli pojme kapital, kapitalizem, dobiček, delnica.	Varufakis, J. (2018). <i>Ta svet je lahko boljši - Kako sem hčeri razložil gospodarstvo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba. Križanka na temo https://crosswordlabs.com/	
<i>Vprašanje izkoriščanja in pravičnega plačila.</i>	<i>Učenci razvijajo sposobnost za razumevanja načela družbene pravičnosti.</i>	Pojasni pojem družbene pravičnosti in problem izkoriščanja.	Varufakis, J. (2018). <i>Ta svet je lahko boljši - Kako sem hčeri razložil gospodarstvo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba.	
<i>Dobiček, delnice, kapital.</i>	<i>Učenci se seznajajo z nekaterimi ekonomskimi pojmi.</i>	Opredeli pojme kapital, kapitalizem, dobiček, delnica.	Križanka na temo https://crosswordlabs.com/	Primerna za motivacijo, utrjevanje in ponavljanje.
Država določi dajatve (davke, carine in druge dajatve), da lahko opravlja svoje naloge (državna uprava, obramba, javna lastnina, storitve socialne države)	Učenci pridobijo osnovne informacije o tem, kako država pridobi sredstva za svoje delovanje in za kaj jih porabi.	Navede vire, iz katerih država pridobiva sredstva za svoje delovanje. Našteje nekaj vrst javne porabe, loči nekatere vrste davkov. Opredeli, kaj je smotrna poraba javnega denarja.	Grafični prikaz sestave državnega proračuna.	

Vsebinski sklop: SLOVENIJA, EVROPSKA UNIJA, SVET				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) Poševno (vezan na izbirni cilj)	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Slovenija kot članica EU. Vpliv članstva Slovenije v EU na naše življenje.	Učenci na primerih spoznavaajo vpliv članstva Slovenije v EU na vsakdanje življenje.	Opiše interes Slovenije za članstvo v EU. Z navedbo nekaterih konkretnih primerov pojasni, kako članstvo v EU vpliva na naše vsakdanje življenje. Opiše razmerje med državo Slovenijo in EU.	<i>EU v šoli. Priročnik za učitelje o Evropski uniji z delovnimi listi</i> (2010). Ljubljana: Rokus Klett.	
Delovanje EU (Evropski parlament, Evropski svet, Evropska komisija). Slovenski predstavniki v organih Evropske unije.	Učenci spoznajo odločanja v EU; njene glavne ustanove; na primerih se seznaniijo z dejavnostjo slovenskih predstavnikov v organih EU.	Navede glavne ustanove EU, opredeli njihove naloge. Navede, v katerih telesih EU ima Slovenija svoje predstavnike.	<i>EU v šoli. Priročnik za učitelje o Evropski uniji z delovnimi listi</i> (2010). Ljubljana: Rokus Klett.	
Slovenija kot članica OZN, OECD in NATO.	Učenci pridobijo informacije o ciljih in delovanju teh organizacij in razlogih za članstvo v njih. Seznaniijo se s pomisleki, ki jih v zvezi z njimi izražajo nekatere skupine državljanov. Razvijajo sposobnost za izražanje lastnih stališč.	Opiše cilje in delovanje mednarodnih organizacij OZN, OECD, NATO. Opiše delovanje Slovenije v navedenih organizacijah.	<i>EU v šoli. Priročnik za učitelje o Evropski uniji z delovnimi listi</i> (2010). Ljubljana: Rokus Klett. Didaktična igra Tabu	Primerna za utrjevanje.
<i>Politična nasprotja in spori v svetu; vojaški</i>	<i>Učenci razvijajo sposobnost za vzpostavljanje splošne perspektive.</i>	Navede merila za delovanje slovenskih oboroženih sil na tujem.		

Vsebinski sklop: SLOVENIJA, EVROPSKA UNIJA, SVET				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence
		Odebeljeno (minimalni) Klasično (standard znanja) <i>Poševno (vezan na izbirni cilj)</i>		- pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
konflikti, odnos Slovenije do njih.				

Vsebinski sklop: SVETOVNA SKUPNOST				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence
		Odebeljeno (minimalni) Klasično (temeljni) <i>Poševno (izbirni, nadstandard)</i>		- pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
Globalizacija: njene pojavne oblike, dobre in slabe strani.	Učenci na primerih spoznavajo globalizacijo.	Na primerih opredeli značilnosti globalizacije ter njene dobre in slabe strani.	Didaktična igra Varufakis, J. (2018). <i>Ta svet je lahko boljši - Kako sem hčeri razložil gospodarstvo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba. Ciljajmo cilje. Didaktična namizna igra (2018). Služba Vlade RS za razvoj in evropsko kohezijsko politiko	

Vsebinski sklop: SVETOVNA SKUPNOST				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (temeljni) <i>Poševno (izbirni, nadstandard)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
			Križanka na temo https://crosswordlabs.com/	
Odpor proti globalizaciji.	Učenci razvijajo stališča v zvezi z globalizacijskimi vprašanji.	Navede nekaj temeljnih svetovnih vprašanj. Navede glavna stališča nasprotnikov globalizacije.		
<i>Svetovni trg dela in selitev industrije; nadzor nad surovinami (rude, nafta); glavna središča politične in gospodarske moči na planetu).</i>	<i>Učenci podrobneje spoznavajo nekatere značilnosti in učinke globalizacije.</i>	V opisu pojava selitve industrije pokaže na posledice globalnih procesov v lokalnem okolju. Poimenuje glavna središča politične in gospodarske moči na planetu. Opiše, kako se razmerja med njimi spreminjajo.	Varufakis, J. (2018). <i>Ta svet je lahko boljši - Kako sem hčeri razložil gospodarstvo</i> . Ljubljana: Cankarjeva založba.	
<i>Katere učinke globalizacije zaznavamo prebivalci Slovenije (konkretni primeri)?</i>	<i>Učenci na pojavih prepoznajo pozitivne in negativne učinke globalizacije.</i>	Opiše nekaj posledic globalizacije v lokalnem okolju oziroma v Sloveniji.	Križanka na temo https://crosswordlabs.com/	
<i>Neenakomerna porazdelitev bogastva; rast prebivalstva, pomanjkanje osnovnih</i>	<i>Učenci razvijajo sposobnost etičnega presojanja in spoznavajo ekonomske in</i>	Opiše nekaj vzrokov in pričakovane posledice podnebnih sprememb.	Plakat z naslovom: Akcija - reakcija	

Vsebinski sklop: SVETOVNA SKUPNOST				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (temeljni) Poševno (izbirni, nadstandard)	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
<i>virov; revščina, izobraževanje; bolezni, onesnaževanje okolja, vojne; zmanjševanje plodnih tal, čiste vode, čistega zraka, jedrska oborožitev, bioinženiring, populacijska vprašanja, izumiranje živalskih vrst idr.</i>	<i>družbeno razvojne alternative, ki omogočajo trajnostni razvoj.</i>	Opiše, kako način življenja v Sloveniji in drugje v razvitem svetu prispeva k onesnaževanju okolja na planetu.	<i>Svet med vrsticami. Priročnik za učitelje, ki jih zanima globalno učenje. (2012). Ljubljana: Društvo Humanitas.</i> <i>Tudi jaz. Pri(po)ročnik za soočanje z globalnimi izzivi. (2010). Ljubljana: Društvo za človekove pravice in človeku prijazne dejavnosti Humanitas.</i>	
Kako lahko slovenski državljan ali skupina državljanov sodeluje pri aktivnem reševanju vprašanj človeštva?	Učenci spoznavajo aktivnosti in gibanja za rešitev vprašanj (npr. pomoč ljudem, prizadetim v vojnah ali nesrečah, tehnološke rešitve, organizacije, kot je Greenpeace itd.). Razvijajo motivacijo in stališča do aktivnosti in gibanj.	Navede nekaj nevladnih organizacij, ki si prizadevajo za reševanje globalnih problemov, in oriše njihovo delovanje.	Rupnik Vec, T. in Kompare, A. (2016). <i>Kako spodbujati razvoj mišljenja. (2016). Ljubljana: ZRSS.</i>	Priročnik za učitelja s konkretnimi primeri in orodji, grafičnimi organizatorji.
<i>Dejavnosti nevladnih organizacij; humanitarne in druge akcije v Sloveniji ter možnost, da</i>	<i>Učenci spoznavajo dejavnost skupin mirovnikov, ekoloških in drugih aktivistov. Oblikujejo stališča do njihovega delovanja.</i>	Navede, katere mednarodne organizacije delujejo tudi v RS in opiše njihovo aktivnost.		

Vsebinski sklop: SVETOVNA SKUPNOST				
VSEBINA	Operativni cilji	Standard znanja Odebeljeno (minimalni) Klasično (temeljni) <i>Poševno (izbirni, nadstandard)</i>	Učilo (naslov)	Utemeljitev izbora /didaktičnega pomena za učitelja in učence - pomen za pouk - prekrivanje programov - medpredmetnost - prepoznavanje procesov - razvijanje procesnih znanj
sodelujemo v mednarodnih akcijah.				

Skupina za

FIZIKO

SEZNAM UČIL IN UČNIH PRIPOMOČKOV

Fizika, osnovna šola

1. UVOD V FIZIKO	
Obvezno	Dodatno
- <u>stativni pribor za učenca</u> (30)¹ - vrvica 1 m (30) - <u>zbirka uteži</u> (30) - <u>ravnilo 40 cm</u> (30) - <u>tračni meter 3 m</u> (30) - <u>štoparica digitalna</u> (30) - plakati fizikalnih količin (1) - plakat s predponami (1) - kljunasto merilo (15)	- mikrometerski vijak (1)
2. SVETLOBA	
Obvezno	Dodatno
- zbirka Optika 1 za učenca (30) - demonstracijska magnetna optika (1) - lupa (15) - funkcijski model očesa (1)	- projekcijski aparat (1) - fotoaparat (1) - laserski kazalnik (15)
3. NAŠE OSONČJE	
Obvezno	Dodatno
- plakat Naše osončje (1) - zvezdna karta (15) - baterijska svetilka (15) - astronomski daljnogled (1) - model Sonce, Zemlja, Luna (1)	- lovski daljnogled (15)
4. ENAKOMERNO GIBANJE	
Obvezno	Dodatno
- voziček na motorni pogon (1) - brnač (1) - <u>malonapetostni izvir od 0 do 25 V – 10 A, enosmerni in izmenični tok</u> (1) - <u>vezne žice</u> (2) - tračni meter 20 m (15) - <u>štoparica digitalna</u> (30)	

- <u>svetlobna vrata za računalniško podprte meritve t, v, a (8)</u> - <u>ultrazvočni slednik za računalniško podprte meritve s, v, a (8)</u>	
5. SILE	
Obvezno	Dodatno
- zbirka prožnih in neprožnih teles (30) - utež 100 g (30) - tehtnica z utežmi, vzvodna, precizna (1) - <u>stativni pribor za učenca (30)</u> - <u>stativni pribor za učitelja (1)</u> - jeklena vzmet (1) - komplet uteži (1) - <u>silomer 1 N, 2 N, 5 N, 10 N, 20 N (30)</u> - <u>zbirka Mehanika za učenca (30)</u> - <u>tehtnica digitalna, natančnost 0,1 g, merilno območje 1 kg (30)</u> - različna telesa za tehtanje (15) - <u>ravnilo 40 cm (30)</u> - <u>zbirka uteži (30)</u> - <u>silomer z možnostjo povezave z računalnikom (8)</u>	- bakrena vzmet (15) - elastika močnejša (15) - negeometrijski liki (15) - vrvica 30 cm (15) - rolka - rolerji - kotalke - elastike (3 x 15) - plošče za pritrditev elastik (15)
6. GOSTOTA, TLAK IN VZGON	
Obvezno	Dodatno
- zidak (2) - spužva - <u>ravnilo 40 cm (1)</u> - <u>tehtnica digitalna, natančnost 0,1 g, merilno območje 1 kg (30)</u> - merilni valj 200 ml (30) - telesa za potapljanje (30) - posoda z luknjicami za iztok na različnih višinah (1) - manometer Burdonova cev (1) - manometer s prožno opno (1) - vezna posoda (1) - klade iz različnih snovi (15)	- areometer (1)

- Pascalova krogla (1) - model hidravlične stiskalnice (1) - barometer (15) - komplet za Arhimedov zakon (15) - merilnik tlaka z možnostjo povezave z računalnikom (8)	
7. ENAKOMERNO POSPEŠENO GIBANJE IN 2. NEWTONOV ZAKON	
Obvezno	<i>Dodatno</i>
- <u>zbirka Mehanika za učenca</u> (15) - brnač (15) - <u>tračni meter 3 m</u> (30) - jeklena kroglica (15) - <u>štoparica digitalna</u> (30) - <u>malonapetostni izvir od 0 do 25 V – 10 A, enosmerni in izmenični tok</u> (30) - <u>vezne žice par</u> (30) - <u>svetlobna vrata za računalniško podprte meritve t, v, a</u> (8) - <u>ultrazvočni slednik za računalniško podprte meritve s, v, a</u> (8)	- cev z zračnim mehurčkom (8)
8. DELO IN ENERGIJA	
Obvezno	<i>Dodatno</i>
- <u>stativni pribor za učitelja</u> (1) - nihalo z enako maso (2) - nihalo z različno maso (2) - Mehanika demonstracijska zbirka (1) - frača (1) - lok (1) - <u>zbirka Mehanika za učenca</u> (30) - <u>stativni pribor za učenca</u> (30) - <u>svetlobna vrata za računalniško podprte meritve t, v, a</u> (8) - <u>ultrazvočni slednik za računalniško podprte meritve s, v, a</u> (8) - <u>silomer z možnostjo povezave z računalnikom</u> (8)	

9. TOPLOTA IN NOTRANJA ENERGIJA	
Obvezno	Dodatno
- <u>termometer alkoholni od -10°C do + 110°C (30)</u> - zbirka Kalorika za učenca (30) - priprava za prikaz raztezanja trdnih snovi (1) - obroč s kroglo (1) - plinski gorilnik s kartušo (1) - model za prikaz neurejena gibanja delcev v plinu (1) - čaša 200 ml (1) - termovka (15) - kalorimeter (1) - Joulovo vreteno (1) - termometer -20 °C do + 120 °C z možnostjo povezave z računalnikom (8)	- cev s svinčnimi šibrami - torni valji (1)
10. ELEKTRIČNI TOK	
Obvezno	Dodatno
- elektroskop demonstracijski (3) - komplet palic in krp za naelektritev (1) - <u>zbirka Električna za učenca (30)</u> - analogni VA meter z ničlo na sredini (30) - <u>malonapetostni izvir od 0 do 25 V – 10 A, enosmerni in izmenični tok (30)</u> - zbirka Kalorika za učitelja (1) - analogni VA meter demonstracijski (2) - <u>štoparica digitalna (1)</u> - <u>termometer alkoholni od – 10°C do + 110°C (30)</u> - potopni grelnik (1) - Van de Graffov generator (1) - pribor za Van de Graffov generator (1) - drsni upornik (1) - voltmeter z možnostjo povezave z računalnikom (8)	- <i>influenčni stroj (1)</i>

11. MAGNETNA SILA	
Obvezno	Dodatno
- magnetna igla demonstracijska (1) - podkvasti magnet (1) - tokovna gugalnica (1) - <u>malonapetostni izvir od 0 do 25 V – 10 A, enosmerni in izmenični tok (30)</u> - paličasti magnet 100 mm(15) - komplet materialov za magnetizem (15) - paličasti magnet na vrvici (1) - magnetna igla mala (15) - <u>zbirka Električna za učenca (30)</u>	- <i>kompas (1)</i> - <i>model elektromotorja (1)</i> - <i>ploščni kondenzator (1)</i> - <i>visokonapetostni izvir (1)</i> - <i>grafoskopski model za prikaz električnega polja (1)</i> - <i>model za prikaz magnetnega polja (1)</i> - <i>tuljava za prikaz magnetnega polja (1)</i>

SPLOŠNA OPREMA IN PRIPOMOČKI	
Obvezno	Dodatno
- vrvi različne (30) - plastelin (1) - prozorne plastične cevi - steklene cevi (30) - zamaški (30) - čaše (30) - erlemajerice (30) - krpe - rokavice (30) - lepilo (1) - karirast papir (1) - kadičke (15) - prenosni računalnik (15) - tablični računalnik za učenca (8) - programska oprema za videoanalizo (8) - programska oprema za zajemanje meritev (8) - spletna kamera (1) - jeklene, steklene kroglice (15) - različne žoge komplet (1) - folija (1) - čajne svečke (15) - vžigalice (1) - baloni (15) - plastične vrečke (30) - plastične brizge (30) - bucike komplet (1) - etilni alkohol - sipki material: pesek, mivka... - geotrikotnik za risanje po tabli (1) - šestilo za risanje po tabli (1)	

Opomba¹: Podčrtana je oprema, ki se uporablja pri več sklopih. Nabaviti jo je potrebno le enkrat.

18. 12. 2018

Barbara Fir
Skupina za opremljanje šol z učili in učnimi pripomočki

SEZNAM UČIL IN UČNIH PRIPOMOČKOV

Fizika, srednja šola

GIMNAZIJSKI PROGRAMI in PROGRAMI SREDNJEGA STROKOVNEGA TER POKLICNO-TEHNIŠKEGA IZOBRAŽEVANJA

Predlog upošteva zahteve programa splošne gimnazije vključno z izbirnimi cilji v UN, s pripravo na maturo in delitvijo v skupine do 17 dijakov pri urah eksperimentalnih vaj.

Predlog je namenjen tudi uporabi v vseh ostalih srednješolskih programih, ki v učnih načrtih in katalogih znanja vključujejo cilje s področja fizike. V teh programih se zaradi različnih strokovnih usmeritev šol zahteva globlje razumevanje le izbranih ciljev s področja fizike, ki pa se od usmeritve do usmeritve razlikujejo. Zato je predlog opremljenosti enak kot za program splošne gimnazije, šole pa se opremljajo le z izborom učil za doseganje v programu izbranih ciljev s področja fizike.

Splošni cilji iz učnega načrta za program splošne gimnazije, ki zahtevajo eksperimentalno delo:

Pri pouku fizike naj imajo dijaki priložnost, da:

- se sistematično seznanjajo z glavnimi fizikalnimi koncepti in teorijami, ki se nanašajo na pojave iz vsakdanjega življenja in povzemajo naše vedenje o naravi;
- se učijo natančno opazovati, zapisovati rezultate opazovanj, analizirati pojave in procese, kompleksno razmišljati in reševati probleme, uporabljati strokovno literaturo in sodobne elektronske medije za pridobivanje informacij in podatkov;
- se učijo komunicirati na področju naravoslovja, predvsem v fiziki. To pomeni, da usvojijo jezik naravoslovja, obvladajo fizikalne enote za pomembne fizikalne količine, znajo razpravljati o svojih eksperimentalnih izkušnjah, jih prikazati z grafi, tabelami in matematičnimi izrazi;
- se učijo temeljnih eksperimentalnih veščin, kar pomeni, da znajo pravilno uporabiti glavne fizikalne merilne naprave, znajo načrtovati preproste poskuse ter jih tudi samostojno izvesti, učijo se zapisovati rezultate meritev, jih ustrezno predstaviti in analizirati. Pri vajah dijaki razvijajo odgovoren odnos do eksperimentalnega dela in lastnega zdravja;
- sistematično spoznavajo pomen eksperimenta pri usvajanju in preverjanju fizikalnih zakonitosti;

Pričakovani dosežki – procesna znanja in veščine, v učnem načrtu za pouk fizike v programu splošne gimnazije, ki zahtevajo eksperimentalno delo:

Obvladovanje osnovnih veščin eksperimentiranja:

- načrtovati preproste poskuse in jih tudi samostojno izvesti (zamisel in skica poskusa, izbira pripomočkov in materialov, izvedba poskusa) ter izdelati preproste pripomočke in jih preizkusiti;
- uporabljati osnovne fizikalne merilne naprave (upoštevanje navodil, odčitavanje vrednosti, natančnost pri merjenju);
- urejeno zapisovati podatke v tabele;
- presoditi zanesljivost in smiselnost pridobljenih podatkov;
- uporabljati enačbe, ki povezujejo fizikalne količine in izračunati iskane količine;
- narisati skice poskusov ali pojavov, pri čemer uporabljajo shematske simbole;
- grafično prikazati zveze med fizikalnimi količinami;

- razumeti postopek, ki ga moramo uporabiti pri eksperimentalnem ugotavljanju odvisnosti med več količinami: ugotavljamo vrednost izbrane, pri čemer od preostalih količin spreminjamo le eno, druge pa morajo biti nespremenjene;
- uporabljati računalniško merilno opremo in različne senzorje ter računalniške programe za delo s preglednicami, za risanje grafov in analizo podatkov.

Splošni cilji iz kataloga znanja za pouk fizike v programi PTI in SSI, ki zahtevajo eksperimentalno delo.

Pri pouku fizike naj imajo dijaki priložnost, da sistematično spoznavajo pomen eksperimenta pri usvajanju in preverjanju fizikalnih zakonitosti. Zato naj:

- načrtujejo in izvajajo preproste poskuse in merijo fizikalne količine,
- uporabljajo strokovno literaturo in elektronske medije za pridobivanje podatkov,
- se naučijo dela s podatki,
- razlagajo in vrednotijo rezultate.

Procesni cilji iz kataloga znanja za pouk fizike v programi PTI in SSI, ki zahtevajo eksperimentalno delo - **obvladovanje osnovnih veščin eksperimentiranja**. Dijak zna:

- poskrbeti za urejenost delovnega mesta in varnost pri delu,
- načrtovati preproste poskuse ter jih tudi samostojno izvesti (zamisel in skica poskusa, izbira pripomočkov in materialov, izvedba poskusa) ter izdelati preproste pripomočke in jih preizkusiti,
- uporabljati osnovne fizikalne merilne naprave (upoštevanje navodil, odčitavanje vrednosti, natančnost pri merjenju),
- urejeno zapisovati podatke v tabele,
- presoditi zanesljivost in smiselnost pridobljenih podatkov,
- uporabljati enačbe, ki povezujejo fizikalne količine in izračunati iskane količine,
- narisati skice poskusov ali pojavov, pri čemer uporabljajo shematske simbole,
- grafično prikazati zveze med fizikalnimi količinami,
- razumeti postopek, ki ga moramo uporabiti pri eksperimentalnem ugotavljanju odvisnosti med več količinami: ugotavljamo vrednost izbrane, pri čemer od preostalih količin spreminjamo le eno, ostale pa morajo biti nespremenjene,
- uporabljati računalniško merilno opremo in različne senzorje ter računalniške programe za delo s preglednicami, za risanje grafov in analizo podatkov;

Cilji in vsebine iz učnega načrta za splošno gimnazijo in oprema, ki je potrebna za njihovo doseganje (programi PTI in SSI izberejo opremo v skladu z izborom ciljev iz ustreznega kataloga znanja):

12. MERJENJE, FIZIKALNE KOLIČINE IN ENOTE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
1.1 Poznajo in uporabljajo osnovne količine SI in njihove enote Priporočilo: že na tem mestu lahko vpeljemo definicijo za	- plakati fizikalnih količin (2) - merjenci za merjenje gostote (32)	

12. MERJENJE, FIZIKALNE KOLIČINE IN ENOTE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
gostoto snovi $\rho = m / V$ in tako popestrimo eksperimentalne vaje iz merjenj		
1.2 Znajo izmeriti izbrane fizikalne količine	- merjenci za tehtanje (32) - <u>osebna tehtnica (2)¹</u> - <u>kuhinjska tehtnica, merilno območje do 3 kg, natančnost na 1 g (20)</u> - <u>tehtnica z utežmi, vzvodna, precizna (1)</u> - <u>merilni valji (32)</u> - <u>ravnilo 30 cm (32)</u> - <u>ravnilo 50 cm (20)</u> - <u>trikotniki s kotomerom (32)</u> - <u>tračni meter 3 m (20)</u> - <u>tračni meter 10 m (1)</u> - <u>kljunasto merilo (20)</u> - <u>štoparica (32)</u> - <u>digitalna laboratorijska tehtnica 2000g na 0,1 g natančna (1)</u> - <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik (10)</u>	- <u>digitalna laboratorijska tehtnica 300g na 0,01 g natančna (1)¹</u> - <u>digitalna tehtnica z možnostjo priklopa na računalnik (1)</u> - mikrometrski vijak (5)
1.3 Pretvarjajo enote in uporabljajo eksponentni način pisave	- plakat s predponami (2)	
1.4 Na podlagi več ponovljenih meritev izračunajo povprečno vrednost merjene količine in ocenijo absolutni in relativni odklik od povprečja		
1.5 Pri računanju uporabijo poenostavljena pravila za		

12. MERJENJE, FIZIKALNE KOLIČINE IN ENOTE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
upoštevanje merskih napak pri glavnih računskih operacijah in zapisu rezultata		
1.6 Nadgradnja v 4. letniku: znajo zapisati vrednosti z absolutno in relativno napako $x = \bar{x} \pm \Delta x = \bar{x} (1 \pm \Delta x / \bar{x})$ in uporabljati pravila za upoštevanje merskih napak pri temeljnih računskih operacijah		
1.7 Izmerjene vrednosti prikažejo s tabelami in grafi	- <u>ravnilo, trikotnik, kotomer za risanje po tabli (2)</u>	

13. PREMO IN KRIVO GIBANJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
2.1 Poznajo definiciji za trenutno in povprečno hitrost pri premem gibanju	- <u>ultrazvočni slednik (5)</u> - <u>zračna drča z merilnim priborom (1)</u> - <u>svetlobna vrata – priklop na vmesnik (5)</u> - <u>škripec za meritve s svetlobnimi vrati (5)</u> - <u>ravnilo 30 cm (32)</u> - <u>ravnilo 50 cm (20)</u> - <u>tračni meter 3 m (20)</u> - <u>tračni meter 10 m (1)</u> - <u>kljunasto merilo (20)</u> - <u>štoparica (32)</u> - <u>voziček na motorni pogon (2)</u> - <u>voziček z min. trenjem (10)</u> - <u>avtomobilčki na vzmet (5)</u>	- ročni satelitski sprejemnik GPS (1) - satelitski GPS sprejemnik – priklop na računalnik (5) - merilnik hitrosti za bicikel (1)

13. PREMO IN KRIVO GIBANJE		
	- <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik</u> (10)	
2.2 Ponovijo in znajo uporabiti definicijo pospeška pri premem gibanju	- steklena cev za prosto padanje v vakuumu (1) - <u>vakuumaska črpalka</u> (1) - <u>kamera z velikim številom sličic na sekundo</u> (1)	
2.3 Ponovijo in uporabljajo enačbe za pot, hitrost in pospešek pri enakomernem in pri enakomerno pospešenem premem gibanju. Grafično prikažejo količine x , s , v in a v odvisnosti od časa t	- <u>trikotniki s kotomerom</u> (32) - <u>ravnilo, trikotnik, kotomer za risanje po tabli</u> (2)	- cevka z zračnim mehurčkom (1)
2.4 Zapišejo in uporabljajo enačbe za lego, premik, pot, hitrost in pospešek ter grafično prikažejo količine x , s , v in a v odvisnosti od časa t (za primere, ko začetna hitrost ni enaka nič)		
2.5 Razumejo, da sta hitrost in pospešek vektorja, in ju znajo predstaviti s sliko		
2.6 Razumejo, kaj v grafu pomenita strmina in ploščina		
2.7 Pri enakomerno pospešenem gibanju znajo z grafa $a(t)$ določiti spremembo hitrosti (ploščina pod krivuljo)		
2.8 Za premo gibanje povežejo predznak hitrosti s		

13. PREMO IN KRIVO GIBANJE		
<i>smerjo gibanja, po predznaku pospeška in hitrosti pa prepoznajo zaviranje ali pospeševanje</i>		
2.9 Poznajo in znajo uporabiti definicije za frekvenco, obhodni čas in obodno hitrost pri enakomernem kroženju	- <u>okrogla plošča z ležajem</u> (1) - <u>grafoskop</u> (2)	- <u>diaprojektor</u> (2)¹ - <u>stroboskop</u> (1) - <u>vrteča se plošča z elektromotornim pogonom, zvezno regulacijo in merilnikom vrtljajev</u> (1)
2.10 Zapišejo radialni pospešek, pojasnijo njegov pomen in ga izračunajo za dano enakomerno kroženje		
2.11 Razumejo izpeljavo izraza za radialni pospešek pri enakomernem kroženju in ga pri obravnavi sil povežejo s centripetalno silo		
2.12 (I) Poznajo in znajo uporabiti definicijo kotne hitrosti		
2.13 Ravninsko enakomerno gibanje razstavijo na gibanji v smeri koordinatnih osi. Vodoravni met razstavijo na prosto padanje in enakomerno gibanje		- <u>top za lansiranje izstrelkov</u> (5)

14. SILA IN NAVOR		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
3.1 Prepoznajo, da je sila vektorska količina in ponovijo njeno enoto	- <u>stativni material (palice, križne prižeme, mizne prižeme, podstavki, ...)</u> (20) - <u>dvižna mizica</u> (2) - <u>kompleti uteži</u> (20)	

14. SILA IN NAVOR		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
3.2 Ponovijo grafično seštevanje sil v ravnini in pomen rezultante	- <u>silomeri 1 N</u> (20) - <u>silomeri 5 N</u> (20) - <u>silomeri 10 N</u> (20) - <u>silomeri 20 N</u> (10) - <u>silomeri 50 N</u> (5) - <u>merilnik sile – priklop na vmesnik</u> (5) - <u>ravnilo, trikotnik, kotomer za risanje po tabli</u> (2) - <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik</u> (10)	
3.3 Grafično razstavijo sile na komponente	- <u>ravnilo 30 cm</u> (32) - <u>ravnilo 50 cm</u> (20) - <u>trikotniki s kotomerom</u> (32) - <u>tračni meter 3 m</u> (20) - <u>tračni meter 10 m</u> (1) - <u>kljunasto merilo</u> (20)	
3.4. V pravokotnem koordinatnem sistemu izračunajo velikost komponent vzdolž osi oziroma iz komponent izračunajo velikost sile		
3.5 Zapišejo in znajo uporabiti izrek o ravnovesju sil	- <u>voziček na motorni pogon</u> (2) - <u>voziček z min. trenjem</u> (10) - <u>avtomobilčki na vzmet</u> (5)	
3.6 Vedo, da so za ugotavljanje ravnovesja		

14. SILA IN NAVOR		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
telesa in za pospešek telesa pomembne le zunanje sile		
3.7 Razumejo zakon o vzajemnem učinku in ga znajo uporabiti na posameznih primerih	- <u>rolka, kotalke ali voziček</u> (2) - <u>osebna tehtnica</u> (2) - <u>kuhinjska tehtnica, merilno območje do 3 kg, natančnost na 1 g</u> (20) - <u>digitalna laboratorijska tehtnica 2000g na 0,1 g natančna</u> (1) - <u>tehtnica z utežmi, vzvodna, precizna</u> (1)	- <u>plošča za merjenje sil – priklop na računalnik</u> (1) - <u>digitalna laboratorijska tehtnica 300g na 0,01 g natančna</u> (1) - <u>digitalna tehtnica z možnostjo priklopa na računalnik</u> (1)
3.8 Uporabijo vzmet za merjenje sil in spoznajo prožnostni koeficient vzmeti	- <u>vzmeti</u> (20)	
3.9 Na kvalitativni ravni ponovijo silo trenja, silo lepenja in silo upora	- <u>kvader za vaje s trenjem</u> (20)	
3.10 Poznajo enačbo za silo lepenja in rešujejo naloge, kjer nastopa lepenje		
3.11 Znajo izračunati sile na telo, ki miruje ali se giblje po klancu	- <u>deska, različne podlage - za vaje sile na klancu</u> (20) - <u>zračna drča z merilnim priborom</u> (1) - <u>svetlobna vrata – priklop na vmesnik</u> (5) - <u>škripec za meritve s svetlobnimi vrati</u> (5)	
3.12. Poznajo in znajo uporabiti definicijo za navor sile in pojasniti njegov pomen za ravnovesje teles	- <u>okrogla plošča z ležajem</u> (1) - <u>grafoskop</u> (2)	- <u>plošča za prikaz navora</u> (1) - <u>vzvod za ravnovesje navorov</u> (10) - <u>škripci</u> (10)

14. SILA IN NAVOR		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
		- <u>vrteča se plošča z elektromotornim pogonom, zvezno regulacijo in merilnikom vrtljajev</u> (1)
3.13 Vedo, da je prijemališče sile teže telesa v težišču in znajo navesti težišča preprostih homogenih teles		- plošče nepravilnih oblik za določanje težišča (10)
3.14 (I) Izračunajo lego težišča za sistem točkastih teles v ravnini		
3.15 Ponovijo definicijo tlaka, znajo opisati, kako ga merimo. Uporabijo merilnike tlaka	- <u>manometer – U cev</u> (20) - <u>merilnik tlaka – priključitev na računalniški vmesnik</u> (5) - <u>barometer – priključitev na računalniški vmesnik</u> (5) - <u>vakuumška črpalka</u> (1) - <u>plastične brizge</u> (20)	- baro- termo-higrometer (1)
3.16 Izpeljejo enačbo za težni tlak v tekočinah in jo uporabijo pri ravovesju tekočin in teles v tekočinah (izpeljejo silo vzgona)	- kolesarska zračna tlačilka z manometrom (1) - posoda z luknjicami za iztok na različnih višinah (1) - <u>merilni valji</u> (32)	- naprava za prikazovanje neodvisnosti tlaka od smeri (1) - Magdeburški polkrogli (1)
3.17 Ponovijo izračun sile vzgona	- areometer Merilno območje 0,7 - 1,3 kg/dm ³ (1)	- areometer za ugotavljanje napolnjenosti akumulatorja, sladkorja, alkohola (1)

15. NEWTONOVI ZAKONI IN GRAVITACIJA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
4.1 Ponovijo in znajo uporabiti Newtonove zakone	- <u>zračna drča z merilnim priborom</u> (1)	- <u>plošča za merjenje sil – prikllop na računalnik</u> (1)

15. NEWTONOVI ZAKONI IN GRAVITACIJA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
pri poljubnem premem gibanju in padanju	- <u>svetlobna vrata – priklop na vmesnik</u> (5) - <u>škripec za meritve s svetlobnimi vrati</u> (5) - <u>ultrazvočni slednik</u> (5) - <u>osebna tehtnica</u> (2) - <u>kuhinjska tehtnica, merilno območje do 3 kg, natančnost na 1 g</u> (20) - <u>digitalna laboratorijska tehtnica 2000g na 0,1 g natančna</u> (1) - <u>ravnilo 30 cm</u> (32) - <u>ravnilo 50 cm</u> (20) - <u>trikotniki s kotomerom</u> (32) - <u>tračni meter 3 m</u> (20) - <u>tračni meter 10 m</u> (1) - <u>kljunasto merilo</u> (20) - <u>štoparica</u> (32) - <u>ravnilo, trikotnik, kotomer za risanje po tabli</u> (2) - <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik</u> (10) - <u>voziček na motorni pogon</u> (2) - <u>voziček z min. trenjem</u> (10) - <u>avtomobilčki na vzmet</u> (5) - <u>grafoskop</u> (2) - <u>stativni material (palice, križne prižeme, mizne</u>	

15. NEWTONOVI ZAKONI IN GRAVITACIJA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
	<u>prižeme, podstavki, ...)</u> (20) - <u>dvižna mizica (2)</u> - <u>kompleti uteži (20)</u> - <u>merilnik sile – priklop na vmesnik (5)</u> - <u>rolka, kotalke ali voziček (2)</u> - <u>vzmeti (20)</u>	
4.2 Ponovijo in uporabljajo zvezo med težo in maso	- <u>kamera z velikim številom sličic na sekundo (1)</u>	
4.3 Uporabijo Newtonove zakone pri enakomernem kroženju	- <u>okrogla plošča z ležajem (1)</u>	
4.4 Razumejo in znajo uporabiti gravitacijski zakon		
4.5 Iz gravitacijskega zakona izpeljejo težni pospešek in izračunajo maso Zemlje		
4.6 Izpeljejo, kako se spreminja težni pospešek nad površjem Zemlje v odvisnosti od oddaljenosti do središča		
4.7 Uporabijo gravitacijski zakon pri kroženju planetov in satelitov		
4.8 (I) Naštejejo Keplerjeve zakone in pojasnijo tretji Keplerjev zakon za kroženje planetov		
4.9 Izračunajo maso Sonca iz gravitacijske konstante, oddaljenosti Zemlje od Sonca		

15. NEWTONOVI ZAKONI IN GRAVITACIJA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
<i>ter njenega obhodnega časa okrog Sonca</i>		

16. IZREK O GIBALNI KOLIČINI		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
<i>5.1 Spoznajo in znajo uporabiti definiciji za sunek sile in gibalno količino</i>		
<i>5.2 Zapišejo izrek o gibalni količini in razložijo, kdaj se gibalna količina ohranja</i>	- <u>zračna drča z merilnim priborom</u> (1) - <u>svetlobna vrata – priklop na vmesnik</u> (5) - <u>škripec za meritve s svetlobnimi vrati</u> (5) - <u>ultrazvočni slednik</u> (5) - <u>osebna tehtnica</u> (2) - <u>kuhinjska tehtnica, merilno območje do 3 kg, natančnost na 1 g</u> (20) - <u>digitalna laboratorijska tehtnica 2000g na 0,1 g natančna</u> (1) - <u>ravnilo 30 cm</u> (32) - <u>ravnilo 50 cm</u> (20) - <u>trikotniki s kotomerom</u> (32) - <u>tračni meter 3 m</u> (20) - <u>tračni meter 10 m</u> (1) - <u>kljunasto merilo</u> (20) - <u>štoparica</u> (32) - <u>ravnilo, trikotnik, kotomer za risanje po tabli</u> (2) - <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik</u> (10)	- <u>top za lansiranje izstrelkov</u> (5) - <u>balistično nihalo</u> (1) - <u>stroboskop</u> (1) - <u>zračna puška</u> (1) - <u>raketa na vodo, pumpa</u> (2) - <u>plošča za merjenje sil – priklop na računalnik</u> (1)

16. IZREK O GIBALNI KOLIČINI		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
	- <u>voziček na motorni pogon (2)</u> - <u>voziček z min. trenjem (10)</u> - <u>avtomobilčki na vzmet (5)</u> - <u>stativni material (palice, križne prižeme, mizne prižeme, podstavki, ...)</u> (20) - <u>dvižna mizica (2)</u> - <u>kompleti uteži (20)</u> - <u>merilnik sile – priklop na vmesnik (5)</u> - <u>rolka, kotalke ali voziček (2)</u> - <u>vzmeti (20)</u> - <u>kamera z velikim številom sličic na sekundo (1)</u>	
5.3 Uporabijo ohranitev gibalne količine pri trkih in odrivih		
5.4 (I) Poznajo in razumejo silo curka		- ravna in zvita loputa na vzvodu za silo curka (1)

17. IZREK O VRTILNI KOLIČINI		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
6.1 (I) Poznajo in znajo uporabiti definicijo za sunek navora in vrtilno količino pri vrtenju togega telesa		

17. IZREK O VRTILNI KOLIČINI		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
6.2 (I) Izpeljejo izrek o vrtilni količini in razložijo, kdaj se vrtilna količina ohranja		- zbirka poskusov za ohranitev vrtilne količine: vrtljivi stol, kolo bicikla z ročaji, 2 ročki (uteži) po 2 kg (1) - <u>vrteča se plošča z elektromotornim pogonom, zvezno regulacijo in merilnikom vrtljajev</u> (1)
6.3 (I) Poznajo in znajo uporabiti definicijo vztrajnostnega momenta		
6.4 (I) Uporabijo izrek o vrtilni količini		

18. DELO IN ENERGIJA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
7.1 Ponovijo definicijo za delo in spoznajo definicijo za moč ter ju uporabljajo v računskih primerih	- <u>ravnilo, trikotnik, kotomer za risanje po tabli</u> (2) - <u>stativni material (palice, križne prižeme, mizne prižeme, podstavki, ...)</u> (20) - <u>dvižna mizica</u> (2) - <u>kompleti uteži</u> (20) - <u>merilnik sile – priklop na vmesnik</u> (5)	
7.2 Izračunajo delo stalne sile za primere, ko sila ni vzporedna s premikom	- <u>ravnilo 30 cm</u> (32) - <u>ravnilo 50 cm</u> (20) - <u>trikotniki s kotomerom</u> (32) - <u>tračni meter 3 m</u> (20) - <u>tračni meter 10 m</u> (1)	

18. DELO IN ENERGIJA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
	- <u>kljunasto merilo</u> (20)	
7.3 Uporabljajo enačbo za kinetično energijo pri translacijskem gibanju	- <u>zračna drča z merilnim priborom</u> (1) - <u>svetlobna vrata – priklop na vmesnik</u> (5) - <u>škripec za meritve s svetlobnimi vrati</u> (5) - <u>ultrazvočni slednik</u> (5) - <u>osebna tehcnica</u> (2) - <u>kuhinjska tehcnica, merilno območje do 3 kg, natančnost na 1 g</u> (20) - <u>digitalna laboratorijska tehcnica 2000g na 0,1 g natančna</u> (1) - <u>štoparica</u> (32) - <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik</u> (10) - <u>voziček na motorni pogon</u> (2) - <u>voziček z min. trenjem</u> (10) - <u>avtomobilčki na vzmet</u> (5) - <u>rolka, kotalke ali voziček</u> (2)	
7.4 Ponovijo enačbo za spremembo potencialne energije	- <u>kamera z velikim številom sličic na sekundo</u> (1)	
7.5 Zavedajo se, da ima izraz $\Delta W_p = mg\Delta h$ omejeno veljavnost, ko se oddaljujemo od Zemlje		
7.6 Izračunajo delo, ki ga prožna vijačna vzmet prejme ali odda, ter zapišejo enačbo	- <u>vzmeti</u> (20)	

18. DELO IN ENERGIJA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
za prožnostno energijo vijačne vzmeti		
7.7 Znajo uporabiti izrek o mehanski energiji in razložiti, kdaj se mehanska energija ohranja		- <u>balistično nihalo</u> (1)
7.8 (I) Uporabijo enačbo za kinetično energijo telesa pri vrtenju okrog stalne osi		
7.9 Izpeljejo in uporabijo enačbo za delo tlaka	- <u>plastične brizge</u> (20) - <u>merilni valji</u> (32) - <u>merilnik tlaka – priključitev na računalniški vmesnik</u> (5)	

19. TEKOCINE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
8.1 (I) Definirajo prostorninski in masni tok		
8.2 (I) Uporabijo zvezo med tokom, presekom in hitrostjo curka pri računskih primerih	- <u>manometer – U cev</u> (20) - <u>merilnik tlaka – priključitev na računalniški vmesnik</u> (5) - <u>barometer – priključitev na računalniški vmesnik</u> (5) - <u>plastične brizge</u> (20) - <u>merilni valji</u> (32) - <u>ravnilo 30 cm</u> (32) - <u>ravnilo 50 cm</u> (20) - <u>trikotniki s kotomerom</u> (32) - <u>tračni meter 3 m</u> (20) - <u>tračni meter 10 m</u> (1) - <u>kljunasto merilo</u> (20) - <u>štoparica</u> (32) - <u>digitalna laboratorijska tehtnica 2000g na 0,1 g natančna</u> (1)	- cev z različnimi premeri (1)
8.3 (I) Razumejo in znajo uporabiti Bernoullijevo enačbo		- črpalka na vodni curek (5) - merilnik hitrosti vetra (1) - vetrovnik s priborom (1)
8.4 (I) Poznajo kvadratni in linearni zakon upora		
8.5 (I) Poznajo površinsko napetost in razložijo nekatere zanimive naravne pojave		- Zbirka poskusov za površinsko napetost - poskusi z milnico, kapilarni dvig (1)

20. ZGRADBA SNOVI IN TEMPERATURA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
9.1 Izračunajo število gradnikov snovi v dani masi čiste snovi		
9.2 Kvalitativno pojasnijo mikroskopsko sliko snovi v trdnem, kapljevinskem in plinastem agregatnem stanju		
9.3 Izračunajo približno velikost atomov (molekul)		
9.4 Definirajo Kelvinovo temperaturno lestvico s plinskim termometrom		- plinski termometer (1)
9.5 Primerjajo termično raztezanje (krčenje) trdnih snovi, kapljevin in plinov	- temperaturno raztezanje snovi – zbirka: obroč s kroglo, ... (1)	- bimetalni trak (5) - cevke iz umetne mase, ki se skrčijo pri segrevanju (20) - merjenje linearnega raztezka (5)
9.6 Definirajo linearno in prostorninsko razteznost in znajo zapisati zvezo med njima	- <u>merilni valji</u> (32) - <u>kljunasto merilo</u> (20) - <u>kuhalna plošča</u> (10) - <u>jeklenka s plinom - 2kg - za taborjenje</u> (1) - <u>plinski gorilnik komplet</u> (1) - <u>alkoholni termometer</u> (32) - <u>digitalni termometer</u> (20) - <u>merilnik temperature - priključitev na računalniški vmesnik</u> (5)	
9.7 (I) Razložijo termično raztezanje v mikroskopski sliki		- model za prikaz kinetične teorije plinov (1)
9.8 Zapišejo in uporabijo plinsko enačbo za idealni plin		

20. ZGRADBA SNOVI IN TEMPERATURA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
9.9 Predstavijo spremembe idealnega plina na diagramu p-V		
9.10 (I) Definirajo absolutno in relativno vlažnost zraka		- higrometer (1)

21. NOTRANJA ENERGIJA IN TOPLOTA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
10.1 Znajo uporabiti energijski zakon in definirati toploto		
10.2 Izpeljejo in uporabijo enačbo za delo tlaka	- <u>plastične brizge</u> (20) - <u>merilni valji</u> (32) - <u>merilnik tlaka – priključitev na računalniški vmesnik</u> (5)	
10.3 Poznajo specifično toploto snovi in jo uporabljajo pri računanju	- <u>osebna tehtnica</u> (2) - <u>kuhinjska tehtnica, merilno območje do 3 kg, natančnost na 1 g</u> (20) - <u>digitalna laboratorijska tehtnica 2000g na 0,1 g natančna</u> (1) - <u>ravnilo 30 cm</u> (32) - <u>ravnilo 50 cm</u> (20) - <u>trikotniki s kotomerom</u> (32) - <u>tračni meter 3 m</u> (20) - <u>tračni meter 10 m</u> (1) - <u>kljunasto merilo</u> (20) - <u>alkoholni termometer</u> (32) - <u>digitalni termometer</u> (20) - <u>merilnik temperature - priključitev na računalniški vmesnik</u> (5)	- lonec na zvišan pritisk (1) - Joulovo vreteno (1) - <u>magnetno mešalo</u> (5) - <u>digitalna laboratorijska tehtnica 300g na 0,01 g natančna</u> (1) - <u>digitalna tehtnica z možnostjo priklopa na računalnik</u> (1)

21. NOTRANJA ENERGIJA IN TOPLOTA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
	- <u>barometer – priključitev na računalniški vmesnik</u> (5) - kalorimeter (10) - <u>kuhalna plošča</u> (10) - potopni grelnik (5) - <u>jeklenka s plinom - 2kg - za taborjenje</u> (1) - <u>plinski gorilnik komplet</u> (1) - zbirka kalorika za dijake in učitelja (10) - <u>ravnilo, trikotnik, kotomer za risanje po tabli</u> (2) - <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik</u> (10) - <u>stativni material (palice, križne prižeme, mizne prižeme, podstavki, ...)</u> (20) - <u>dvižna mizica</u> (2) - <u>kompleti uteži</u> (20)	
10.4 Opišejo prehode med agregatnimi stanji	- <u>vakuumaska črpalka</u> (1)	
10.5 Uporabijo specifično toploto ter talilno, izparilno in sežigno toploto v računih		
10.6 Definirajo toplotni tok in ločijo med načini prenosa toplote		
10.7 Zapišejo in uporabijo Stefanov zakon za sevanje črnega telesa		- <u>termometer na sevanje</u> (1)

21. NOTRANJA ENERGIJA IN TOPLOTA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
10.8 Definirajo toplotno prevodnost		
10.9 (I) Spoznajo področje varčne rabe energije ter načine učinkovite toplotne izolacije zgradb		
10.10 Opišejo delovanje toplotnega stroja in definirajo njegov izkoristek		- <u>žejna račka (2)</u>
10.11 (I) Razlikujejo med reverzibilnimi in ireverzibilnimi pojavi		
10.12 (I) Kvalitativno pojasnijo drugi zakon termodinamike		
10.13 Zapišejo in uporabijo enačbo za povprečno kinetično energijo atoma		
10.14 Uporabijo energijski zakon pri spremembah plina ter ločijo med specifično toploto pri stalnem tlaku in pri stalni prostornini		
10.15 Znajo definirati krožno spremembo in jo skicirajo na diagramu p - V		

22. ELEKTRIČNI NABOJ IN ELEKTRIČNO POLJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
11.1 Ponovijo, kako naelektrimo telesa, razložijo pojem električne sile kot sile med električnima nabojevama,	- komplet za poskuse v elektrostatiki (5) - <u>elektroskop – klasični</u> (5) - <u>kovinska loparčka – naelektritev z influenco</u> (1)	- Van de Graaffov generator (1) - merilnik naboja - priključitev na računalniški vmesnik (5)

22. ELEKTRIČNI NABOJ IN ELEKTRIČNO POLJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
ločijo med prevodniki in izolatorji, pojasnijo delovanje elektroskopa	- <u>visokonapetostni izvir 1 x 25 kV, dovoljuje kratek stik (5)</u> - <u>visokonapetostni izvir 7kV simetrično 2 x 3,5kV, dovoljuje kratek stik (1)</u> - <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik (10)</u>	
11.2 Zapišejo Coulombov zakon in ga uporabijo pri računanju sil med dvema točkastima nabojema		
11.3 (I) Opišejo delovanje nekaterih naprav, v katerih ima pomembno vlogo mirujoči električni naboj		
11.4 Opišejo električno polje, z električnimi silnicami ponazorijo polje ter poznajo definicijo za jakost električnega polja	- pribor za prikaz električnih polj – elektrode, kad z oljem in travnim semenom (1)	
11.5 Poznajo definicijo za električno napetost med dvema točkama v električnem polju		
11.6 Poznajo definicijo za kapaciteto kondenzatorja	- model ploščnega kondenzatorja – komplet (1) - papirnati in elektrolitski kondenzatorji (5)	- vrtljivi kondenzatorji (5)
11.7 (I) Izračunajo nadomestno kapaciteto pri vzporedni in zaporedni vezavi kondenzatorjev		

22. ELEKTRIČNI NABOJ IN ELEKTRIČNO POLJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
11.8 Izračunajo jakost električnega polja v okolici nekaterih sistemov nabojev		
11.9 (I) Uporabijo izrek o električnem pretoku		
11.10 Zapišejo napetost med točkama v homogenem električnem polju		
11.11 Rišejo ekvipotencialne ploskve		
11.12 (I) Z mikroskopskega stališča pojasnijo pojav polarizacije v dielektriku		
11.13 Uporabijo enačbo za energijo kondenzatorja		
11.14 (I) Definirajo gostoto energije električnega polja		

23. ELEKTRIČNI TOK		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
12.1 Zapišejo definicijo jakosti električnega toka ter navedejo osnovni naboj		
12.2 Definirajo napetost vira in napetost na porabniku	- <u>demonstracijski univerzalni električni merilnik</u> (1) - <u>akumulator</u> (1)	
12.3 Ponovijo Ohmov zakon in definicijo za upor	- električna vezavna plošča s kompletom elementov za dijak (20) - demonstracijska vezavna plošča s kompletom elementov (1) - zbirka upornikov (20) - <u>preklopno stikalo</u> (20) - <u>krokodilske sponke</u> (20)	- različni elektromotorji (5) - uporovna dekada (1)

23. ELEKTRIČNI TOK		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
	- <u>malonapetostni izvir 24 V, 5 A, enosmerni in izmenični izhod, nastavljiva tokovna omejitve (10)</u> - <u>senzorji napetosti – priklop na vmesnik (5)</u> - <u>senzorji toka – priklop na vmesnik (5)</u> - <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik (10)</u>	
12.4 (I) Poznajo notranji upor vira	- <u>baterijski členi - 1,5 V do 9 V, tudi obnovljivi (20)</u> - <u>polnilec za polnjenje baterij (2)</u>	
12.5 Ponovijo vzporedno in zaporedno vezavo upornikov ter pojasnijo vezavo ampermetra in voltmetra v električnem krogu. Znajo izmeriti tok in napetost v preprostih električnih krogih	- <u>analogni univerzalni električni merilnik za merjenje električnih količin (32)</u> - <u>digitalni multimeter (V,A,Ohm, T) za merjenje električnih količin in temperature (10)</u> - <u>vezne žice – komplet (20)</u> - <u>razne žarnice, tudi avtomobilske (20)</u>	
12.6 (I) Razložijo, kako lahko razširimo merilni območji voltmetra in ampermetra		- ruski demonstracijski instrumenti z žicami za razširitev območja (2)
12.7 Uporabijo zakon o ohranitvi naboja in ohranitvi energije pri obravnavi preprostih električnih vezij z enim virom napetosti. Dijaki vedo, da je vsota tokov, ki pritekajo v razvejišče enaka		

23. ELEKTRIČNI TOK		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
vsoti tokov, ki iz njega odtekajo. Dijaki vedo, da je vsota napetosti na zaporedno vezanih porabnikih enaka napetosti vira		
12.8 Izračunajo nadomestni upor zaporedno ali vzporedno vezanih upornikov		
12.9 Ponovijo enačbo za električno moč pri enosmernem toku	- <u>malonapetostni izvir 0-24V, 10A, enosmerni in izmenični izhod, napetostni izvir za velike tokove, nastavljiva tokovna omejitev (2)</u>	- ločilni nastavljivi transformator (varia) (1) - merilec električnega dela (1)
12.10 Izračunajo upor vodnika	- <u>uporovna žica (5)</u>	- komplet drsnih upornikov (1)
12.11 Uporabijo zakon o ohranitvi naboja in energijski zakon pri obravnavi sestavljenih električnih vezij (prvi in drugi Kirchhoffov izrek).		
12.12 (I) Spoznajo način delovanja in uporabo gorivnih celic		

24. MAGNETNO POLJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
13.1 Ponovijo in posplošijo lastnosti trajnih magnetov	- trajni magneti – komplet z opilki, magn. iglami,... (1) - <u>zbirka neodim magnetov (1)</u> - kompas (5)	
13.2 (I) Opišejo pojav namagnetjenja in razmagnetjenja		- grafoskopski model magnetnih domen (1)

24. MAGNETNO POLJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
13.3 S silnicami ponazorijo in opišejo magnetno polje paličastega in podkvastega magneta		
13.4 Opišejo magnetno polje v okolici ravnega vodnika in v dolgi tuljavi, če po njih teče električni tok	- <u>malonapetostni izvir 0-24V, 10A, enosmerni in izmenični izhod, napetostni izvir za velike tokove, nastavljiva tokovna omejitev</u> (2) - <u>senzorji napetosti – priklop na vmesnik</u> (5) - <u>senzorji toka – priklop na vmesnik</u> (5) - <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik</u> (10)	- učilo za prikaz magnetnega polja tuljave, vodnika – grafoskopski model z opilki (1) - komplet tuljav (1) - dolga tuljava (1) - aluminijasta trakova – 1,5 m za prikaz sile med vodnikoma (1)
13.5 Opišejo delovanje in uporabo elektromagneta	- <u>demonstracijski univerzalni električni merilnik</u> (1) - <u>akumulator</u> (1) - <u>preklopno stikalo</u> (20) - <u>krokodilske sponke</u> (20) - <u>malonapetostni izvir 24 V, 5 A, enosmerni in izmenični izhod, nastavljiva tokovna omejitev</u> (10) - <u>baterijski členi - 1,5 V do 9 V, tudi obnovljivi</u> (20) - <u>polnilec za polnjenje baterij</u> (2) - <u>analogni univerzalni električni merilnik za merjenje električnih količin</u> (32) - <u>digitalni multimeter (V,A,Ohm, T) za merjenje električnih količin in temperature</u> (10) - <u>vezne žice – komplet</u> (20)	- <u>magnetno mešalo</u> (5)

24. MAGNETNO POLJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
13.6 Opišejo lastnosti magnetne sile na električni naboj		
13.7 Z mikroskopsko sliko pojasnijo magnetno silo na vodnik s tokom v danem magnetnem polju	- tokovna gugalnica (1) - <u>digitalna laboratorijska tehcnica 2000g na 0,1 g natančna (1)</u>	- <u>digitalna laboratorijska tehcnica 300g na 0,01 g natančna (1)</u> - <u>digitalna tehcnica z možnostjo priklopa na računalnik (1)</u>
13.8 (I) Opišejo uporabo magnetnega navora pri modelu elektromotorja na enosmerni tok in merilniku na vrtljivo tuljavo		- tokovna zanka za prikaz navora (1) - model elektromotorja (1) - model instrumenta na vrtljivo tuljavico (1)
13.9 (I) Opišejo delovanje katodne cevi		- <u>osciloskop dvokanalni (5)</u>
13.10 Poznajo definicijo za gostoto magnetnega polja		
13.11 Zapišejo in uporabijo enačbi za gostoto magnetnega polja v okolici ravnega vodnika in znotraj dolge tuljave		
13.12 Zapišejo in uporabijo enačbi za električno in magnetno silo na električni naboj		
13.13 (I) Določijo tir nabitih delcev v homogenem električnem in magnetnem polju		- komplet učil za prikaz lastnosti elektronskih curkov - buča za prikaz odklona delcev v el. in mag. polju (1) - <u>malonapetostni izvir stabilizirano, glajeno enosmerno napajanje</u>

24. MAGNETNO POLJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
		<u>elektronskih naprav s simetrično napetostjo + izmenična napetost 0-12V za gretje elektronskih buč</u> (1)
13.14 (I) Opišejo delovanje linearnega pospeševalnika in ciklotrona		
13.15 Opišejo delovanje masnega spektrografa		
13.16 (I) Opišejo delovanje Hallove sonde za merjenje gostote magnetnega polja		- Hallova sonda – merilnik z ojačevalnikom (1) - Hallova sonda za merjenje magnetnega polja - priključitev na računalniški vmesnik (5)
13.17 Izračunajo navor na tokovno zanko v homogenem magnetnem polju		
13.18 Definirajo magnetni pretok skozi dano ploskev		

25. INDUKCIJA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
14.1 Opišejo pojav indukcije pri gibanju vodnika v magnetnem polju		
14.2 Opišejo pojav indukcije pri spreminjanju magnetnega polja v tuljavi	- <u>set induksijskih tuljav (1)</u> - <u>demonstracijski univerzalni električni merilnik (1)</u> - <u>akumulator (1)</u> - <u>malonapetostni izvir 0-24V, 10A, enosmerni in izmenični izhod, napetostni izvir za velike tokove, nastavljiva tokovna omejitev (2)</u> - <u>zbirka neodim magnetov (1)</u> - <u>senzorji napetosti – priklop na vmesnik (5)</u> - <u>senzorji toka – priklop na vmesnik (5)</u> - <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik (10)</u>	
14.3 (I) Opišejo delovanje nekaterih naprav, v katerih ima pomembno vlogo indukcija		- kolesarski dinamo (razstavljen) (1) - model generatorja (dinama) (1)
14.4 Uporabijo Lenzovo pravilo za določanje smeri induciranega toka		- zbirka za prikaz magn. zaviranja – cevi, magneti (1) - nihalo za prikaz vrtničnih tokov z različnimi ploščami za prikaz magnetnega zaviranja (1)

25. INDUKCIJA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
14.5 Zapišejo splošni indukcijski zakon		
14.6 Opišejo pojav indukcije pri transformatorju	- razstavljeni transformator - komplet (1)	
14.7 (I) Pojasnijo, kako s transformatorjem dobimo visoke napetosti ali velike tokove, in pojasnijo prenos električne moči	- <u>uporovna žica</u> (5)	- model prenosa električne energije na velike razdalje: 2 transformatorja 220/12V, uporovne žice (1)
14.8 (I) Opišejo delovanje generatorja trifaznega toka in asinhronskega motorja		
14.9 Spoznajo definicijo za induktivnost tuljave		
14.10 Uporabijo enačbo za energijo tuljave		
14.11 (I) Uporabijo enačbo za gostoto energije magnetnega polja		
14.12 Opišejo zgradbo in delovanje električnega nihajnega kroga		- vezavne ploščice - električni nihajni krog (5)
14.13 Pojasnijo energijske pretvorbe pri nihanju električnega nihajnega kroga		
14.14 Poznajo in uporabijo enačbo za lastni nihajni čas električnega nihajnega kroga		
14.15 Z nihanjem odprtega električnega nihajnega kroga pojasnijo nastanek elektromagnetnega valovanja		

25. INDUKCIJA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
14.16 (I) Zapišejo zvezo med amplitudama jakosti električnega polja in gostote magnetnega polja v potujočem elektromagnetnem valovanju v vakuumu		
14.17 (I) Uporabijo enačbo za gostoto energijskega toka elektromagnetnega valovanja		

26. NIHANJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
15.1 Opišejo nihanje in nihala; povežejo pojma lastni nihajni čas in lastna frekvenca; definirajo pojem odmik, poznajo pojme ravnovesna lega, skrajna lega in amplituda nihanja	- <u>ultrazvočni slednik</u> (5) - <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik</u> (10) - mehanska nihala – zbirka za dijake (20) - <u>štoparica</u> (32) - <u>stativni material (palice, križne prižeme, mizne prižeme, podstavki, ...)</u> (20) - <u>dvižna mizica</u> (2) - <u>kompleti uteži</u> (20) - <u>merilnik sile – priklop na vmesnik</u> (5) - <u>kamera z velikim številom sličic na sekundo</u> (1)	- <u>stroboskop</u> (1)
15.2 Opišejo vzmetno nihalo in njegove lastnosti	- <u>vzmeti</u> (20) - <u>voziček z min. trenjem</u> (10)	
15.3 Opišejo nitno (matematično) nihalo		

26. NIHANJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
15.4 Grafično prikažejo časovno spreminjanje odmika pri sinusnem nihanju in iz grafa določijo amplitudo, frekvenco in nihajni čas	- <u>ravnilo, trikotnik, kotomer za risanje po tabli</u> (2) - <u>okrogla plošča z ležajem</u> (1) - <u>grafoskop</u> (2) - <u>vir sinusne, žagaste, trikotne, pravokotne napetosti</u> (5)	- infra vilice z zrcalcem in vrtljivo zrcalno prizmo (1) - <u>osciloskop dvokanalni</u> (5) - <u>vrteča se plošča z elektromotornim pogonom, zvezno regulacijo in merilnikom vrtljajev</u> (1)
15.5 Iz grafa odmika v odvisnosti od časa znajo skicirati grafa hitrosti in pospeška		
15.6 Razumejo, da je vzrok za nihanje sila, ki vleče nihalo proti ravnovesni legi		
15.7 Poznajo energijo nihanja in opišejo energijske pretvorbe pri nedušenem nihanju		
15.8 Narišejo graf spreminjanja energije v odvisnosti od časa za nihanje vzmetnega in nitnega nihala		
15.9 Opišejo dušeno nihanje in razloge za dušeno nihanje		
15.10 Grafično prikažejo časovni potek odmika pri dušenem nihanju		
15.11 Opazujejo in razložijo vsiljeno nihanje, pojasnijo pojav resonance in skicirajo resonančno krivuljo		
15.12 Grafično prikažejo časovno spreminjanje hitrosti		

26. NIHANJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
<i>in pospeška pri sinusnem nihanju</i>		
15.13 Zapišejo in uporabijo zveze med amplitudami odmika, hitrosti in pospeška		
15.14 Zapišejo in uporabijo enačbe $x(t)$, $v(t)$ in $a(t)$ pri sinusnem nihanju		
15.15 Uporabijo Newtonov zakon pri določanju nihajnega časa nihala na vijačno vzmet	- <u>kuhinjska tehtnica, merilno območje do 3 kg, natančnost na 1 g (20)</u> - <u>digitalna laboratorijska tehtnica 2000g na 0,1 g natančna (1)</u>	
15.16 Uporabijo enačbi za lastni nihajni čas nihala na vijačno vzmet in nitnega nihala		

27. VALOVANJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
16.1 Poznajo pojem motnje, hitrost motnje, opišejo longitudinalno in transverzalno valovanje	- mehanska valovanja – zbirka za demonstracije: gumijasta cev, dolga vzmet, vzmet slinky (1)	- valovni aparat: Prikaz valovanja – mehanski model (1)
16.2 Grafično prikažejo trenutno sliko potujočega sinusnega valovanja	- <u>ravnilo, trikotnik, kotomer za risanje po tabli (2)</u>	
16.3 Pojasnijo pojme hrib, dol, zgoščina, razredčina		- <u>stroboskop (1)</u>
16.4 Povežejo količine hitrost, valovno dolžino, frekvenco in nihajni čas	- <u>štoparica (32)</u>	

27. VALOVANJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
16.5 Ob primeru valovanja na vodni gladini pojasnijo pojma valovna črta in žarek		- valovna kad s priborom (1)
16.6 Opišejo odboj valovanja		
16.7 Opišejo lom valovanja		- komplet za prikaz mikrovalov (1)
16.8 Opišejo uklon valovanja		
16.9 Opišejo interferenco		
16.10 (I) Opišejo polarizacijo		- <u>polarizatorji</u> (10)
16.11 Pojasnijo nastanek in lastnosti stoječega valovanja ter pojma hrbet in vozle		
16.12 Z zaporednimi slikami prikažejo gibanje delcev snovi pri potujočem in stojećem valovanju	- <u>kamera z velikim številom sličic na sekundo</u> (1)	
16.13 Zapišejo in znajo uporabiti pogoj za lastno nihanje strune		- strunjak - (lahko tudi navadna kitara) (1)
16.14 Povežejo hitrost valovanja na vrvi s silo, s katero je vrv napeta	- brnač, vrvica, škripec, uteži (20) - <u>kuhinjska tehtnica, merilno območje do 3 kg, natančnost na 1 g</u> (20)	
16.15 Pojasnijo nastanek pasov okrepitev pri interferenci valovanj dveh sočasno nihajočih izvirov	- zvočnik brez ohišja (2)	
16.16 Računsko določijo smeri okrepljenih curkov pri interferenci valovanj		
16.17 Opišejo zvok kot longitudinalno valovanje in	- <u>vir sinusne, žagaste, trikotne, pravokotne napetosti</u> (5)	- Kundtova cev (1) - blok flavta (1)

27. VALOVANJE		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
navedejo hitrost zvoka v zraku pri sobni temperaturi	- mikrofon z ojačevalnikom - priključitev na računalniški vmesnik (5) - <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik</u> (10) - par aktivnih računalniških zvočnikov (2) - slušalke z mikrofonom (2)	
16.18 (I) Poznajo definicijo za energijski spekter valovanja in ločijo med tonom, zvenom in šumom	- glasbene vilice, tudi na resonančni skrinjici (5)	
16.19 Kvalitativno pojasnijo Dopplerjev pojav	- majhni zvočniki brez ohišja (5)	
16.20 Uporabljajo enačbe za Dopplerjev pojav		
16.21 Določijo kot pri vrhu Machovega stožca		
16.22 (I) Poznajo definicijo za gostoto energijskega toka		
16.23 (I) Uporabijo enačbo za gostoto energijskega toka		

28. SVETLOBA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
17.1 Navedejo razloge za valovni model svetlobe	- <u>laserski kazalnik</u> (32) - valovna optika – komplet za demonstracije: stojala, mrežice, reže... (1)	
17.2 Navedejo in poimenujejo spektralna območja elektromagnetnega valovanja	- <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik</u> (10)	- <u>spektrometer – priklop na vmesnik</u> (5) - barvni reflektorji (RGB) (3)
17.3 Ponovijo odbojni zakon		

28. SVETLOBA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
17.4 Poznajo definicijo za lomni količnik (kvocient) in zapišejo lomni zakon		
17.5 Pojasnijo popolni (totalni) odboj		
17.6 Pojasnijo interferenco enobarvne in bele svetlobe na dveh tankih režah in na uklonski mrežici		- HeNe laser (1) - <u>diaprojektor</u> (2)
17.7 Opazujejo preslikave z lečo ter ravnim in ukrivljenim zrcalom in ugotavljajo lastnosti slik. Narišejo potek žarkov pri navedenih preslikavah	- cepilec laserskega curka - razcep žarka v tri curke (10) - komplet optika za učence (10) - komplet optika za učitelja (1) - <u>ravnilo, trikotnik, kotomer za risanje po tabli</u> (2)	
17.8 Opazujejo preslikave z lupo, pojasnijo njeno uporabo, definirajo povečavo in jo izračunajo	- lupa (10) - <u>stativni material (palice, križne prižeme, mizne prižeme, podstavki, ...)</u> (20) - <u>dvižna mizica</u> (2)	
17.9 Z uklonsko mrežico izmerijo valovno dolžino svetlobe. Opazujejo spekter bele svetlobe, svetlobe, ki jo sevajo atomi v plinu, spekter laserske svetlobe in spekter svetlečih diod	- <u>uklonske mrežice</u> (32)	- spektrometer (1) - <u>polarizatorji</u> (10)
17.10 Z enačbami povežejo lege in velikosti predmetov in slik pri		- komplet zrcal in leč na magnetni tabli (1) - <u>daljnogled</u> (5)

28. SVETLOBA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
<i>preslikavah z lečami ter ravnimi in ukrivljenimi zrcali</i>		- <u>astronomski teleskop</u> (1)
<i>17.11 (I) Pojasnijo uporabo leč pri korekciji vida</i>		
<i>17.12 Iz moči, ki jo izotropno seva točkasto svetilo, določijo gostoto energijskega toka na določeni razdalji</i>		- svetlobni senzor (luxmeter) - priklop na vmesnik (5) - svetlobni mlinček (1) - <u>žejna račka</u> (2)
<i>17.13 (I) Zapišejo in uporabijo zvezo med gostoto svetlobnega toka in osvetljenostjo ploskve</i>		- <u>termometer na sevanje</u> (1)

29. ATOM		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
18.1 Poznajo zgradbo atoma, znajo poiskati podatke za naboj in maso elektrona ter z uporabo periodnega sistema elementov določijo maso atomskega jedra	- <u>stenski periodni sistem elementov</u> (2)	- mikroskop s priklopom na računalnik, tudi za prikaz Brownovega gibanja (1)
18.2 Opišejo fotoefekt na cinkovi ploščici ter v fotocelici in poskus kvalitativno razložijo z delčno naravo svetlobe	- Hg –svetilka (1) - komplet za prikaz fotoefekta (1) - <u>elektroskop – klasični</u> (5)	- fotocelica (2)
<i>18.3 Pri fotoefektu uporabijo zvezo med W_f, A_i in W_k</i>		
18.4 Kvalitativno pojasnijo nastanek črtastih emisijskih in absorpcijskih spektrov v plinih	- <u>uklonske mrežice</u> (32) - spektralne cevi (1) - <u>visokonapetostni izvir 1 x 25 kV, dovoljuje kratek stik</u> (5)	

29. ATOM		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
	- <u>visokonapetostni izvir 7kV simetrično 2 x 3,5kV , dovoljuje kratek stik (1)</u>	
18.5 Opišejo lestvico energijskih stanj atoma	- Cd – svetilka (1) - Na- svetilka (1)	- buča za prikaz He vzbujenih stanj (1) - <u>malonapetostni izvir stabilizirano, glajeno enosmerno napajanje elektronskih naprav s simetrično napetostjo + izmenična napetost 0-12V za gretje elektronskih buč (1)</u>
18.6 Zapišejo frekvence izsevane in absorbirane svetlobe pri prehodih med energijskimi stanji	- <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik (10)</u>	- <u>spektrometer – priklop na vmesnik (5)</u>
18.7 (I) Pojasnijo delovanje rentgenske cevi		
18.8 (I) Povežejo energijo elektrona in energijo fotona, ki se v rentgenski cevi izseva iz anode		
18.9 (I) Skicirajo in pojasnijo diskretni in zvezni del spektra rentgenske svetlobe		
18.10 (I) Zapišejo in uporabijo enačbo za kratkovalovno mejo zavornega spektra rentgenske svetlobe		
18.11 (I) Pojasnijo vzbujanje atomov s trki		

30. POLPREVODNIKI		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
19.1 (I) Razlikujejo med kovinami, izolatorji in polprevodniki		
19.2 (I) Pojasnijo lastnosti polprevodnikov s primesmi		
19.3 (I) Kvalitativno pojasnijo vpliv temperature in svetlobe na specifični upor polprevodnikov		- polprevodniška termoelektrična baterija - Seebeckov in Peltierov pojav, poskusi s topl. str. in topl. črp. (1) - zbirka poskusov polprevodniki (1)
19.4 (I) Pojasnijo in narišejo karakteristiko polprevodniške diode		- komplet elektronskih elementov (1)
19.5 (I) Opišejo lastnosti fotodiode		
19.6 (I) Spoznajo način delovanja sončnih celic		- sončna celica z motorčkom (1)

31. ATOMSKO JEDRO		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
20.1 Opišejo sestavo jedra, poznajo naboj in maso nukleonov ter znajo poiskati njihove vrednosti	- <u>stenski periodni sistem elementov</u> (2)	
20.2 Poznajo oceno za velikostni red jedra		
20.3 Poznajo definicijo za masno število in vrstno število ter pojasnijo, kaj je izotop		

31. ATOMSKO JEDRO		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
20.4 Z energijskega stališča pojasnijo masni defekt in vezavno energijo jedra		
20.5 Pojasnijo pojem specifične vezavne energije in jo povežejo z masnim defektom		
20.6 Opišejo razpade alfa, beta in gama in napovedo, kaj pri njih nastane		
20.7 (I) Opišejo poskus, s katerim lahko ugotovimo vrsto razpada radioaktivnega vzorca	- radioaktivni izviri – komplet (1)	- meglična celica (1)
20.8 Kvalitativno opišejo jedrsko cepitev in zlivanje		
20.9 Pojasnijo sestavo in delovanje jedrskega reaktorja		
20.10 (I) Spoznajo princip delovanja fuzijskega reaktorja		
20.11 Z računom za dano reakcijo določijo vrsto reakcije		
20.12 (I) Opišejo delovanje plinske ionizacijske celice	- merilnik ioniz. sevanja - priklop na vmesnik (5) - praskač (1) - <u>vmesniki za priklop senzorjev in povezavo na računalnik</u> (10)	- kamenine, pepel za merjenje radioaktivnosti (1)
20.13 Uporabijo enačbi za radioaktivni razpad in aktivnost, pojasnijo pomen razpolovnega časa in razpadne konstante		- okrog 150 enakih kovančkov ali žetonov z različnima stranema (1)

31. ATOMSKO JEDRO		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
<i>20.14 Uporabijo ohranitvene zakone pri jedrskih reakcijah in izračunajo reakcijsko energijo</i>		
<i>20.15 Zapišejo oziroma dopolnijo dano jedrsko reakcijo z uporabo periodnega sistema elementov</i>		

32. ASTRONOMIJA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
21.1 Opišejo naš sončni sistem, njegovo lego in velikost v galaksiji	- vrtljiva zvezdna karta (32) - <u>laserski kazalnik</u> (32)	- model Sonce – Zemlja – Luna (1)
21.2 Opišejo procese, ki potekajo na Soncu		
21.3 (I) Opišejo spektralne tipe zvezd in poznajo pomen spektralne analize svetlobe, ki prihaja z zvezd		
21.4 Opišejo glavne objekte v vesolju: planete in satelite, zvezde, zvezdne kopice, galaksije		
21.5 (I) Opišejo življenje zvezd, galaksij in vesolja		
21.6 (I) Pojasnijo meritev oddaljenih zvezd s paralakso in pojasnijo omejitve te metode	- <u>ravnilo, trikotnik, kotomer za risanje po tabli</u> (2)	

32. ASTRONOMIJA		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
21.7 Izračunajo maso Sonca in temperaturo površine Sonca iz podatkov, dobljenih z astronomskimi opazovanji		- <u>daljnogled</u> (5) - <u>astronomski teleskop</u> (1) - sekstant (1)
21.8 (I) Opišejo vidni del spektra Sončevega sevanja ter pojasnijo obstoj in pomen absorpcijskih spektralnih črt		
21.9 (I) Opišejo zvezo med barvo zvezd in njihovo temperaturo (Wienov zakon)		

33. TEORIJA RELATIVNOSTI		
Cilji in vsebine iz učnega načrta	Obvezno	Dodatno
22.1 (I) Opišejo merjenje svetlobne hitrosti		
22.2 (I) Poznajo dejstvo, da je hitrost svetlobe v vakuumu za vse opazovalne sisteme enaka		
22.3 (I) Pojasnijo relativistično podaljšanje časa in skrčenje dolžin		
22.4 (I) Zapišejo četrvec gibalne količine in izraz za polno energijo relativističnih delcev		
22.5 (I) Zapišejo izraz za kinetično energijo relativističnih delcev		

SPLOŠNA OPREMA IN PRIPOMOČKI		
	Obvezno	Dodatno
	- prenosni računalnik za učitelja (1) - prenosni računalniki ali tablice za vaje dijakov (10) - programska oprema za analizo videa in obdelavo podatkov (10) - spletna kamera (2) - digitalni fotoaparat (1) - plastelin (1) - prozorne plastične cevi (20) - steklene cevi (20) - zamaški (10) - čaše (20) - erlenmajerice (10) - epruvete (32) - kapalke (32) - milimetrski papir (1) - alu folija (1) - različne vrvice – kompl. (1) - elastike, elastične vrvice – kompl. (1) - sveče in čajne svečke (20) - baloni (20) - bucike – kompl. (1) - železni žeblički – kompl. (1) - jeklene, steklene, lesene in stiroporaste kroglice – kompl. (1) - različne žoge – kompl. (1)	- Prototipna plošča za vezavo električnih in elektronskih elementov (10) - Uporniki (40 x 10 različnih vrednosti) - Polprevodniške diode (40) - LED (10 x rdeče, 10 x rumene, 10 x zelene, 10 x modre, 10 x bele) - Trimerji (10 x 10 kΩ, 10 x 100 kΩ, 10 x 500 kΩ, 10 x 1MΩ)

SPLOŠNA OPREMA IN PRIPOMOČKI		
	Obvezno	Dodatno
	- kemikalije: alkohol, dest. voda, detergent, olja, ... (1)	

Opomba¹: Podčrtana je oprema, ki se uporablja pri več sklopih. Nabaviti jo je potrebno le enkrat.

18. 12. 2018

Miran Tratnik,
Skupina za opremljanje šol z učili in učnimi pripomočki

Skupina za

KEMIJO

Seznam učil in učnih pripomočkov

Kemija, osnovna šola

1. IZHODIŠČA ZA OPREMLJANJE ŠOL Z UČILI IN UČNIMI PRIPOMOČKI ZA POUK KEMIJE V OSNOVNI ŠOLI

V skupini za delo na nalogi Opremljanje šol z učili in učnimi pripomočki (v nadaljevanju skupini), v podskupini za kemijo, smo pregledale sezname učil in učnih pripomočkov iz dokumenta posodobitev Potreb po učilih in učnih pripomočkih ZRSŠ (2018) ter opredelile in po potrebi nadgradile seznam učil in učnih pripomočkov za doseganje ciljev oz. standardov znanj/pričakovanih dosežkov v učnih načrtih za kemijo po posameznih temah/vsebinskih sklopih. V skupini smo določili **enoten kriterij uvrščanja učil in učnih pripomočkov**, ki obsega kategoriji **obvezno** in **dodatno**.

- Kategorija **obvezno** obsega vso opremo, ki je potrebna za uresničevanje obveznih ciljev in doseganje standardov znanja/pričakovanih dosežkov.
- Kategorija **dodatno** obsega vso opremo, ki je potrebna za uresničevanje izbirnih ciljev in dopolnjuje obvezno opremo za kvalitetnejše doseganje standardov znanja/pričakovanih dosežkov.

Izhodišča upoštevajo zahteve UN za kemijo v osnovni šoli:

- obvezni predmet - 8. in 9. razred (134 ur)

V učnem načrtu za kemijo v osnovni šoli so znanja razdeljena na splošna/obvezna znanja (pisana pokončno) in *posebna/izbirna/dodatna znanja (pisana poševno)*. V skladu s to opredelitvijo velja tudi v izhodiščih za opremo naslednji zapis:

Legenda:

- OBVEZNA OPREMA je napisana s pokončnim besedilom
- DODATNA OPREMA je napisana z ležečim besedilom

2. SEZNAM POTREBNE OPREME ZA POUK KEMIJE V OSNOVNI ŠOLI GLEDE NA CILJE IN PREDLAGANE VSEBINE PO POSAMEZNIH VSEBINSKIH SKLOPIH UČNEGA NAČRTA

Operativni cilji (vsebinski, procesni in odnosni) in predlagane vsebine so v učnem načrtu za kemijo urejeni po temah/vsebinskih sklopih. Vrstni red obravnave tem/vsebinskih sklopov oziroma ciljev pri kemiji v osnovni šoli je avtonomna odločitev učiteljice/učitelja kemije, prav tako izbira ustreznih eksperimentov, ki omogočajo doseganje ciljev/standardov znanj/pričakovanih dosežkov.

Učni načrt navaja delitev znanj na obvezna (pisana pokončno) in izbirna znanja (*pisana poševno*). **Obvezna znanja** so opredeljena kot znanja, potrebna za splošno izobrazbo ob končanju osnovne šole in so namenjena vsem učencem, zato jih mora učitelj kemije obvezno obravnavati. Za doseganje standardov teh znanj potrebujemo **OBVEZNO OPREMO**.

Izbirna znanja opredeljujejo dodatna ali poglobljena znanja, ki jih učitelj kemije obravnava po svoji presoji glede na zmožnosti in interese učencev.

Za doseganje standardov teh znanj potrebujemo **DODATNO OPREMO**.

Procesna znanja (naravoslovni postopki in spretnosti), ki so kot cilji navedena pri posameznih temah/vsebinskih sklopih učnega načrta, nakazujejo tudi prednostne učne metode oziroma dejavnosti za uresničevanje operativnih ciljev posameznega sklopa.

Legenda:

OBVEZNA OPREMA je napisana s pokončnim besedilom.

DODATNA OPREMA je napisana z *ležečim besedilom*.

PODČRTANA OPREMA je oprema, ki se pojavlja večkrat/se ponavlja.

Tema/vsebinski sklop: KEMIJA JE SVET SNOVI

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Učenci: - opredelijo kemijo kot naravoslovno vedo, ki se ukvarja s snovmi, njihovimi lastnostmi in spremembami, - poznajo pomen kemije v življenju in nekatere kemijske poklice, - razumejo pojme snovi in agregatna stanja snovi z razporeditvijo in gibanjem gradnikov (delcev), - opredelijo elemente/spojine (kot čiste snovi) z gradniki – atomi/molekulami in pridobijo predstave o njihovi relativni velikosti, - spoznajo simbol/formulo kot zapis za atom elementa/molekulo elementa oziroma spojine, - znajo opazovati in primerjati različne lastnosti elementov in spojin v šolski zbirki ter uporabljajo <u>eksperimentalnoraziskovalni</u>	- Kemija – eksperimentalna veda o snoveh, njihovih lastnostih in spremembah - Pomen kemije in kemijskih poklicev - Snovi (čiste snovi, zmesi) in agregatna stanja snovi na submikroskopski ravni - Čiste snovi: elementi in spojine: - Atomi in molekule (gradniki snovi) - Simboli in formule (zapisi in poimenovanje)	UČILA: -laboratorijski pripomočki: epruveta, gladek rob, 12 x 75 mm 100 kom; epruveta, gladek rob, 12 x 100 mm 100 kom; epruveta, gladek rob, 12 x 150 mm, 100 kom; epruveta iz težko taljivega stekla (temp. do 700 °C), 25 x 180 mm, 10 kom; čaša-visoka, steklena ali PP z izlivom, 25 mL 7 kom; čaša -visoka, steklena ali PP z izlivom, 100 mL, 7 kom; čaša -nizka, steklena ali PP, 150 mL 28 kom; čaša -visoka, steklena ali PP z izlivom, 250 mL, 28 kom; erlenmajerica- steklena, z ozkim grlom, 100 mL, čaša-visoka, steklena ali PP z izlivom, 600 mL 7 kom; čaša - visoka, steklena ali PP z izlivom, 1000 mL 1 kom; čaša -visoka, steklena ali PP z izlivom, 2000 mL 1 kom; erlenmajerica -steklena, s širokim grlom, 100 mL 28 kom; erlenmajerica- steklena, z ozkim grlom, 250 mL 7 kom; erlenmajerica 250 mL 28 kom, presesalna, za vakumsko filtriranje, 500 ml 2 kom; merilni valji steklen ali iz umetne mase 100 mL 10 kom; merilni valji steklen ali iz umetne mase (50 mL, 250 mL, 500 mL; 1000 mL vsakega po 1 kom); merilna bučka (100mL, 250 mL, 500 mL, 1000 mL vsako po 1 kom); urna stekla (premer 6 cm, 12 cm vsakega po 28 kom); urno steklo 18 cm 7 kom; steklene Pasteurjeve pipete 100 kom; plastična, 3 mL 100 kom; pipeta-merilna 10 mL 10 kom; pipeta-merilna 25 mL 2 kom; pipeta – polnilna (25 mL, 50 mL vsake po 2 kom); reagenčna steklenica s steklenim ali PP zamaškom, z ozkim ali širokim vratom, 100 mL 10 kom; reagenčna steklenica s steklenim ali PP zamaškom, z ozkim ali širokim vratom, 250 mL 10 kom; reagenčna steklenica s steklenim ali PP zamaškom, z ozkim ali širokim vratom, 500 mL 5 kom; reagenčna steklenica s steklenim ali PP zamaškom, z ozkim ali širokim vratom, 1000 mL 2 kom; prahovke ali plastenke, s PP pokrovom in navojem; 50 mL 10 kom; prahovke ali plastenke, s PP pokrovom in navojem 250 mL 10 kom; izparilnica 100 mm 10 kom; terilnica porcelanska z izlivom in pestilom, premer 80 mm 10 kom; lijak navadni, steklen ali iz PP, premer 6 cm 10 kom; lijak navadni, steklen ali iz PP, premer 8 cm 10

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
<u>pristop</u>; laboratorijske spretnosti in tehnike, – pridobivajo in razvijajo prostorske predstave pri <u>delu z modeli</u> in <u>submikroskopskimi prikazi</u>, – poglobljajo poznavanje nevarnih lastnosti snovi, njihovo označevanje in ravnanje z nevarnimi snovmi, – razvijajo spretnosti pri <u>delu z različnimi viri podatkov</u> (PSE, zbirke podatkov, svetovni splet, strokovna literatura), – razvijajo odnos do kemije s spoznavanjem pomena kemije v življenju in v nekaterih kemijskih poklicih.		kom; lij ločnik- steklen, s stekleno pipico in zamaškom, 250 mL; lij kapalnik - steklen, s stekleno pipico in zamaškom, 250 mL 2 kom; kovinsko stojalo za mufe in prižeme 10 kom; mufe, dvojne 20 kom; prižema, univerzalna 20 kom; kovinsko, premer 70 mm (nosilni obroč) 10 kom; pincete, standardne iz nerjavečega jekla 10 kom, trinožna stojala (stojala za gorilnik) 10 kom; gumijaste prijemalke, kristalizirka steklena, 150 mL 10 kom; mrežica žična, s keramičnim vložkom, brez azbesta, 200 x 200 mm 10 kom; petrijevka steklena, premer 10 cm 28 kom; kapalka z gumico za kapalko 15 kom; žlička, laboratorijska z lopatico, dolžine 150 mm, kovinska 10 kom; sita 10 kom. - snovi (kemikalije) in potrošni material: pralni prašek, različna čistila, bencin, belilni korektor, lepilo, zamaški, gumijasti in stekleni, različnih dimenzij (50 kom), baloni, papir, magneti okrogli različnih barv, sponke, kuhinjska sol, filtrirni papir, modra galica, oglje, flumastri, olje, jod, pasek, kamenčki, gospodinjske vžigalice ali vžigalniki 10 kom. - varovalna oprema: gasilni aparat 1 kom; omarica za prvo pomoč 1 kom; odeja za gašenje 1 kom; zaščitna obleka 30 kom; rokavice 100 kom; očala 30 kom, maska 20 kom; prijemalka, gumijasta, za roke 10 kom; odsesalna roka (lokalno, premakljivo odsesovanje zraka) 1 kom; zaščitni zaslon, gibljiv, iz pleksi stekla 1 kom; omarica za prvo pomoč 1 kom; izpiralka za oči 1 kom; posoda za odpadne kemikalije 3 kom; <u>keramične mrežice</u>. - terenski pripomočki: / - digitalni pripomočki: računalnik, interaktivna tabla. - drugi pripomočki: gorilnik, prenosni plinski z varnostnim ventilom, s kartušo 10 kom; gorilnik špiritni, steklen s pokrovom 15 kom, tehtnica elektronska, precizna; območje tehtanja do 300g, odčitavanje 0.01g 1 kom, elektronska, za učence, območje tehtanja minim. do 300g; odčitavanje 0,1g 10 kom; kuhalnik, električni 10 kom; stojalo za pipiete iz pleksi stekla 1 kom; pladnji 28 kom, voziček 1 kom, ščetke (različne

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
		velikosti) 5 kom; nož za rezanje stekla 1 kom; odcejalnik za steklovino, stenski. - stenske slike: GHS piktogrami za označevanje nevarnih snovi, stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki), periodni sistem elementov – PSE (stenski). - modeli: set modelov za organsko kemijo za učence - 14 kom. - makete, učne zbirke: zbirka izbranih elementov PSE.

Tema/vsebinski sklop: ATOM IN PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Učenci: - razumejo pomen zgodovine razvoja (raziskovanja) zgradbe atoma v povezavi z razvojem človeške družbe, - spoznajo zgradbo atoma, <i>spoznajo pojem izotop in nekaj primerov uporabe izotopov,</i> - razumejo soodvisnost med zgradbo atoma in lego v PSE, - spoznajo nastanek ionov iz atomov in razlikujejo med anioni in kationi,	- Zgodovinski pregled razvoja zgradbe atoma in s tem razvoja znanosti in tehnologije - Zgradba atoma: - Atomsko jedro - Elektronska ovojnica: - razporeditev elektronov po lupinah (energijskih nivojih) - zunanj ali valenčni elektroni <i>Izotopi</i>	UČILA: - laboratorijski pripomočki: / - snovi (kemikalije) in potrošni material: / - varovalna oprema: / - terenski pripomočki: / - digitalni pripomočki: računalnik, interaktivna tabla, prenosni/mobilni IKT pripomoček (telefon, tablica, prenosnik 7 kom). - drugi pripomočki: / UČNA SREDSTVA: - stenske slike: model atoma. - modeli: <u>organski set modelov</u>, model atoma, <u>periodni sistem elementov (stenski)</u>. - makete, učne zbirke: /

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
– razvijajo prostorske predstave in uporabljajo različne vrste <u>modelov</u>, animacije itd., – obdelujejo in uporabljajo podatke iz <u>različnih virov</u> in simbolne zapise pri določanju zgradbe atomskega jedra in elektronske ovojnice oziroma uvrščanju lege atomov v PSE, – se zavedajo pomena razvoja naravoslovnih znanosti in tehnologije za življenje, družbo in okolje.	• Vrstno/atomska in masno število • Periodni sistem elementov: – Skupina, perioda • Ioni: – Anioni, kationi	

Tema/vsebinski sklop: POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Učenci: • razumejo nastanek ionske vezi, • razumejo nastanek kovalentne vezi (enojne, dvojne in trojne) in s tem zgradbo preproste molekule, • na preprostih primerih razlikujejo med polarno in nepolarno kovalentno vezjo, • <i>razlikujejo med (ne)polarnostjo vezi in (ne)polarnostjo molekule,</i> • na preprostih primerih razlikujejo med nastankom	• Ionska vez: – Ionske spojine/kristali • Kovalentna vez: – skupni/vezni elektronski par – enojne, dvojne in trojne vezi – polarna in nepolarna kovalentna vez • Izbrane lastnosti ionskih in kovalentnih spojin (npr. topnost, el. prevodnost idr.)	UČILA: - laboratorijski pripomočki: <u>erlenmajerice</u>, <u>keramične mrežice</u>, <u>laboratorijska dvojna</u>, <u>dolžine do 150 mm</u>, <u>kovinska 10 kom</u>, <u>mrežica žična</u>, <u>s keramičnim vložkom</u>, <u>pinceta</u>, <u>kovinska prijemalka</u>, <u>kristalizirke</u>, <u>izparilnice</u>, <u>kapalke</u>, <u>žarilni lončki porcelan</u>, <u>premer 25 mm 10 kom</u>; <u>terilnice s pestili</u>, <u>epruvete</u>, <u>stojala za epruvete</u>, <u>poljubni material 15 kom</u>; <u>noži</u>, <u>lij kapalnik</u>, <u>erlenmajerica</u>, <u>presesalna</u>, <u>za vakumsko filtriranje</u>, <u>500 mL 1kom</u>; <u>kadička</u>, <u>steklena 300 x 220 x 200 mm 1 kom</u>, <u>gumijaste cevi 2m</u>; <u>pipete s pipetirno žogico 10 kom</u>; <u>stojala za prižeme</u>, <u>prižeme</u>, <u>mufe</u>, <u>kovinska držala</u>. - snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>magnezij v traku</u>, <u>jod</u>, <u>olje kuhinjska sol</u>, <u>magnezijeve opilki</u>, <u>klorovodikova kislina</u>, <u>železna volna</u>, <u>bencin</u>, <u>etanol</u>, <u>baloni</u>, <u>baterije 4,5 V</u>, <u>set električni krog</u>,

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
ionske vezi/ionske spojine (kristala) in kovalentne vezi/molekule, • znajo na podlagi kemijske zgradbe primerjati izbrane lastnosti ionskih snovi z lastnostmi kovalentnih spojin, – uporabljajo različne modele, animacije in submikroskopske prikaze in razvijajo <u>prostorske predstave</u>, – razvijajo sposobnost opazovanja in uporabljajo <u>eksperimentalnoraziskovalni pristop</u>; – razumejo soodvisnosti zgradbe in lastnosti snovi oziroma lastnosti in uporabe snovi.		<u>gumijasti zamaški, prazne cele jajčne lupine, sladkor, gospodinjske vžigalice ali vžigalniki, zamaški.</u> - varovalna oprema: <u>gasilni aparat, omarica za prvo pomoč, odeja za gašenje, zaščitna obleka, rokavice, očala, maska.</u> - terenski pripomočki: / - digitalni pripomočki: <u>računalnik, interaktivna tabla</u> - drugi pripomočki: <u>plinski gorilnik – prenosni, 8 kom, špiritni gorilnik 14 kom, pladnji, voziček, ščetke, set električni krog 7 kom, konduktometer, Hoffmanov aparat.</u> UČNA SREDSTVA: - stenske slike: predstavljena shema vrste in značilnosti kemijskih vezi, <u>periodni sistem elementov (stenski).</u> - modeli: <u>organski set modelov</u>, natrijevega klorida, joda, ledu, vode, diamanta, grafita, žvepla, fullerena. - makete, učne zbirke: /

Tema/vsebinski sklop: KEMIJSKE REAKCIJE

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Učenci: • znajo prepoznavati kemijske spremembe, • razumejo kemijske spremembe kot kemijske reakcije oziroma kot snovne in energijske spremembe, • opredelijo reaktante in produkte kemijske reakcije, • razlikujejo med kemijskimi reakcijami, pri katerih se energija sprošča oziroma veže (porablja), • razumejo, da za kemijske reakcije velja zakon o ohranitvi mase snovi, • spoznajo kemijske enačbe kot zapise kemijskih reakcij in poznajo pravila za urejanje kemijskih enačb, – uporabljajo <u>eksperimentalnoraziskovalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti pri proučevanju kemijskih reakcij in poglobljajo znanja s področja kemijske varnosti (varnega dela s kemikalijami), – razumejo kemijske reakcije z uporabo <u>vizualizacijskih</u>	• Kemijska sprememba kot kemijska reakcija • Kemijska reakcija kot snovna in energijska sprememba • Reaktanti in produkti • Eksotermne in endotermne reakcije • Zakon o ohranitvi mase • Kemijske enačbe in urejanje kemijskih enačb reakcij nastanka preprostih spojin	UČILA: - laboratorijski pripomočki: brizgalke inekcijske, dvodelne, različnih velikosti (2 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL, 50 mL – vsako po 1 kom) <u>erlenmajerice, keramične mrežice, noži, merilni valji, laboratorijske žličke.</u> - snovi (kemikalije) in potrošni material: kalijev jodid, vodikov peroksid, manganov dioksid, milo, lesene paličice, soda bikarbona, kis, krompir, <u>magnezij v traku, žveplo, jod, magnezijevi opilki,</u> vrečke z zadrgo 10 kom; <u>gospodinjske vžigalice ali vžigalniki.</u> - varovalna oprema: <u>Gasilni aparat, omarica za prvo pomoč, odeja za gašenje, zaščitna obleka, rokavice, očala, maska.</u> - terenski pripomočki: / - digitalni pripomočki: <u>računalnik, interaktivna tabla.</u> - drugi pripomočki: laboratorijski, alkoholni, območje merjenja od 0°C – 250°C 10 kom; digitalni, območje merjenja od –50° do 150°C 10 kom; <u>-plinski gorilnik - prenosni, špiritni gorilnik, tehtnice, pladnji, ščetke, štoparice oz. telefoni.</u> UČNA SREDSTVA: - stenske slike: predstavitev zakona o ohranitvi mase, <u>PSE stenski.</u> - modeli: organski set modelov. - makete, učne zbirke: /

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
<u>sredstev</u> (modelov, animacij in submikroskopskih prikazov kemijskih reakcij) in se tako urijo v zapisovanju preprostih kemijskih reakcij z urejenimi kemijskimi enačbami (od makroskopskega (besednega), prek submikroskopskega (modelni prikazi) do simbolnega zapisa).		

Tema/vsebinski sklop: ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Učenci: • spoznajo naravne vire elementov in spojin (zrak, voda, zemeljska skorja), • spoznajo pojem relativne atomske mase elementov in znajo izračunati relativno molekulsko maso spojin, • znajo izračunati masni delež elementov v spojinah, • razumejo soodvisnost med lego elementa v PSE in njegovimi lastnostmi, • razlikujejo med kovinskimi in nekovinskimi lastnostmi elementov v povezavi s PSE, • poznajo osnovne značilne lastnosti in uporabo alkalijskih	• Naravni viri elementov in spojin • Relativna atomska in molekulska masa • Masni delež elementov v spojinah • Pomen lege elementa v PSE • Kovinske in nekovinske lastnosti elementov • Glavne skupine PSE (značilne lastnosti in uporaba): – alkalijske kovine – zemeljskoalkalijske kovine – izbrani prehodni elementi (npr. železo, baker, živo srebro, zlato) – halogeni – žlahtni plini	UČILA: - laboratorijski pripomočki: <u>pincete, keramične mrežice, noži, Hoffmanov aparat</u>, stekleničke s kapalko 30 mL 28 kom, <u>plastična posodica z zamaškom 10 kom</u>, kovinske palčke oz. platinasta eza za plamenske reakcije 10 kom, <u>stojalo, mufe, prižeme, ŠMI 1 kom</u>, kabli – povezovalni, elektrodi (oboje 1 kom), <u>kadička steklena, 300 x 220 x 200 mm 1 kom</u>. - snovi (kemikalije) in potrošni material: baker, železo, živo srebro, svinec, wolfram, kositer, <u>jod, žveplo</u>, brom ..., natrij, kalcij, fenolftalein, spojine alkalijskih in zemeljsko alkalijskih kovin (natrijev klorid, kalijev klorid, kalcijev klorid, barijev klorid, cezijev klorid, ..), <i>belilo s klorom, črnilo, bombažna krpica, balon s helijem</i>. - varovalna oprema: <u>Gasilni aparat, omarica za prvo pomoč, odeja za gašenje, zaščitna obleka, rokavice, očala, maska, keramične mrežice, gumijaste prijemalke</u>.

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
kovin, zemeljskoalkalijskih kovin, izbranih prehodnih elementov, halogenov in žlahtnih plinov, • razumejo vlogo izbranega elementa v sodobnih tehnologijah, – uporabljajo <u>eksperimentalnoraziskovalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti, – uporabljajo in <u>predstavljajo podatke</u> iz raznih virov oziroma zbirk podatkov in s tem razvijajo spretnosti predstavitve lastnih izdelkov (seminarskih nalog, projektne dela itd.), – poznajo in upoštevajo <u>okolishčine varnega hranjenja</u> izbranih elementov v šolskem laboratoriju (npr. natrij, brom idr.), – spoznajo pomen kemijske industrije pri pridobivanju oziroma predelavi najrazličnejših snovi (spojin) in vloge kemije v sodobnih tehnologijah.	• <i>Izbrani elementi v sodobnih tehnologijah (npr. silicij), agronomiji (dušik in fosfor), nanotehno-logiji (npr. ogljik) itd.</i>	- terenski pripomočki: kovček z merilnimi inštrumenti, kovček za analizo vode, kovček za analizo prsti. - digitalni pripomočki: računalnik, interaktivna tabla, prenosni IKT pripomoček (telefon, tablica, prenosnik 7 kom). - drugi pripomočki: <u>set – električni krog 7 kom, pladnji, ščetke.</u> UČNA SREDSTVA: - stenske slike: <u>PSE stenski.</u> - modeli: <u>žvepla, joda, diamanta, grafita, fullerena</u> - makete, učne zbirke: <i>destilacijski stolp; plavž, pogoji za rjavenje; zbirka soli prehodnih elementov.</i>

Tema/vsebinski sklop: KISLINE, BAZE IN SOLI

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Učenci: • z uporabo indikatorjev razlikujejo med kislimi, bazičnimi in nevtralnimi snovmi iz svojega okolja, • razumejo, da so v vodnih raztopinah oksonijevi ioni nosilci kislih lastnosti in hidroksidni ioni nosilci bazičnih lastnosti, • razlikujejo med raztopinami kislín in baz glede na vsebnost oksonijevih in hidroksidnih ionov ter znajo zapisati kemijske formule osnovnih kislín in baz, • uporabljajo pH-lestvico kot merilo za oceno kislosti in bazičnosti raztopin, • spoznajo reakcijo nevtralizacije na preprostih primerih in poimenujejo produkte, • opredelijo pojme raztopine, topnost snovi, koncentracija • znajo izračunati masni delež topljenca v raztopini in ga izraziti v odstotkih, – poznajo masno koncentracijo, • uporabljajo eksperimentalnoraziskovalni	• Kisline in baze v okolju • Indikatorji • Opredelitev kislín, baz: kemijske formule osnovnih kislín in baz • pH-lestvica • Nevtralizacija, soli • Raztopine (koncentrirane, razredčene; nasičene) in topnost • Masni delež topljenca v raztopini; masni delež izražen v odstotkih • Masna koncentracija • Uporaba in vpliv kislín, baz in soli v življenju in okolju	UČILA: - laboratorijski pripomočki: bireta, 50 mL 1 kom; bireta, avtomatska, 50 mL 1 kom; bučka steklena, ravno dno 250 mL 8 kom; žlička za sežig, kovinska, ukrivljeno držalo 1 kom; steklene palčke za mešanje 200 x 5 mm 100 kom; večdelna (dvodelna, tridelna, štiridelna vsake po 10 kom); puhalka (izpiralka), PE, 500 mL 10 kom; prižema za bireto 1 kom; žlička iz umetnih mas 10 kom; <u>kristalizirka, epruvete, stojala za epruvete, pincete, reagenčne stekleničke s kapalko, keramične mrežice, erlenmajerice, liji, reagenčne stekleničke s kapalko, čaše, laboratorijske žličke, epruveta težko tanljivo steklo, merilni valji, stojala za prižeme, prižeme, mufe.</u> - snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>kis, soda bikarbona, citronska kislina, destilirana voda, kuhinjska sol, etanol, 4,5 V baterije, olje, fenolftalein, univerzalni lakmus papir, metiloranž, pH lističi, rdeče zelje, slamice, magnezij v traku, žveplo, kislá prst, apno ali kalcijev oksid, filtrirni papir, natrijev hidroksid – granule, metiloranž, amonijak 30% (aq), klorovodikova kislina 37 % (aq), apnenec, bakrov oksid, žveplova kislina 98%, sladkor, baker koščki, železo – žebliji, vata ali gobice.</u> - varovalna oprema: <u>Gasilni aparat, omarica za prvo pomoč, odeja za gašenje, zaščitna obleka, rokavice, očala, maska, keramične mrežice, gumijaste prijemalke.</u> - terenski pripomočki: / - digitalni pripomočki: <u>računalnik, interaktivna tabla, prenosni IKT pripomoček (telefon, tablica, prenosnik 7 kom.</u> - drugi pripomočki: pH tester, avtomatska temperaturna kompenzacija; območje 1 do 14 10 kom, magnetno mešalo z

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
<u>pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti, - poglobljajo svoje znanje <u>varnega ravnanja</u> z jedkimi snovmi, - obdelujejo in uporabljajo <u>podatke iz različnih virov</u> s poudarkom na uporabi grafičnih prikazov, - poznajo pomen, uporabo in vpliv kislin, baz in soli v življenju in okolju.		magnetki in gretjem 1 kom; <u>seti - električni krog 10 kom, plinski gorilniki prenosni; tehtnice; pladnji, ščetke.</u> UČNA SREDSTVA: - stenske slike: PSE - modeli: <u>organski set modelov.</u> - makete, učne zbirke: /

Tema/vsebinski sklop: DRUŽINA OGLJIKOVODIKOV S POLIMERI

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Učenci: - spoznajo nafto in zemeljski plin kot ključna vira organskih spojin (zlasti ogljikovodikov) in neobnovljiva vira energije, - vedo, da sta ogljik in vodik ključna elementa v organskih spojinah – ogljikovodikih, in opredelijo vzroke za številčnost in raznovrstnost organskih spojin, - spoznajo poimenovanje osnovnih ogljikovodikov ter merila za delitve ogljikovodikov, z uporabo različnih modelov in zapisov formul,	- Nafta in zemeljski plin – vira ogljikovodikov in neobnovljive energije - Ogljik in vodik – ključna elementa organskih spojin – ogljikovodikov - Zgradba, delitev in poimenovanje ogljikovodikov - Vrste kemijskih formul (strukturne, racionalne, molekulske) - Nasičeni in nenasičeni ogljikovodiki - Ciklični in aciklični ogljikovodiki <i>Verižna in položajna izomerija</i>	UČILA: - laboratorijski pripomočki: žarilni trikotniki, žični s keramiko 10 kom; <u>žarilni lončki, epruvete</u>, držalo, kovinsko premer 70 mm (nosilni obroč) 10 kom; držalo za epruvete, lesena 10 kom; bučka za destilacijo (destilirka), steklena, 250 mL 1 kom; vodni (Liebigov) hladilnik 1 kom (destilacijska aparatura); prižema za vodni hladilnik 1 kom; areometer, univerzalni, (0,7 – 2,0 g/cm³); <u>pipete s pipetirno žogico, čaše, urna stekla, stojala za epruvete, laboratorijske žličke.</u> - snovi (kemikalije) in potrošni material: moka, plastika, rastlinska vlakna, kovine, steklo, les, <u>olje, etanol, bencin</u>, parafin, motorno olje, petrolej, čajne sveče, jodovica, heksan, heksan, različne vrste plastike, gospodinjske vžigalice ali vžigalnik. - varovalna oprema: <u>Gasilni aparat, omarica za prvo pomoč, odeja za gašenje, zaščitna obleka, rokavice, očala, maska, keramične mrežice, gumijaste prijemalke.</u>

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
– razlikujejo med verižno in položajno izomerijo in poznajo osnovno poimenovanje izomer, • spoznajo osnovne lastnosti ogljikovodikov, jih povezujejo z njihovo uporabo in varnim ravnanjem, • razlikujejo med popolnim in nepopolnim gorenjem ogljikovodikov ter vplivi produktov gorenja na okolje, • razlikujejo med reakcijami substitucije in adicije, • spoznajo reakcijo polimerizacije in razlikujejo med pojmom monomer in polimer, • spoznajo nekaj primerov sinteznih polimerov ogljikovodikov ter njihovih lastnosti v povezavi z uporabo in vplivi na okolje, • proučujejo vplive uporabe ogljikovodikov in njihovih derivatov na okolje, – uporabljajo <u>eksperimentalnoraziskovalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti, – razvijajo prostorske predstave z <u>uporabo modelov</u> oziroma	• Lastnosti ogljikovodikov (npr. topnost, gostota, vrelišče, reaktivnost itd.) glede na zgradbo • Reaktivnost ogljikovodikov – Gorenje ogljikovodikov (popolno in nepopolno) – Substitucije in adicije – Polimerizacija (monomeri, polimeri, sintezni polimeri) ○ Poliadijski polimeri: lastnosti, uporaba • Ključne okoljske težave, vezane na uporabo ogljikovodikov in njihovih derivatov	- terenski pripomočki: / - digitalni pripomočki: računalnik, interaktivna tabla, prenosni IKT pripomoček (telefon, tablica, prenosnik). - drugi pripomočki: <u>pladnji, ščetke.</u> UČNA SREDSTVA: - stenske slike: <u>PSE stenski</u>, pridelovanje lateksa. - modeli: <u>organski set modelov</u> - makete, učne zbirke: maketa destilacijskega stolpa, zbirka destilatov nafte (frakcij).

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
raznih vizualizacijskih sredstev (animacij kemijskih reakcij idr.), – obdelujejo in uporabljajo <u>podatke iz različnih virov</u> s poudarkom na razvrščanju podatkov, iskanju oziroma opredeljevanju meril za delitev in prepoznavanju vzorcev, – razumejo pomen oziroma vpliv ogljikovodikov in njihovih derivatov na življenje oziroma okolje, – razmišljajo o preprečevanju oziroma zmanjševanju vplivov ogljikovodikov in njihovih derivatov na okolje in se zavedajo pomena recikliranja odpadkov.		

Tema/vsebinski sklop: KISIKOVA DRUŽINA ORGANSKIH SPOJIN

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Učenci: • proučijo lastnosti glavnih skupin organskih kisikovih spojin in jih povežejo z uporabo v življenju in industriji, • v zapisu spojin ali modelu prepoznajo hidroksilno, karbonilno, karboksilno in estrsko funkcionalno skupino,	• Skupine organskih kisikovih spojin: ○ Alkoholi, karboksilne kisline in estri (aldehidi in ketoni le informativno): opredelitev funkcionalnih skupin in glavnih predstavnikov te skupine spojin ter poimenovanje	UČILA: - laboratorijski pripomočki: <u>bučka za destilacijo (destilirka), steklena, 250 mL; vodni (Liebigov) hladilnik (destilacijska aparatura); urna stekla, epruvete, stojala za epruvete, laboratorijska žlička, čaše, držalo za epruvete, terilnice s pestilom, izparilnica, zračni (povratni) hladilnik 1 kom.</u> - sнови (kemikalije) in potrošni material: metanol, <u>etanol</u>, propanol, butanol, heksanol, propanon, kalijev permanganat, glicerol, formalin, mravljinčna kislina, očetna kislina, <u>gospodinjske vžigalice</u>, špiritni gorilnik, <u>lesene paličice, olje</u>, svinjska mast, orehova jedrca, <u>filtrirni</u>

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
- znajo opredeliti maščobe kot estre maščobnih kislin in glicerola, poznajo njihove osnovne lastnosti in vire, - spoznajo zgradbo in delovanje mil, - na podlagi zgradbe prepoznajo ogljikove hidrate kot polifunkcionalne spojine in se seznanijo z njihovim pomenom za življenje in gospodarstvo, - opredelijo polisaharide kot naravne polimere, - spoznajo nekaj primerov sinteznih kondenzacijskih polimerov kisikove družine organskih spojin ter njihovih lastnosti v povezi z uporabo in vplivi na okolje, – uporabljajo <u>eksperimentalnoraziskovalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti, – znajo sestavljati modele osnovnih kisikovih organskih spojin in razvijajo prostorske predstave z <u>uporabo modelov</u> oziroma raznih vizualizacijskih sredstev, – <u>obdelujejo podatke iz različnih virov</u> s poudarkom na razvrščanju podatkov, iskanju	- Lastnosti in uporaba kisikovih organskih spojin: - vpliv funkcionalne skupine na lastnosti (topnost, vrelišče, kislost/bazičnost v primerjavi z vodo in ogljikovodiki, reaktivnost idr.) - uporaba kisikovih organskih spojin (topila, razkužila, dodatki hrani idr.) - Maščobe: sestava, viri, lastnosti (žarkost), uporaba in pomen za živa bitja - Mila: sestava in delovanje - Ogljikovi hidrati kot polifunkcionalne spojine in njihove lastnosti: - monosaharidi (glukoza, fruktoza), - disaharidi (saharoza), - polisaharidi (škrob in celuloza) – naravni polimeri, - lastnosti (agregatno stanje, topnost, gostota) in dokazne reakcije, - pomen za življenje in gospodarstvo - Kondenzacijski polimeri kisikove družine organskih	<u>papir</u>, NaOH, gaza, cedilo, <u>jodovica</u>, fehlingov reagent, glukoza, saharoza, škrob, celuloza. - varovalna oprema: <u>Gasilni aparat, omarica za prvo pomoč, odeja za gašenje, zaščitna obleka, rokavice, očala, maska, keramične mrežice, gumijaste prijemalke.</u> - terenski pripomočki: - digitalni pripomočki: <u>računalnik, interaktivna tabla, prenosni IKT pripomoček (telefon, tablica, prenosnik 7 kom).</u> - drugi pripomočki: areometri univerzalni, (0,7 - 2,0 g/cm³) 10 kom; kuhalniki 7 kom. UČNA SREDSTVA: - stenske slike: <u>PSE stenski</u> - modeli: <u>organski set modelov</u>, <i>anatomski preparat v formalinu 1 kom</i> - makete, učne zbirke: /

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
oziroma opredeljevanju meril in prepoznavanju vzorcev ter predstavitvi, – spoznajo vplive delovanja alkoholov na organizem in se naučijo nuditi prvo pomoč v primerih zastrupitve, – razumejo pomen oziroma vpliv organskih kisikovih spojin na življenje oziroma okolje, – se zavedajo pomena maščob in ogljikovih hidratov za uravnoteženo prehrano.	spojin (poliestri): lastnosti, uporaba in vpliv na okolje	

Tema/vsebinski sklop: DUŠIKOVA DRUŽINA ORGANSKIH SPOJIN

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Učenci: • glede na vsebnost dušika v zgradbi spojin opredelijo dušikove organske spojine in prepoznajo aminoskupino, • spoznajo aminokisline kot spojine z dvema funkcionalnima skupinama, • spoznajo beljakovine kot naravne polimere, zgrajene iz aminokislin, povezanih s peptidno vezjo, • poznajo osnovne lastnosti in funkcijo beljakovin v organizmih,	• Dušikove organske spojine: značilnosti (vsebnost dušika) • Aminoskupina: ○ zgradba ○ lastnosti • Aminokisline • Beljakovine – naravni polimeri: ○ zgradba, delitev ○ povezovanje aminokislin – peptidna vez • Lastnosti beljakovin (koagulacija)	UČILA: - laboratorijski pripomočki: <u>epruvete, urna stekla držalo za epruvete, reagenčne steklenice s kapalko, čaše, pincete, kovinska držala, reagenčne stekleničke s kapalko, erlenmajerice, gospodinjske vžigalice ali vžigalniki, termometri alkoholni.</u> - snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>kis, etanol, modra galica, jajce, bombažne krpice, volna, vata, papir, lasje, NaOH, lakmus papir.</u> - varovalna oprema: <u>gasilni aparat, omarica za prvo pomoč, odeja za gašenje, zaščitna obleka, rokavice, očala, maska, keramične mrežice, gumijaste prijemalke.</u> - terenski pripomočki: /

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
- spoznajo primere poliamidov kot sintezne kondenzacijske polimere, – uporabljajo <u>eksperimentalnoraziskovalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti, – razvijajo prostorske predstave z <u>uporabo modelov</u> oziroma raznih vizualizacijskih sredstev, – <u>obdelujejo podatke</u> iz raznih virov s poudarkom na razvrščanju podatkov, iskanju vzorcev in predstavitvi, – razumejo pomen/vpliv dušikovih organskih spojin za/na življenje oziroma okolje, – se zavedajo pomena beljakovin v prehrani in posledice njihovega pomanjkanja.	- Funkcija beljakovin v organizmih (encimi idr.) in pomen beljakovin v prehrani - Sintezni poliamidni polimeri (najlon, kevlar): lastnosti, uporaba in vpliv na okolje	- digitalni pripomočki: računalnik, interaktivna tabla, prenosni IKT pripomoček (telefon, tablica, prenosnik). - drugi pripomočki: <u>plinski gorilnik prenosni.</u> UČNA SREDSTVA: - stenske slike: <u>PSE stenski.</u> - modeli: <u>organski set modelov 14 kom.</u> - makete, učne zbirke: /

Tema/vsebinski sklop: MNOŽINA SNOVI

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Učenci: - spoznajo pojem množine snovi z enoto mol in število delcev v enem molu snovi, - razumejo povezavo molske mase elementov in spojin z množino snovi,	- Množina snovi, mol - Molska masa snovi	UČILA: - laboratorijski pripomočki: / - snovi (kemikalije) in potrošni material: kovinske ploščice (Pb, Zn, Al, Mg, Sn, Fe, Cu...). - varovalna oprema: /

Operativni cilji	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
• znajo iz množine snovi izračunati maso snovi in obratno, – <u>obdelujejo in uporabljajo podatke</u> iz različnih virov, – razvijajo sposobnost <u>opazovanja</u> in uporabljajo submikroskopske prikaze, – poznajo pomen množine snovi za kemijo in razumejo pomen dogovorjenih fizikalnih veličin in enot.		- terenski pripomočki: / - digitalni pripomočki: / - drugi pripomočki: tehnična elektronska, za učence. UČNA SREDSTVA: - stenske slike: <u>PSE stenski.</u> - modeli: <u>organski set modelov.</u> - makete, učne zbirke: /

3. DIDAKTIČNA UTEMELJITEV OPREME POTREBNE ZA POUK KEMIJE (povzeto po UN za kemijo v OŠ (UČNI načrt. Program osnovna šola. KEMIJA [Elektronski vir] /predmetna komisija Andreja Bačnik ... [et al.]. - El. knjiga. - Ljubljana : Ministrstvo za šolstvo in šport : Zavod RS za šolstvo, 2011))

Pri kemiji kot splošnoizobraževalnem predmetu učenci prednostno razvijajo razumevanje **soodvisnosti zgradbe, lastnosti in uporabe snovi**, kar lahko dosežemo z uporabo **modelov in maket, slik modelov ter z uporabo animacij in simulacij z vizualizacijskimi sredstvi oz. uporabo IKT pri pouku ter uporabo laboratorijske opreme**. S slednjo bomo poglobili **eksperimentalno-raziskovalne spretnosti in veščine**.

Kemija posebej udejanja razvijanje naravoslovno-matematične kompetence (zmožnosti) za razvoj kompleksnega in kritičnega mišljenja, kot so: **iskanje, obdelava in vrednotenje podatkov iz več virov**, tako pri predmetu potrebujemo tudi **elektronski vir (IKT)**, ki bi ga hkrati uporabili kot **učno sredstvo (štoparica, fotoaparat, ...)**.

uporaba osnovne strokovne terminologije pri opisovanju pojavov, procesov in zakonitosti skozi razvijanje **eksperimentalnoraziskovalnega pristopa** pri katerem se učenci učijo globlje (Barron in Darling-Hammond, 2010). Spoznavni procesi, ki jih pri tovrstnem učenju razvijajo učenci in sodelovalna oblika učenja omogoča mladim hitrejšo prilagajanje spremembam, zato pri predmetu potrebujemo **laboratorijsko opremo, snovi (kemikalije) in druga pripomočke**.

»odnosna« in odločitvena zmožnost je tista, ki izhaja iz raziskovalnoeksperimentalnega pristopa. Učenec, ki se bo **eksperimenta in virov** lotil skozi raziskovanje bo sposoben **pozitivnega odnosa do predmeta in bo razvil odločitvene in ustvarjalne sposobnosti**, ki jih je razvijal skozi procesna znanja v tovrstnem pristopu. Prav tako bo imel možnost razvit **odgovoren odnos do uporabe snovi**, ki bo v nadaljevanju prispevala k **pripravljenosti za zavzeto, odgovorno in utemeljeno ravnanje za zdravje (kemijska varnost) in k trajnostnemu razvoju oz. krožnemu gospodarstvu**.

4. UČILA IN UČNI PRIPOMOČKI - OPREMA ZA IZVAJANJE POUKA KEMIJE V CELOTI

Učila

<i>ime</i>	<i>opis</i>	<i>razred</i>
EPRUVETE	epruveta, gladek rob, 12 x 75 mm	8., 9.
	epruveta, gladek rob, 12 x 100 mm	8., 9.
	epruveta, gladek rob, 12 x 150 mm	8., 9.
	epruveta, gladek rob, 16 x 160mm	8., 9.
	epruveta iz težko taljivega stekla (temp. do 700 °C), 25 x 180 mm	8., 9.
ČAŠE	čaša -visoka, steklena ali PP z izlivom, 25 mL	8., 9.
	čaša -visoka, steklena ali PP z izlivom, 50 mL	8., 9.
	čaša -visoka, steklena ali PP z izlivom, 100 mL	8., 9.
	čaša -nizka , steklena ali PP, 150 mL	8., 9.
	čaša -visoka, steklena ali PP z izlivom, 250 mL	8., 9.
	čaša -visoka, steklena ali PP z izlivom, 600 mL	8., 9.
	čaša- visoka, steklena ali PP z izlivom, 1000 mL	8., 9.
	čaša -visoka, steklena ali PP z izlivom, 2000 mL	8., 9.
ERLENMAJERICE	erlenmajerica -steklena, s širokim grlom, 100 mL	8., 9.
	erlenmajerica- steklena, z ozkim grlom, 100 mL	8., 9.
	erlenmajerica- steklena, s širokim grlom, 250 mL	
	erlenmajerica- steklena, z ozkim grlom, 250 mL	8., 9.
	presesalna, za vakumsko filtriranje, 500 ml	8., 9.
BUČKE	bučka za destilacijo (destilirka), steklena, 250 mL	8., 9.
	merilna bučka, 100 mL	8., 9.
	merilna bučka, 250 mL	8., 9.
	merilna bučka, 500 mL	8., 9.
	merilna bučka,, 1000 mL	8., 9.
MERILNI VALJI	steklen ali iz umetne mase; 10 mL	8., 9.
	steklen ali iz umetne mase; 50 mL	
	steklen ali iz umetne mase; 100 mL	8., 9.
	steklen ali iz umetne mase; 250 mL	8., 9.
	steklen ali iz umetne mase; 500 mL	8., 9.
	steklen ali iz umetne mase; 1000 mL	8., 9.
BIRETE	bireta, 50 mL	8., 9.

<i>ime</i>	<i>opis</i>	<i>razred</i>
PIPETE	bireta, avtomatska, 50 mL	8., 9.
	steklene Pasteurjeve pipete	8., 9.
	plastična, 3 mL	8., 9.
	pipeta - polnilna, 25 mL	8., 9.
	pipeta - polnilna, 50 mL	8., 9.
	pipeta - merilna, 5 mL	8., 9.
	pipeta - merilna, 10 mL	8., 9.
	pipeta - merilna, 25 mL	8., 9.
REAGENČNE STEKLENICE	reagenčna steklenica s steklenim ali PP zamaškom, z ozkim ali širokim vratom, 100 mL	8., 9.
REAGENČNE STEKLENICE	reagenčna steklenica s steklenim ali PP zamaškom, z ozkim ali širokim vratom, 250 mL	8., 9.
	reagenčna steklenica s steklenim ali PP zamaškom, z ozkim ali širokim vratom, 500 mL	8., 9.
	reagenčna steklenica s steklenim ali PP zamaškom, z ozkim ali širokim vratom, 1000 mL	8., 9.
STEKLENICE PRAHOVKE	prahovke ali plastenke, s PP pokrovom in navojem; 50 mL	8., 9.
	prahovke, s PP pokrovom in navojem; 250 mL	8., 9.
KADIČKA	steklena, 300 x 220 x 200 mm	
STEKLENIČKE S KAPALKO	zamašek na navoj; za indikatorje, 30 mL	8., 9.
KRISTALIZIRKA	steklena, 150 mL	8., 9.
PETRIJEVKA	steklena, premer 10 cm	8., 9.
	steklena, večdelna (dvodelna, tridelna, štiridelna)	8., 9.
URNA STEKLA	urno steklo, premer 6cm	8., 9.
	urno steklo, premer 12cm	8., 9.
	urno steklo, premer 18cm	8., 9.
IZPARILNICE	izparilnica, 100 mm	8., 9.
TERILNICE	terilnica porcelanska z izlivom in pestilom, premer 80 mm	8., 9.
ŽARILNI LONČKI	porcelan, premer 25 mm	
LIJ LOČNIK	lij ločnik- steklen, s stekleno pipico in zamaškom, 250 mL	8., 9.
LIJAKI	lijak navadni, steklen ali iz PP, premer 6 cm	8., 9.
	lijak navadni, steklen ali iz PP, premer 8 cm	8., 9.
	za prah; iz PP	8., 9.

ime	opis	razred
	filtrirni lijak (nuča, Buchnerjev lij) porcelanska	8., 9.
HLADILNIKI	vodni (Liebigov) hladilnik	8., 9.
	zračni (povratni) hladilnik	8., 9.
ČRPALKA NA VODNI CUREK	(vodna črpalka) steklena	8., 9.
PLINOIZPIRALKA	steklena, po Drechselu; 500 mL	8., 9.
HOFFMANOV APARAT	Hoffmanov aparat za elektrolizo (z ogljikovimi elektrodami)	8., 9.
TERMOMETRI	laboratorijski, alkoholni, območje merjenja od 0°C – 250°C	8., 9.
	digitalni, območje merjenja od –50° do 150°C	8., 9.
AREOMETER	univerzalni , (0,7 - 2,0 g/cm ³)	8.
pH TESTER (digitalni pH meter)	avtomatska temperaturna kompenzacija; območje 1 do 14	8., 9.
TEHTNICE	elektronska, precizna; območje tehtanja do 300g; odčitavanje 0.01g	8., 9.
	elektronska, za učence, območje tehtanja minim.do 300g; odčitavanje 0,1g	8., 9.
GORILNIKI	prenosni plinski gorilnik z varnostnim ventilom, s kartušo	8., 9.
	špiritni, steklen s pokrovom	8., 9.
KUHALNIK	električni	8., 9.
MAGNETNO MEŠALO	z magnetki in z gretjem	8., 9.
PUHALKA	(izpiralka), iz PE, 500 mL	8., 9.
DRŽALA	za epruvete ; lesene	8., 9.
	kovinsko, premer 70 mm (nosilni obroč)	8., 9.
STOJALA	za epruvete (poljubni material)	8., 9.
	stojalo za gorilnik, trinožno ali štirinožno, (višina glede na vrsto gorilnika)	8., 9.
	kovinsko stojalo za mufe in prižeme	8., 9.
	stojalo za pipete iz pleksi stekla	8., 9.
MUFA	mufa dvojna	8., 9.
PRIŽEME	univerzalna	8., 9.
	prižema za vodni hladilnik	8., 9.
	prižema za bireto	8., 9.
MIZICA DVIŽNA	kovinska	8., 9.

ime	opis	razred
MREŽICA	žična, s keramičnim vložkom, brez azbesta, 200 x 200 mm	8., 9.
ŽARILNI TRIKOTNIKI	žični s keramiko	8., 9.
PRIJEMALKE	gumijaste, za roke, za prijemanje vročega lab. Pribora	8., 9.
	za žarilne lončke, kovinske klešče	8., 9.
PLADENJ Z UTORI	iz PS, s poljubnim številom utorov	8., 9.
KADIČKA	steklena ali iz umetne mase (prosojne stene)	8., 9.
PLATINSKA ŽIČKA	za plamenske reakcije	8., 9.
ŽLIČKE	laboratorijska z lopatico, dolžine do 150 mm, kovinska	8., 9.
	laboratorijska dvojna, dolžine do 150 mm, kovinska	8., 9.
	iz umetnih mas, različne velikosti	8., 9.
	za sežig trdnih snovi, kovinska, ukrivljeno držalo	8., 9.
STEKLENE PALČKE	za mešanje, različnih dimezij	8., 9.
PINCETE	standardne, iz nerjavečega jekla	8., 9.
STIŠČKI	iz različnih materialov	8., 9.
GUMICE ZA KAPALKE	mešički, silikonski	8., 9.
ZAMAŠKI	gumijasti, različnih dimenzij	8., 9.
	(pokrovčki) za epruvete, kovinski	8., 9.
ŽOGICA ZA PIPETIRANJE	gumijasta sesalka, standardna	8., 9.
BRIZGALKE	inekcijske, dvodelne, različnih velikosti : 2 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL, 50 mL	8., 9.
	gumijaste oz. silikonske, različnega premera	8., 9.
VREČKE Z ZADRGO	z zadrgo (Ziploc), iz PE	8., 9.
NOŽ	za rezanje stekla	8., 9.
FILTRIRNI PAPIR	različne vrste	8., 9.
CEVI	steklene, različnega premera	8., 9.

TERENSKI PRIPOMOČKI

ime	opis	razred
KOVČEK Z MERILNIMI INSTRUMENTI	za terensko delo in delo v laboratoriju; merilni instrumenti: digitalni pH meter, konduktometer, oksimeter	8., 9.
KOVČEK ZA ANALIZO PRSTI	z osnovnimi kemikalijami in pripomočki za kemijsko analizo	8., 9.

<i>ime</i>	<i>opis</i>	<i>razred</i>
KOVČEK ZA ANALIZO VODE	z osnovnimi kemikalijami in pripomočki za kemijsko analizo	8., 9.

SPECIFIČNO KEMIJSKI UČNI PRIPOMOČKI IN DELOVNI PRIPOMOČKI

<i>ime</i>	<i>opis</i>	<i>razred</i>
VOZIČEK	z monolitno tehnično keramiko, ognjevaren in odporen na delovanje kemikalij	8., 9.
ODSESALNA ROKA	lokalno, premakljivo odsesavanje	8., 9.
ZAŠČITNI ZASLON	gibljiv, iz pleksi stekla ali podobnega materiala	8., 9.
ZAŠČITNA OČALA	s stransko zaščito	8., 9.
ZAŠČITNE ROKAVICE	iz lateksa (preiskovalne)	8., 9.
ZAŠČITNA MASKA	3M	8., 9.
OMARICA ZA PRVO POMOČ	komplet za prvo pomoč v kemijskih laboratorijih (nevtralizacijske tekočine itd.)	8., 9.
IZPIRALKA ZA OČI	zidna ali samostojna	8., 9.
POSODA ZA ODPADNE KEMIJE	različne izvedbe	8., 9.
ODEJA ZA GAŠENJE	zložljiva	8., 9.
FLEXCAM	video flex kamera; barvna namizna video kamera visoke ločljivosti, za priključek na TV sprejemnik, video rekorder ali računalnik	8., 9.

DRUGI PRIPOMOČKI

<i>ime</i>	<i>opis</i>	<i>razred</i>
PLADNJI	plastični; za v omaro ali voziček	8., 9.
VOZIČEK	voziček za pladnje	
ŠČETKE	za čiščenje epruvet	8., 9.
ODCEJALNIK ZA STEKLOVINO	stenski, za odcejanje laboratorijske posode, iz PS	8., 9.

Učni pripomočki

STENSKÉ SLIKE

<i>opis</i>	<i>razred</i>
Periodni sistem elementov (stenski)	8., 9.
Piktogrami za označevanje nevarnih snovi	8., 9.
Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)	8., 9.

MODELI, MAKETE

<i>vrsta</i>	<i>opis</i>	<i>razred</i>
KEMIJSKI MODELI	led	8., 9.
	natrijev klorid	8., 9.
	diamant	8., 9.
	grafit	8., 9.
	fuleren	8., 9.
	žveplo	8., 9.
SET MODELOV	kalotni ali kroglični modeli za sestavljanje molekul večji, za demonstracijo učitelja)	8., 9.
KOVČEK KROGLIČNIH MODELOV	modeli za sestavljanje organskih molekul (najmanj 7 kompletov)	8., 9.

Seznam učil in učnih pripomočkov

Kemija, srednja šola

1. IZHODIŠČA ZA Opremljanje šol z učili in učnimi pripomočki za pouk kemije v srednjih šolah (gimnazija, SI in PTI)

V skupini za delo na nalogi Opremljanje šol z učili in učnimi pripomočki (v nadaljevanju skupini), v podskupini za kemijo, smo pregledale sezname učil in učnih pripomočkov iz dokumenta posodobitev Potreb po učilih in učnih pripomočkih ZRSŠ (2018) ter opredelile in po potrebi nadgradile seznam učil in učnih pripomočkov za doseganje ciljev oz. standardov znanj/pričakovanih dosežkov v učnih načrtih za kemijo po posameznih temah/vsebinskih sklopih. V skupini smo določili **enoten kriterij uvrščanja učil in učnih pripomočkov**, ki obsega kategoriji **obvezno** in **dodatno**.

- Kategorija **obvezno** obsega vso opremo, ki je potrebna za uresničevanje obveznih ciljev in doseganje standardov znanja/pričakovanih dosežkov.
- Kategorija **dodatno** obsega vso opremo, ki je potrebna za uresničevanje izbirnih ciljev in dopolnjuje obvezno opremo za kvalitetnejše doseganje standardov znanja/pričakovanih dosežkov.

Izhodišča upoštevajo zahteve UN za kemijo v gimnazijah za:

- obvezni predmet (210 ur),
- izbirni predmeti (35 ur kot ponudba dijakom za poglobljeno razumevanje, nadgradnjo in pridobitev posebnih znanj)
- maturo (105 + 35 ur za utrjevanje, poglobitev in nadgradnjo znanja)

Izhodišča upoštevajo tudi zahteve v Katalogih znanj za programe SSI in PTI kjer je kemija kot splošnoizobraževalni predmet:

- glede na strokovnih usmeritve programov v različnem obsegu ur (68, 105, 170 ur)
- splošna znanja (pisana pokončno)
- dodatna/posebna (pisana poševno) znanja kemije, ki učitelji izberejo in realizirajo izbirno glede na strokovne zahteve programa v katerem poučujejo kemijo. Šole pa se opremljajo le z izborom učil za doseganje v programu izbranih ciljev s področja kemije.

V učnem načrtu za kemijo v gimnazijah in Katalogih znanj za kemijo v SSI in PTI so znanja razdeljena na splošna/obvezna znanja (pisana pokončno) in *posebna/izbirna/dodatna znanja (pisana poševno)*. V skladu s to opredelitvijo velja tudi v izhodiščih za opremo naslednji zapis:

Legenda:

- OBVEZNA OPREMA je napisana s pokončnim besedilom
- *DODATNA OPREMA je napisana z ležečim besedilom*

2. seznam potrebne opreme za pouk kemije v osnovni šoli glede na cilje in predlagane vsebine po posameznih vsebinskih sklopih učnega načrta

Operativni cilji (vsebinski, procesni in odnosni) in predlagane vsebine so v učnem načrtu za kemijo urejeni po vsebinskih sklopih. Vrstni red obravnave tem/vsebinskih sklopov oziroma ciljev je avtonomna odločitev učiteljice/učitelja kemije, prav tako izbira ustreznih eksperimentov, ki omogočajo doseganje ciljev/standardov znanj/pričakovanih dosežkov.

Procesna znanja (naravoslovni postopki in spretnosti), ki so kot cilji navedena pri posameznih temah/vsebinskih sklopih učnega načrta, nakazujejo tudi prednostne učne metode oziroma dejavnosti za uresničevanje operativnih ciljev posameznega sklopa.

Splošna/obvezna znanja so v učnem načrtu opredeljena kot znanja, potrebna za splošno izobrazbo, in so namenjena vsem dijakom/dijakinjam, zato jih mora učitelj/učiteljica obvezno obravnavati; za doseganje standardov teh znanj potrebujemo OBVEZNO OPREMO.

Posebna znanja opredeljujejo dodatna ali poglobljena znanja oz. izbirne vsebine, ki jih učitelj/učiteljica obravnava za kvalitetnejše razumevanje glede na zmožnosti dijakov/dijakinj oz. jih izvaja izbirno glede na njihove interese oziroma glede na strokovne zahteve programa SSI/PTI; za doseganje standardov teh znanj potrebujemo *DODATNO OPREMO*.

Legenda:

OBVEZNA OPREMA je napisana s pokončnim besedilom.

DODATNA OPREMA je napisana z ležečim besedilom.

PODČRTANA OPREMA je oprema, ki se pojavlja večkrat/se ponavlja.

Primeri eksperimentalnih vaj so zapisani z modrim besedilom (v UN eksperimentalne vaje niso predpisane).

2.1 Osnovni program

2.1.1 Uvod v varno eksperimentalno delo

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Dijaki/dijakinje: • razlikujejo in utemeljujejo pojme: eksperiment (poskus) in eksperimentalni pogoji/okolščine, spremenljivke oziroma konstante, • razumejo pomen in vlogo eksperimenta v znanosti, posebej v kemiji, • prepoznajo temeljne laboratorijske pripomočke in njihovo uporabo, • urijo se v temeljnih laboratorijskih tehnikah, • spoznajo stavke R in S ter razumejo pomen zaščitne opreme za varno eksperimentalno delo, • usvojijo temeljne pojme toksikologije, ○ razvijajo <u>eksperimentalni pristop</u> (laboratorijske spretnosti in tehnike),	• Kemija je eksperimentalna veda: ○ primeri različnih eksperimentov ○ eksperimentalni pogoji (temperatura, tlak ...), spremenljivke in konstante • Osnovni laboratorijski pripomočki • Osnovne laboratorijske tehnike: ○ tehtanje z digitalno tehtnico ○ merjenje prostornine (merilni valj, pipete ...) ○ varna uporaba Bunsenovega gorilnika • Varo delo v šolskem laboratoriju: ○ zaščitna oprema ○ označevanje nevarnih snovi (stavki H,P) ○ Zbirke podatkov (ChemFinder, Chemical Data Base, KemŠol ...) • Osnove toksikologije:	Primeri eksperimentalnih vaj: Spoznavanje lab. opreme; Varo delo; Ločevanje zmesi (npr. demonstracije: destilacija rdečega vina, papirna/tankoplastna kromatografija barvil, ekstrakcija z lijem ločnikom, ločevanje zmesi trdnih snovi na osnovi razlik v topnosti s filtracijo in kristalizacijo, adsorpcija barvil in drugih snovi iz rdečega vina na aktivno oglje in filtracija, priprava raztopin z masnim deležem..., <i>merjenje gostote snovi s piknometrom</i>) UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): stojalo kovinsko prižema za epruvete/buče/univerzalna vsak tip po 30 kom prižema za hladilnik obroč nosilni filtrirni, $\varnothing$ 70 mm Ilij stekleni navadni, $\varnothing$ 3 cm, 5 cm, 8 cm, 12 cm Ilij ločnik 100 mL/ 250 mL vssk po 10 kom kromatografska komora steklena, 5 kom buča z ravnim dnom 100 mL/200 mL vsaka po 10 kom buča z ravnim dnom 200 mL, 10 kom buča z ravnim dnom, široko grlo 500 mL, 10 kom buča z okroglim dnom, široko grlo 250 mL, 10 kom buča za destilacijo 250 mL buča po Erlenmeyerju, steklena, z ozkim grlom in zamaškom, graduirana, 50 mL/100mL/250mL buča po Erlenmeyerju, steklena, s širokim grlom in zamaškom, 250 mL

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
○ razvijajo spretnosti <u>dela z različnimi viri</u> (npr. zbirke podatkov, priročniki ...) za eksperimentalno delo, ○ razvijajo zmožnost <u>varnega eksperimentalnega dela</u>.	○ nevarne snovi (kategorije), LD₅₀ ○ izpostavljenost nevarnim snovem: – količina (odmerek) – čas, trajanje izpostavljenosti (akutno, kronično) in pogostost izpostavljenosti – način vstopa nevarne snovi (oralno, dermalno, inhalacije) – tveganje (soodvisnost nevarnosti (strupenosti) snovi in izpostavljenosti tej snovi)	vodni hladilnik 40 cm (Liebig), 10 kom nastavek za destilacijo, 10 kom plinski gorilnik, 20 kom prenosni plinski gorilnik, 5 kom špiritni (alkoholni) gorilnik, 30 kom terilnica s pestilom $\varnothing$ 80 mm/40 mm vsaka po 10 kom eksikator notranji $\varnothing$ 20 cm, 8 kom termometer alkoholni, 30 kom termometer digitalni merilni valj, graduiran, visok 10 mL/50 mL/ 100 mL/250 mL merilni valj, graduiran, visok, 500 mL/1000 mL, 10 kom PP merilni valj (10°C do + 120 °C); visok; graduiran; 10 mL/100 mL/250 mL čase: 25 mL/50 mL/100 mL/250 mL nizka/250 mL visoka/600 mL vsak tip po 20 kom časa 1000 mL nizka/1000 mL visoka vsaka po 10 kom kristalizirka keramična 100 mL/60 mL puhalka iz PE, 500 mL, 50 kom piknometar, 10 kom areometer univerzalni; 0,7 - 2,0 g/cm³ 10 kom petrijevka 10 cm 100 kom spatula/lopatica kovinska različnih dimenzij vsaka po 20 kom žlička laboratorijska z lopatico pincete različnih dimenzij (8 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm...) vsaka po 10 kom • snovi (kemikalije) in potrošni material: etanol 98% dietil eter heksan kloroform CHCl₃ vino, borovničev sok, kis, špinacni listi,

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
		silikagel sol, sladkor, citronka flomastri alkoholni, navadni kromatografski papir TLC kromatografske plošče (SiO_2, Al_2O_3) epruveta, gladek rob, $\varnothing$ 10 x 75 mm, 500 kom (potrošni material) epruveta, gladek rob, $\varnothing$ 12 x 100 mm/$\varnothing$ 14 x 130 mm/$\varnothing$ 16 x 160 mm vsaka po 250 kom steklene kapalke, škatla 100 kom gumica za kapalke, škatla 100 kom Pasteurjeve pipete PVC, 100 kom urno steklo $\varnothing$ 6 cm/10 cm/12 cm/18 cm steklena palčka, 100 kom filtrirni papir različnih por (krožni v škatlah) filtrirni papir pole prazna embalaža različnih snovi z originalnimi nalepkami (piktogrami, oznake...) varovalna oprema: zaščitna očala, 40 kom zaščitne rokavice navadne lateks (potrošni material), 100 kom zaščitne halje drugi pripomočki: tehnica elektronska (vsaj 0,001 g natančna, <i>ali</i> 0,0001 g) 10 kom grelnik z magnetnim mešalom, 15 kom UČNA SREDSTVA:

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
		stenske slike: plakat Piktogrami za označevanje nevarnih snovi plakat Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki) Periodni sistem elementov makete, učne zbirke: maketa frakcionirne destilacije nafte varnostni listi izbranih snovi

2.1.2 Delci (gradniki) snovi

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Dijaki/dijakinje: - opredelijo delce v atomu ter usvojijo pojma relativna atomska masa in izotop; - razumejo pomen zgodovine razvoja (raziskovanja) zgradbe atoma v povezavi z razvojem znanosti; - spoznajo orbitale in razporeditev elektronov po energijskih ravneh oziroma orbitalah v atomih in ionih reprezentativnih elementov;	- Zgradba atoma: - osnovni delci v atomu - relativna atomska masa - izotopi - zgradba elektronske ovojnice - Zgradba atoma in periodni sistem (elementi glavnih skupin in prehodni elementi) - Ioni - Periodičnost lastnosti elementov v PSE: - atomske /ionske radije	Primeri eksperimentalnih vaj: Nekateri fiz. in kem. lastnosti elementov ter njihovih oksidov UČILA: laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>stojalo za epruvete različnih dimenzij po 15 kom za vsako dimenzijo</u> <u>plinski gorilnik, 20 kom</u> <u>terilnica s pestilom $\varnothing$ 40 mm, 10 kom</u> <u>čaše: 25 mL/50 mL/100 mL</u> <u>kristalizirka keramična 60 mL</u> <u>puhalica iz PE, 500 mL, 30 kom</u> steklenička za indikatorje s kapalko, 30 mL 30 kom spatula kovinska različnih dimenzij po 20 kom vsaka dimenzija kovinska žlička za zgorevanje trdnih snovi Eza (cepilna zanka iz Pt – pri biologiji) – plamenske r.

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
- razumejo soodvisnost med položajem elementa v PSE in zgradbo njegovega atoma; - razumejo nastanek ionov in se seznanijo s pojmom ionizacijska energija; ➡ <i>izračunajo relativno atomsko maso elementa na podlagi izotopske sestave in relativnih mas posameznih izotopov;</i> ➡ <i>prepoznajo vzorec spreminjanja prve ionizacijske energije elementov po periodah in skupinah;</i> - razumejo periodično spreminjanje lastnosti reprezentativnih elementov; »procesirajo« (uporabljajo) <u>podatke iz različnih virov</u> in operirajo s simbolnimi zapisi pri določanju zgradbe atoma;	prva ionizacijska energija	snovi (kemikalije) in potrošni material: destilirana voda etanol 98% dietil eter heksan I₂ jod, Br₂ brom, S žveplo prah, kristali, trakovi za žveplanje sodov, P fosfor rdeči, (beli?) Cu baker žica, Fe železo žica/ kosi, prah, Zn kosi, prah Na natrij, Li litij, Mg magnezij trak, prah Kovinski oksidi CaO, ZnO, Cu₂O, CuO CaH₂ indikatorji: metiloranž, bromtimolmodro, fenolftalein, lakmus indikatorski papir, lakmus papir <u>epruveta, gladek rob, Ø 12 x 100 mm</u> <u>steklena palčka, 100 kom</u> <u>flomastri alkoholni</u> varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> drugi pripomočki: / UČNA SREDSTVA: stenske slike: <u>plakat Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>plakat Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
- o zavedajo se soodvisnosti zgradbe in lastnosti snovi oziroma njihove uporabe; - o poglobljajo poznavanje lastnosti nevarnih snovi, njihovo označevanje in ravnanje z nevarnimi snovmi.		Plakat z velikostjo atomov in ionov po PSE • modeli: orbitale - tip s in p • makete, učne zbirke: zbirka elementov v zaprtih steklenih posodah makete atomov oz. nekaterih izotopov (npr. H, He, Li, C, N, O..)

2.1.3 Povezovanje delcev (gradnikov)

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Dijaki/dijakinje: • razlikujejo med nastankom ionske vezi/ionski kristali in kovalentne vezi/molekule; • na primeru alotropije ogljika spoznajo lastnosti kovalentnih kristalov; • razumejo, da se jakost vezi (enojna, dvojna, trojna vez) kaže v dolžini vezi in njeni energiji; • opredelijo pojem elektronegativnosti in iz podatkov	• Ionska vez, ionske spojine/kristali • Kovalentna vez, kovalentne spojine/molekule/ kovalentni kristali • Jakost vezi (dolžina, energija) • Elektronegativnost • Vezni in nevezni elektronski pari: ➡ <i>Dipol v molekulah</i> • Oblika enostavnih molekul • Kovinska vez in fizikalne lastnosti kovin (električna prevodnost, kovnost in tanljivost)	Primeri eksperimentalnih vaj: Neznana trdna snov UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>stojalo za epruvete različnih dimenzij, po 15 kom za vsako dimenzijo</u> <u>plinski gorilnik 20 kom</u> <u>špiritni (alkoholni) gorilnik 20 kom</u> <u>terilnica s pestilom Ø 40 mm 10 kom</u> <u>čaše: 25 mL</u> <u>50 mL</u> <u>100 mL</u> <u>kristalizirka keramična 60 mL</u> <u>puhalka iz PE, 500 mL, 50 kom</u> <u>epruveta iz kvarca Duran Schott (temp. do 700 °C), 30 kom</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
za elektronegativnost elementov glavnih skupin opredelijo značaj kemijske vezi; • razlikujejo med (ne)polarnostjo vezi in (ne)polarnostjo molekul; • razlikujejo med veznimi in neveznimi elektronskimi pari in jih opredelijo v strukturnih formulah enostavnih molekul; • na podlagi odboja veznih in neveznih elektronskih parov sklepajo na obliko enostavnih večatomnih molekul; • razložijo kovinsko vez in njen vpliv na fizikalne lastnosti kovin; • poimenujejo binarne spojine z uporabo nomenklature IUPAC; • opišejo sile med molekulami in njihov vpliv na fizikalne lastnosti spojin; • spoznajo vodikovo vez in razumejo njen vpliv na lastnosti snovi;	• Poimenovanje binarnih spojin po nomenklaturi IUPAC • Molekulske vezi • Vodikova vez • Molekulski kristali (jod, ogljikov dioksid, led, glukoza ...) • Lastnosti snovi (eksperimenti)	držalo za epruvete kovinsko držalo za epruvete leseno • snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>destilirana voda</u> <u>etanol 98%</u> <u>heksan</u> <u>I₂ jod</u> <u>Fe železo žica/ kosi, prah; Zn kosi, prah; Mg magnezij</u> <u>trak</u> <u>kovinski oksidi CaO, ZnO, Cu₂O, CuO</u> zbirka soli kot nabor možnih vzorcev: kovinski kloridi, bromidi in jodidi sulfati(IV), sulfati(VI), hidrogensulfati(IV), hidrogensulfati(VI) nitrati(V), nitrati(III) karbonati, hidrogenkarbonati fosfati(V), hidrogenfosfati(V), dihidrogenfosfati(V) klorati(V), klorati(VII) sulfidi silikagel SiO₂ škrob trdne organske kisline: citronska kislina, oksalna kislina, jabolčna kislina, sulfanilna kislina <u>indikatorji: metiloranž, bromtimolmodro, fenolftalein</u> <u>epruveta, gladek rob, Ø 12 x 100 mm</u> <u>Spatula kovinska različnih dimenzij po 20 kom vsaka</u> <u>dimenzija</u> <u>steklena palčka 100 kom</u> <u>flomastri alkoholni</u> • varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
☞ <i>razložijo vpliv vodikove vezi na fizikalne lastnosti vode, amoniaka, vodikovega fluorida, proteinov in DNA;</i> • razložijo značilnosti molekulskih kristalov; • primerjalno preučujejo lastnosti izbranih snovi (ionskih, kovalentnih in kovin) in jih povezujejo z njihovo zgradbo na submikroskopski ravni; • razvijajo <u>prostorske predstave</u> z uporabo različnih modelov, animacij in drugih submikroskopskih prikazov zgradbe snovi; • razvijajo zmožnost razumevanja in uporabe simbolnih/grafičnih zapisov; • pri preučevanju soodvisnosti zgradbe in lastnosti snovi razvijajo sposobnost opazovanja, <u>eksperimentalni pristop</u> ter <u>delo z različnimi viri</u>.		<u>zaščitne rokavice navadne lateks – potrošni material</u> <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: / UČNA SREDSTVA: • stenske slike: Piktogrami za označevanje nevarnih snovi <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> Velikost atomov in ionov po PSE • modeli: sestavljivi modeli za sestavljanje kemijskih spojin za dijake modeli kristalov, osnovnih celic za demonstracijo: diamant grafit fuleren žveplo osnovne celice kovinskih kristalov natrijev klorid led kubična enostavna/telesno centrirana/ploskovno centrirana osnovna celica modeli za sestavljanje plasti kovinskih kristalov (kubični in heksagonalni najgostejši sklad) • makete, učne zbirke: <u>zbirka vzorcev elementov v zaprtih steklenih posodah</u> zbirka vzorcev trdnih oksidov/soli v zaprtih steklenih posodah

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki

2.1.4 Simbolni zapisi in množina snovi

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
A) MNOŽINA SNOVI Dijaki/dijakinje: - razumejo pojem mol (množina snovi) in spoznajo Avogadrovo konstanto; - poznajo definicijo molske mase in izračunajo molsko maso; - poznajo zveze med maso snovi, množino snovi in številom delcev snovi: ➡ <i>poznajo zvezo med množino, molsko maso in molsko prostornino plinov.</i> B) ENAČBA KEMIJSKE REAKCIJE KOT SIMBOLNI ZAPIS SNOVNE SPREMEMBE Dijaki/dijakinje:	- Množina snovi $n(x)$, Avogadrova konstanta (N_A) - Molska masa $M(x)$ - Povezava med $m(x)$, $n(x)$ in $N(x)$: <i>Molska prostornina plinov</i> - Kvantitativni in kvalitativni pomen enačbe kemijske reakcije	Primeri eksperimentalnih vaj: Stehiometrija kem. r (termični razkroj kristalohidrata ali $KMnO_4$); Določanje molske prostornine plina s Hoffmanovim aparatom UČILA: laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): izparilnica, keramična, $\varnothing$ 80 mm/100 mm stojalo kovinsko trinožno keramična mrežica/plošča steklena kadička od 2,5 L do 5 L gumijaste/PVC cevke za povezavo, stiščki zamašek za epruveto (naluknjani) <u>epruveta iz kvarca Duran Schott (temp. do 700 °C)</u> <u>držalo za epruvete kovinsko</u> <u>merilni valji 25 mL</u> <u>plinski gorilnik, 20 kom</u> <u>terilnica s pestilom $\varnothing$ 40 mm, 10 kom</u> <u>eksikator</u> <u>puhalka iz PE, 500 mL, 30 kom</u> snovi (kemikalije) in potrošni material:

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
• pri znanih reaktantih in produktih zapišejo urejeno kemijsko enačbo; • iz urejene kemijske enačbe razberejo množinska razmerja in izračunajo mase reaktantov in produktov; • poznajo pomen simbolov za agregatna stanja snovi; • razberejo enačbo kemijske reakcije v submikroskopskih prikazih; ➡ <i>samostojno prikažejo enačbo kemijske reakcije v submikroskopskih prikazih;</i> • razvijajo zmožnost razumevanja in uporabe simbolnih zapisov; • razvijajo <u>eksperimentalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti pri preučevanju kemijskih reakcij; • razvijajo odgovoren odnos do varnega eksperimentalnega dela in skrb za <u>kemijsko varnost</u>.	• Submikroskopski prikazi kemijskih enačb	zbirka soli s kristalno vezano vodo kot nabor možnih vzorcev: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$... ali pa KMnO_4 za termični razkroj oziroma $1\text{M H}_2\text{SO}_4$ ali KNO_3 za elektrolizo vode s Hoffmanovim aparatom <u>spatula/lopatica kovinska različnih dimenzij po 20 kom vsaka dimenzija</u> <u>epruveta, gladek rob, $\varnothing$ 12 x 100 mm</u> gumijaste ali plastične cevi za Hoffmanov aparat spojke • varovalna oprema: <u>zaščitna očala, 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks – potrošni material</u> <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: računalniški vmesniki in senzorji za eksperimentalne meritve : temperaturni, tlak, CO_2, O_2... Hoffmanov aparat za elektrolizo, 5 kom šolski nizkonapetostni izvir <u>tehtnica elektronska (0,001 g natančna), 10 kom</u> UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> • modeli: /

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
		makete, učne zbirke: Zbirka 1 mol različnih trdnih in tekočih elementov in spojin v zaprtih steklenih posodah

2.1.5 Kemijska reakcija kot snovna in energijska sprememba

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Dijaki/dijakinje: - na podlagi <u>eksperimentalnih opažanj</u> razlikujejo med lastnostmi reaktantov in produktov; - kemijsko reakcijo prepoznajo kot snovno in energijsko spremembo; - razumejo energijske spremembe, povezane s prekinitvijo in nastankom vezi; - razlikujejo med pojmom eksotermna in endotermna reakcija; - na podlagi energijskega diagrama razložijo potek energijskih sprememb pri reakciji; - poznajo definicijo entalpije in razlikujejo med standardno	- Kemijska reakcija kot snovna in energijska sprememba - Energijske spremembe pri kemijskih reakcijah: - eksotermna, endotermna reakcija - energijski diagram - standardni pogoji - entalpija, standardna tvorben entalpija, standardna reakcijska entalpija	Primeri eksperimentalnih vaj: Lab. vaja Določanje entalpije kemijske reakcije (redoks r. CuSO_4 s Fe ali nevtralizacija kisline z bazo) UČILA: laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): termometer alkoholni/digitalni <u>buča po Erlenmeyerju, steklena, z ozkim grlom, graduirana, 100 mL</u> <u>merilni valj 25 mL</u> enostaven kalorimeter iz stiropora oz. Dewar posoda plastična valjasta 500 mL snovi (kemikalije) in potrošni material: CuSO_4 vodna raztopina (1,00 M), <u>Fe železov v prahu</u> ali vodne raztopine (1,0 M) H_2SO_4, HCl, NaOH <u>spatula kovinska različnih dimenzij po 20 kom vsaka dimenzija</u> varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
tvorbeno in standardno reakcijsko entalpijo; ☞ <i>iz standardnih tvorbenih entalpij izračunajo standardno reakcijsko entalpijo;</i> • <u>razvijajo eksperimentalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti pri preučevanju energijskih sprememb pri izbranih kemijskih reakcijah; • razvijajo odgovoren odnos do varnega eksperimentalnega dela in skrb za <u>kemijsko varnost</u>; • razvijajo kompleksno mišljenje z reševanjem enostavnih realnih (avtentičnih) problemov, povezanih s snovnimi in energijskimi spremembami pri kemijskih reakcijah.		• drugi pripomočki: računalniški vmesniki in senzorji za eksperimentalne meritve : temperaturni UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> • modeli: / • makete, učne zbirke: podatki o standardnih tvorbenih entalpijah spojin podatki o sežignih entalpijah alkoholov, metana, propana, butana

2.1.6 Alkalijske kovine in halogeni

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Dijaki/dijakinje: - za razlago fizikalno-kemijskih lastnosti alkalijskih kovin in halogenov ter njihovih spojin uporabijo že pridobljeno znanje tematskih sklopov: Gradniki snovi, Povezovanje gradnikov, Simbolni zapisi in množina snovi, Kemijska reakcija kot snovna in energijska sprememba; - razvijajo <u>spodobnost opazovanja in eksperimentalni pristop</u> pri preučevanju fizikalno-kemijskih lastnosti elementov I. in VII. skupine PSE ter njihovih spojin; - razvijajo odgovoren odnos do varnega eksperimentalnega dela in skrb za <u>kemijsko varnost</u>.	- Kemijske in fizikalne lastnosti alkalijskih kovin in halogenov ter njihovih spojin - Reakcije alkalijskih kovin z vodo, kisikom in halogeni - Vodikovi halogenidi	Primeri eksperimentalnih vaj: Alkalijske kovine in halogeni, vodikovi halogenidi UČILA: laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>stojalo za epruvete različnih dimenzij, po 15 kom za vsako-dimenzijo</u> <u>plinski gorilnik 20 kom</u> <u>steklena kadička od 2,5 L do 5 L</u> <u>čase: 100 mL</u> <u>kristalizirka keramična 60 mL</u> <u>puhalka iz PE, 500 mL, 30 kom</u> <u>steklenička za indikatorje s kapalko, 30 mL, 30 kom</u> <u>kovinsko stojalo</u> <u>prižema za bučo</u> <u>erlenmajerica 250 mL</u> <u>zamašek za erlenmajerico naluknjan</u> steklene cevke <u>gumijaste/PVC cevi za povezavo</u> <u>buča z okroglim dnom 500 mL</u> <u>zamašek za bučo naluknjan</u> <u>steklene kapanke</u> snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>I₂ jod, Br₂ brom</u> <u>Na natrij, Li litij</u> <u>HCl konc. ali vsaj 4 M za »vodnjak«</u> indikatorji: metiloranž, bromtimolmodro, fenolftalein <u>epruveta, gladek rob, Ø 12 x 100 mm</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
		<u>spatula kovinska različnih dimenzij po 20 kom vsaka dimenzija</u> <u>steklena palčka 100 kom</u> <u>destilirana voda</u> <u>heksan</u> • varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks – potrošni material</u> <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: kuhalnik , 5 kom oz. <u>grelnik z magnetnim mešalom, 10 kom</u> UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> <u>Velikost atomov in ionov po PSE</u> • modeli: <u>modeli atomov</u> <u>orbitale tip s in p</u> • makete, učne zbirke: <u>Zbirka elementov v zaprtih steklenih posodah</u>

2.1.7 Raztopine

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Dijaki/dijakinje: • utrdijo pojme: topilo, topljenec, raztopina, nasičena raztopina, topnost; • uporabljajo masni delež za določanje sestave raztopin; • spoznajo množinsko in masno koncentracijo raztopin in pripravijo raztopine različnih koncentracij; • spoznajo vplive na topnost različnih trdnih snovi in pri interpretaciji uporabljajo diagrame za topnost snovi; ➡ <i>spoznajo topnost plinov v odvisnosti od temperature in tlaka in s tem povezane vplive na okolje;</i> • spoznajo procese pri raztapljanju ionskih in molekulskih kristalov v vodi;	• Sestava raztopin • Masni delež • Množinska in masna koncentracija raztopin • Vplivi na topnost snovi • Proces hidratacije • Pomen raztopljenih snovi v vodi za življenje (mineralne snovi, onesnaževala, ...)	Primeri eksperimentalnih vaj: Priprava raztopin; merjenje prevodnosti raztopin; Topnost snovi in energijski procesi pri raztapljanju UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>čaše 100 mL/250 mL</u> <u>termometer alkoholni/digitalni</u> <u>merilni valj 25 mL/50 mL/25 mL/50mL</u> <u>čaše 50mL/100 mL/250 mL</u> <u>steklene kapalke</u> <u>gumice za steklene kapalke</u> <u>puhalke PVC za destilirano vodo</u> bučka, merilna, PVC zamašek; 5 mL/10 mL vsaka po 10 kom bučka/buča, merilna, PVC zamašek; 50 mL/100 mL/250 mL/500 mL/1000 mL pipeta, polnilna, 5 mL/10 mL/ vsaka po 10 kom pipeta, polnilna, 20 mL/25 mL/50 mL pipeta, merilna, s polnilcem; 1 mL/5 mL vsaka po 10 kom pipeta, merilna, s polnilcem; 10 mL/25 mL/50 mL vsaka po 10 kom žogica za pipetiranje, standardna 30 kom žogica za pipetiranje, univerzalna (večja) Termometer navadni/digitalni • snovi (kemikalije) in potrošni material: koncentrirane raztopine kislin in baz HCl, H_2SO_4, HNO_3, NH_3, CH_3COOH... <u>NaOH</u>, KOH, glukoza, NaCl, ... <u>destilirana voda</u> NH_4Cl, , NaNO_3, CH_3COONa, Na_2CO_3, NaHCO_3,

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
• preučujejo pomen raztapljanja snovi v vodi za življenje; • <u>razvijajo prostorske predstave z uporabo</u> različnih modelov, animacij in submikroskopskih prikazov; • razvijajo zmožnost razumevanja in uporabe simbolnih/grafičnih zapisov; • <u>razvijajo eksperimentalni pristop oziroma laboratorijske spretnosti</u> pri pripravi raztopin določene sestave; • <u>razvijajo odgovoren odnos do varnega eksperimentalnega dela</u> in skrb za kemijsko varnost; • <u>razvijajo spretnosti pri delu z različnimi viri</u> pri preučevanju vpliva raztopljenih snovi v vodi na življenje; • razvijajo <u>kompleksno mišljenje</u> z reševanjem enostavnih realnih (avtentičnih) problemov, povezanih s topnostjo snovi.		• varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> zaščitne rokavice za rokovanje s kislinami/bazami <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: <u>tehnica elektronska (0,010 g natančna) 10 kom</u> računalniški vmesniki in senzorji za eksperimentalne meritve: konduktometer UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> • modeli: / • makete, učne zbirke: <u>podatki o standardnih tvorbenih entalpijah spojin</u>

2.1.8 Potek kemijskih reakcij

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
A) HITROST KEMIJSKIH REAKCIJ Dijaki/dijakinje: - na podlagi eksperimentov spoznajo pojem hitrosti kemijske reakcije; - preučujejo vpliv koncentracije reaktantov na hitrost reakcije in za izpeljan poskus narišejo graf koncentracije snovi/čas; - preučujejo vpliv temperature na hitrost kemijske reakcije; - preučujejo vpliv površine trdne snovi na hitrost reakcije; - razumejo vpliv katalizatorja na hitrost reakcije; - z nekaj primeri iz življenja spoznajo homogeno in heterogeno katalizo; - narišejo energijski diagram za izbrano reakcijo s katalizatorjem in brez njega - spoznajo teorijo trka; ⇒ <i>zapišejo enačbo za hitrost reakcije in izračunajo hitrost kemijske reakcije v</i>	- Hitrost kemijske reakcije: - vplivi na hitrost kemijske reakcije (koncentracija, temperatura, površina delcev) - kataliza, katalizator, homogena, heterogena kataliza - katalizatorji v avtomobilih, encimi - Hitrost reakcije na ravni delcev: - teorija trka, aktivacijska energija	Primeri eksperimentalnih vaj: Vplivi na hitrost kem. reakcije UČILA: laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>buča po Erlenmeyerju, steklena, z ozkim grlom, graduirana, 250 mL</u> <u>epruveta, gladek rob, Ø 16 x 160 mm</u> <u>stojalo za epruvete</u> <u>držalo za epruvete leseno</u> <u>merilni valj 25 mL</u> <u>čase 25 mL</u> <u>puhalke PVC za destilirano vodo</u> <u>špiritni (alkoholni gorilnik)</u> snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>raztopine KMnO₄, HCl, oksalne kisline H₂C₂O₄ in MnO₂ ter CaCO₃ kos/prah in Zn kos/prah, H₂O₂ in MnO₂</u> <u>ali pa Na₂S₂O₃ vodna raztopina (0,16 M), konc. HCl in kvadrati navadnega papirja z oznako (križ na sredi)</u> varovalna oprema: <u>zaščitna očala, 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> drugi pripomočki: <u>Računalniški vmesniki in senzorji za eksperimentalne meritve : temperaturni</u> <u>Tehlnica elektronska (0,001 g natančna), 10 kom</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
<i>določenem časovnem intervalu;</i> • razvijajo zmožnost razumevanja in uporabe grafičnih zapisov; • <u>razvijajo eksperimentalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti pri preučevanju hitrosti reakcije (potek hitrosti reakcije, vplivi na hitrost, vpliv katalizatorja); • razvijajo <u>odgovoren odnos do varnega eksperimentalnega dela</u> in skrb <u>za kemijsko varnost</u>; • <u>razvijajo prostorske predstave</u> z uporabo različnih modelov, animacij in submikroskopskih prikazov.		
B) KEMIJSKO RAVNOTEŽJE Dijaki/dijakinje: • razumejo obojesmernost (reverzibilnost) kemijskih reakcij in kemijsko ravnotežje kot dinamičen proces; • preučujejo potek dinamičnega ravnotežja na izbranih primerih homogenih kemijskih	• Kemijsko ravnotežje • Zakon o vplivu koncentracij; konstanta ravnotežja K_c • Vplivi na položaj ravnotežja kemijske reakcije – Le Chatelierovo načelo • Industrijska sinteza amoniaka	Primeri eksperimentalnih vaj: Vplivi na kemijsko ravnotežje UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>puhalke PVC za destilirano vodo</u> <u>špiritni (alkoholni gorilnik)</u> <u>epruveta, gladek rob, Ø 12 x 100 mm</u> <u>stojalo za epruvete</u> <u>držalo za epruvete leseno</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
reakcij in ga izrazijo z enačbo za ravnotežno konstanto; - razumejo pomen vrednosti ravnotežnih konstant; - iz znanih ravnotežnih koncentracij reaktantov in produktov določijo vrednost K_c; - glede na spremembo reakcijskih pogojev predvidevajo spremembo ravnotežnega stanja določene reakcije; - iz submikroskopskih prikazov reakcij razberejo položaj ravnotežja; ☞ <i>položaj ravnotežja samostojno prikažejo s submikroskopskimi prikazi;</i> ☞ <i>iz začetnih koncentracij/množin reaktantov in produktov izračunajo ravnotežne koncentracije/množine snovi, ko se vzpostavi ravnotežje reakcije;</i> ☞ <i>spoznajo, da katalizator ne vpliva na ravnotežje kemijskih reakcij;</i>	Primeri izbranih biokemijskih reakcij v naravi	<u>čaše 250 mL</u> snovi (kemikalije) in potrošni material: vodne raztopine CoCl_2, <u>CuSO_4</u>, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, <u>$\text{HCl}$</u>, NaOH, KSCN, FeCl_3, AgNO_3, NaCl led varovalna oprema: <u>zaščitna očala, 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> drugi pripomočki: UČNA SREDSTVA: stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> modeli: makete, učne zbirke:

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
• preučujejo primere ravnotežnih kemijskih reakcij v industriji in okolju; • <u>razvijajo eksperimentalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti pri preučevanju ravnotežnih kemijskih reakcij; • <u>razvijajo odgovoren odnos do</u> varnega eksperimentalnega dela in skrb za <u>kemijsko varnost</u>; • <u>razvijajo prostorske predstave</u> z uporabo različnih modelov, animacij in submikroskopskih prikazov; • <u>razvijajo spretnosti pri delu z različnimi viri</u> pri preučevanju primerov ravnotežnih reakcij iz življenja.		
C) RAVNOTEŽJA V VODNIH RAZTOPINAH Dijaki/dijakinje: • opredelijo kisline in baze v vodnih raztopinah po Brønsted-Lowryevi teoriji;	• Kisline in baze v vodnih raztopinah po Brønsted-Lowryevi teoriji • Ionski produkt vode • pH, indikatorji	UČILA: Primeri eksperimentalnih vaj: Redčenje raztopin kislin/baz in merjenje pH (lahko tudi prevodnosti); nevtralizacijska titracija; Določanje pH območja indikatorja • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>stojalo kovinsko</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
- na podlagi kemijskega ravnotežja v raztopinah kislin in baz razlikujejo med močnimi in šibkimi kislinami oziroma bazami in njihovo jakost povežejo z električno prevodnostjo raztopin; - iz submikroskopskih prikazov reakcij razberejo položaj kemijskega ravnotežja vodnih raztopin kislin in baz; ➔ <i>položaj ravnotežja samostojno prikažejo s submikroskopskimi prikazi;</i> - opredelijo pojem ionskega produkta vode K_w; - izračunajo pH vodnih raztopin močnih kislin in baz; - spoznajo indikatorje in izmerijo pH raztopine; ➔ <i>spoznajo K_a, K_b in ju uporabijo za oceno jakosti kislin in baz;</i> ➔ <i>prepoznajo kislost/bazičnost raztopin soli kot posledico protolize ionov soli;</i>	- Ionske reakcije - Reakcija nevtralizacije, titracija močne kisline z močno bazo - Poimenovanje izbranih kislin, baz in njihovih soli - Kisline in baze v izdelkih vsakdanje rabe, kisli dež	<u>prižema za birete</u> bireta, MOHR stranska pipa, graduirana; 10 mL po 10 kom bireta, MOHR stranska pipa, graduirana; 25 mL/50 mL bireta, avtomatska Pellen Schellbach, 25 mL/50 mL vsaka po 5 kom lij za bireto <u>buča po Erlenmeyerju, steklena, s širokim grlom, graduirana, 250 mL</u> <u>merilni valj 50/25 mL/50mL</u> <u>čase 100/250 mL</u> <u>buče merilne 1000 mL/250 mL/100 mL</u> <u>pipete merilne 5 mL/ 10 mL/ 50 mL</u> <u>pipete polnilne 10 mL/ 20 mL/ 25 mL/ 50 mL</u> <u>žogice za pipetiranje</u> stojalo za male epruvete; epruveta, gladek rob, θ 10 x 75 mm (za indikatorje, pH papir univ.) <u>steklene kapalke, gumice za steklene kapalke</u> <u>puhalke PVC za destilirano vodo</u> <u>stekleničke za indikatorje</u> lij kapalnik, steklena pipica; zamašek, 250 mL/100 mL snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>raztopine HCl, H₂SO₄, HNO₃, NH₃, CH₃COOH, H₂C₂O₄..</u> vinski/jabolčni/alkoholni kis... <u>NaOH, KOH, -NH₃...</u> <u>indikatorji: fenolftalein, metiloranž, bromtimol modro,</u> univerzalni pH papir, lakmus papir Primeri eksperimentalnih vaj: Ionske reakcije laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): plošča razdelilna (ali plastična folija za grafoskop)

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
- spoznajo vzroke za potek ionskih reakcij in zapišejo njihove enačbe; ➔ <i>spoznajo primere nastanka slabo topnih snovi pri reakcijah med elektroliti;</i> ➔ <i>iz submikroskopskih prikazov razberejo vzroke za potek ionskih reakcij;</i> - iz grafičnih zapisov preučujejo spremembo pH pri titraciji močne kisline z močno bazo in razumejo pomen nevtralizacije; - z uporabo nomenklature IUPAC poimenujejo kisline, hidrokside ter katione in anione soli, pri tem spoznajo pravila za določanje oksidacijskih števil; - preučujejo pomen kislin in baz v izdelkih vsakdanje rabe in v okolju; - razvijajo zmožnost razumevanja in <u>uporabe simbolnih /grafičnih zapisov</u>; <u>razvijajo eksperimentalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti pri preučevanju protolitskih reakcij;		<u>reagenčna steklenica s steklenim zamaškom, pokrov, 50 mL</u> <u>ali plastenke z zamaškom in nastavkom za doziranje kapljic 25 mL</u> snovi (kemikalije) in potrošni material: 0,1 M raztopine: kovinski kloridi, bromidi in jodidi, sulfati(VI), nitrati(V), karbonati, fosfati(V), CH₃COONa, HCl, NH₄Cl ali NH₄NO₃, NaOH plastične prosojnice za grafoskop/kopirni stroj varovalna oprema: <u>zaščitna očala, 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> drugi pripomočki: <u>tehnica elektronska (0,001 g natančna), 10 kom</u> <u>računalniški vmesniki in senzorji za eksperimentalne meritve: pH meter, konduktometer, termometer</u> pH meter ali pH tester digitalni UČNA SREDSTVA: stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> Podatki o konstantah kislin in baz modeli:

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
• razvijajo odgovoren <u>odnos do varnega eksperimentalnega dela</u> in skrb za <u>kemijsko varnost</u>; • razvijajo <u>prostorske predstave</u> z uporabo različnih modelov, animacij in submikroskopskih prikazov; • razvijajo kompleksno mišljenje z reševanjem enostavnih realnih (avtentičnih) problemov.		• makete, učne zbirke:
D) REAKCIJE OKSIDACIJE IN REDUKCIJE Dijaki/dijakinje: • opredelijo pojme: oksidacija, redukcija, oksidant, reducent; • urejajo preproste redoks enačbe in prepoznajo element, ki se je oksidiral oziroma reduciral; • poznajo galvanski člen kot vir enosmernega toka in razložijo njegovo delovanje; • spoznajo nekaj galvanskih členov, ki jih uporabljamo v vsakdanjem življenju; ➔ <i>iz tabele odčitajo standardne elektrodne potenciale in jih znajo</i>	• Oksidacija, redukcija, oksidant, reducent • Oksidacijska števila in urejanje enostavnih enačb redoks reakcij • Galvanski členi • Baterije kot odpadki (predelava) • Elektroliza taline NaCl, NaI • Energija prihodnosti (gorivne celice)	Primeri eksperimentalnih vaj: Redoks vrsta; Galvanski člen; Elektroliza; demonstracija reakcije KMnO_4 in HCl; demonstracija reakcije Cu s HNO_3 konc. UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>puhalke PVC za destilirano vodo</u> <u>buča po Erlenmeyerju, steklena, s širokim grlom, graduirana, 250 mL</u> <u>naluknjan zamašek za erlenmajerico</u> <u>gumijaste/PVC cevke za povezavo, stiščki</u> <u>plinska izpiralka (Drechsel) 500 mL</u> <u>epruveta, gladek rob, $\varnothing$ 12 x 100 mm</u> <u>stojalo za epruvete</u> <u>čaše 100/250 mL</u> U cevke za galvanski člen (manjše) oz. elektrolizo (večje) Povezovalne žice (vodniki), krokodilčki Hoffmanov aparat za elektrolizo vode

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
<i>uporabiti za prepoznavanje oksidantov in reducentov v izbranih redoks reakcijah;</i> ➡ <i>na podlagi vrednosti standardnih elektrodnih potencialov izračunajo napetost galvanskega člana;</i> ➡ <i>razložijo delovanje galvanskega člana na podlagi submikroskopskih prikazov;</i> • preučujejo vpliv galvanskih odpadkov na okolje; • spoznajo delovanje elektrolitske celice; • sklepajo na produkte, ki nastanejo pri elektrolizi taline binarne soli; ➡ <i>sklepajo na produkte, ki nastanejo pri elektrolizi raztopine binarne soli;</i> ➡ <i>uporabijo Faradayev zakon za izračun mase/množine/prostornine produktov na elektrodi;</i> ➡ <i>razložijo delovanje elektrolizne celice na</i>		• snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>Koščki kovin</u> kovinske ploščice/elektrode, grafitne elektrode <u>vodne raztopine soli teh kovin-ter</u> AgNO₃, NaCl/KCl, KI, KNO₃.... KMnO₄, <u>HCl konc.</u>, Cu, HNO₃ konc. • varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: 4,5 V baterije oz. <u>šolski nizkonapetostni izvir</u> Voltmeter/ampermeter UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> Elektrokemijska napetostna vrsta • modeli: • makete, učne zbirke: maketa elektrolize v Talumu

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
<i>podlagi submikroskopskih prikazov;</i> • preučujejo delovanje in možnosti uporabe gorivnih celic; • <u>razvijajo eksperimentalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti pri preučevanju reakcije oksidacije in redukcije; • razvijajo <u>odgovoren odnos do varnega eksperimentalnega</u> dela in skrb za <u>kemijsko varnost</u>; • <u>razvijajo spretnosti pri delu z različnimi viri</u> pri preučevanju vpliva galvanskih členov na okolje in uporabe gorivnih celic; • spoznavajo in vrednotijo učinke uporabe galvanskih členov za posameznika, družbo in okolje.		

2.1.9 Elementi v periodnem sistemu

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
A) PODROČJA V PERIODNEM SISTEMU Dijaki/dijakinje:	Področja elementov v periodnem sistemu: • področje s, p, d in f	Primeri eksperimentalnih vaj: Določanje neznane snovi (termični razkroj MXO_3 oz. MX ali MNO_3) UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>puhalke PVC za destilirano vodo</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
• preučujejo skupne lastnosti elementov na področju s, p, d in f PSE, • PSE uporabljajo za napovedovanje lastnosti elementov in razumejo soodvisnost med lego elementa v PSE in lastnostmi.	• značilnosti elementov v posameznem področju • oksidi tretje periode	<u>plinski gorilnik</u> <u>epruveta, gladek rob, θ 14 x 130 mm</u> <u>epruveta iz kvarca Duran Schott (temp. do 700 °C)</u> ali žarilni lonček porcelan θ 45 mm keramični trikotnik <u>žarilni dolžina stranice 6 cm</u> <u>stojalo trinožno za gorilnik</u> <u>stojalo za epruvete</u> <u>držalo za epruvete leseno/kovinsko</u>; klešče za žarilni lonček <u>čaše 25 mL/50 mL</u> • snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>vodna raztopina AgNO_3; klorovica $\text{Cl}_2(\text{aq})$</u> <u>destilirana voda</u> <u>heksan</u> KClO_3, KBrO_3, KIO_3, NaClO_3, NaBrO_3, NaIO_3, KCl, KBr, KI, NaCl, NaBr, NaI, KNO_3, NaNO_3 • varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
		• modeli: • makete, učne zbirke:
B) PREHODNI ELEMENTI IN KOORDINACIJSKE SPOJINE Dijaki/dijakinje: • opredelijo značilnosti prehodnih elementov, ☞ <i>spoznajo zgradbo in lastnosti koordinacijskih spojin,</i> • proučujejo primere uporabe prehodnih elementov v industriji, • pri preučevanju prehodnih elementov in koordinacijskih spojin razvijajo <u>eksperimentalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti, • pri preučevanju uporabe prehodnih elementov v industriji razvijajo spretnosti pri <u>delu z različnimi viri.</u>	Značilnosti prehodnih elementov ○ Glavni tipi spojin • Uporaba prehodnih elementov v industriji ○ krom, železo	Primeri eksperimentalnih vaj: Koordinacijske spojine UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>puhalke PVC za destilirano vodo</u> <u>špiritni (alkoholni gorilnik)</u> <u>epruveta, gladek rob, Ø 12 x 100 mm</u> <u>stojalo za epruvete</u> <u>držalo za epruvete leseno</u> <u>čaše 250 mL</u> <u>reagenčne steklenice 50 mL /plastenke z zamaškom in nastavkom za doziranje kapljic 50 mL</u> • snovi (kemikalije) in potrošni material: vodne raztopine <u>CoCl₂, CuSO₄, NiSO₄ ali NiCl₂, HCl, NaOH, NH₃, AgNO₃, NaCl, , NaNO₃</u> <u>K₄[Fe(CN)₆],</u> led • varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: UČNA SREDSTVA:

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
		stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> modeli: makete, učne zbirke:

2.1.10 Lastnosti izbranih elementov in spojin v bioloških sistemih in sodobnih tehnologijah

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Dijaki/dijakinje: - preučujejo pridobivanje, lastnosti in uporabo izbranih elementov in anorganskih <u>spojin v obliki sodelovalno-projektne del</u>; - pri preučevanju izbranih elementov in anorganskih spojin razvijajo <u>eksperimentalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti; - razvijajo <u>zmožnost iskanja, obdelave in vrednotenja podatkov iz različnih virov</u>; - uporabljajo temeljno strokovno terminologijo, ki so jo usvojili v predhodnih učnih	- Pridobivanje pomembnih kovin iz rud - Fe in Zn – primer redukcije - Al – primer elektrolize - Hg, Au –primer samorodnih kovin - Uporaba anorganskih spojin v življenju - Lastnosti tehnološko pomembnih spojin - H₂SO₄, NH₃, HNO₃, H₃PO₄, klorati, umetna gnojila - Elementi in spojine v modernih tehnologijah - silicij	

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
sklopih; • <u>razvijajo zmožnosti za sodelovalno delo</u> ; • <u>razvijajo spretnosti predstavitev lastnega dela</u> , zmožnost kritičnega vrednotenja različnih virov, argumentiranega in jasnega izražanja in so sposobni refleksije o svojih lastnih dosežkih.	nanotehnologija	

2.1.11 Zgradba molekul organskih spojin in njihovo poimenovanje

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Cilji sklopa: Dijaki/dijakinje: - razložijo elektronsko konfiguracijo ogljikovega atoma ter nastanek enojne in multiplih vezi; ➡ <i>pri razlagi zgradbe molekul ogljikovodikov (alkani, alkeni, alkini in areni) spoznajo pojem hibridizacije</i>; - znajo zapisovati organske molekule z različnimi vrstami formul ter razlikujejo zapise	Predlagane vsebine: - Narava ogljikovega atoma: - elektronska konfiguracija ogljikovega atoma v osnovnem stanju, nastajanje enojne in multiplih vezi ➡ <i>Razlaga zgradbe molekul ogljikovodikov s hibridizacijo atomskih orbital ogljika</i> - Zapisi organskih molekul: - empirična, molekulska, racionalna, strukturna in skeletna formula	Primer dejavnosti dijakov: Delo v skupinah z modeli – sestavljanje molekul organskih spojin UČILA: laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): / snovi (kemikalije) in potrošni material: / varovalna oprema: / drugi pripomočki: UČNA SREDSTVA: stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
glede na njihovo informacijsko vrednost; • razlikujejo med vrstami ogljikovodikov in preostalimi organskimi spojinami glede na zgradbo skeleta molekule; • ponovijo in poznajo funkcionalne skupine osnovnih skupin organskih spojin; • spoznajo temelje nomenklature IUPAC organskih spojin; • <u>razvijajo sposobnost zapisovanja zgradbe</u> organskih molekul s pomočjo molekulskih, racionalnih, strukturnih in skeletnih formul; • <u>razvijajo prostorske predstave z uporabo</u> različnih modelov, animacij in submikroskopskih prikazov.	• Delitev organskih spojin glede na zgradbo skeleta: ○ ciklične, aciklične, nasičene, nenasičene, alifatske, aromatske ○ osnovne funkcionalne skupine v organskih molekulah: –C = C–, –C ≡C–, benzenov obroč, –X, –OH, –CHO, –COR, –COOH, –COOR, –NH₂, –CONH₂ • Temelji nomenklature IUPAC organskih spojin: ○ ogljikovodiki, monofunkcionalni derivati	<u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> Družine organskih spojin (funkcionalne skupine, osnovna nomenklatura) • modeli: sestavljivi modeli za sestavljanje organskih kemijskih spojin za dijake • makete, učne zbirke: zbirka 1 mol izbranih organskih spojin v zaprtih steklenih posodah

2.1.12 Zgradba in lastnosti organskih spojin

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Dijaki/dijakinje: Pri preučevanju zgradbe in lastnosti organskih spojin: • razvijajo zmožnost <u>razumevanja soodvisnosti zgradbe in kemijskih ter fizikalnih lastnosti in uporabe</u>; • <u>razvijajo prostorske predstave z uporabo različnih modelov, animacij in submikroskopskih prikazov</u>; • razvijajo razumevanje simbolnih zapisov/reakcijskih shem; • razvijajo <u>eksperimentalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti pri preučevanju značilnih pretvorb posameznih skupin organskih spojin; • razvijajo odgovoren odnos do varnega eksperimentalnega dela in skrb za kemijsko varnost; • pri preučevanju uporabe posameznih skupin organskih spojin in njihovega vpliva na okolje razvijajo spretnosti predstavitev lastnega dela,		Primeri eksperimentalnih vaj: Molekulske sile (alkani, alkoholi, dietil eter ter voda) UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>alkoholni/digitalni termometer</u> <u>stekleničke za indikatorje s kapalko 30 mL</u> <u>ali platenke z zamaškom in nastavkom za doziranje kapljic</u> <u>pincete</u> • snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>destilirana voda</u>, pentan, <u>heksan</u>, metanol, etanol, propan-1-ol, butan-1-ol, dietil eter koščki filtrirnega papirja 2 cm × 3 cm žičke za pritrditev filtrirnih lističev na termometer • varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: <u>računalniški vmesniki in senzorji za eksperimentalne meritve: termometer</u> UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
zmožnost kritičnega vrednotenja različnih virov, argumentiranega in jasnega izražanja ter so sposobni refleksije o svojih lastnih dosežkih.		<u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> <u>Plakat z navedenimi družinami organskih spojin (funkcionalne skupine, osnovna nomenklatura)</u> • modeli: modeli molekul snovi pri lab. vaji • makete, učne zbirke:

2.1.12.1 Zgradba in lastnosti ogljikovodikov Dijaki/dijakinje: • preučujejo vpliv izomerije (strukturna, stereoizmerija) na fizikalne lastnosti ogljikovodikov; • uporabljajo pravila IUPAC za poimenovanje izomerov ogljikovodikov; • pri reakcijah ogljikovodikov razlikujejo med reagentom in substratom; • razlikujejo med načini prekinitve vezi ter delci: radikali, elektrofil, nukleofili; • razlikujejo med radikalskimi in polarnimi (ionskimi) reakcijami; • razlikujejo med osnovnimi pretvorbami ogljikovodikov; ➡ <i>znajo zapisati ustrezne reakcijske sheme ogljikovodikov;</i> • preučujejo uporabo ogljikovodikov in njihov vpliv na okolje.	• Fizikalne lastnosti ogljikovodikov • Izomerija ogljikovodikov in vplivi na izbrane fizikalne lastnosti ogljikovodikov: ○ verižna izomerija ○ položajna izomerija ○ funkcionalna izomerija ○ geometrijska izomerija • Osnove organskih reakcij: ○ substrat, reagent, homolitska in heterolitska prekinitev vezi, radikal, elektrofil, nukleofil • Reaktivnost ogljikovodikov: ○ alkani, radikalska substitucija ○ alkeni, elektrofilna adicija, adicijska polimerizacija ○ aromati, elektrofilna aromatska substitucija na benzen • Oksidativna razgradnja ogljikovodikov, uporaba in vplivi na okolje	Primeri eksperimentalnih vaj: Gorenje ogljikovodikov, bromiranje cikloheksana/cikloheksena, pridobivanje etina UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>puhalke PVC za destilirano vodo</u> <u>epruveta, gladek rob, $\varnothing$ 10 x 75 mm</u> <u>stojalo za epruvete</u> <u>čase 25 mL</u> <u>steklene kapalke</u> <u>gumice za steklene kapalke</u> <u>urno steklo $\varnothing$ 12 cm</u> • snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>destilirana voda</u>, cikloheksan, cikloheksen, kalcijev karbid CaC_2, Br_2 v diklorometanu; vžigalice • varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> drugi pripomočki: / UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>plakat</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u>
---	---	---

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
	○ fosilna goriva za pridobivanje energije, globalno segrevanje ozračja	<u>Periodni sistem elementov</u> <u>Družine organskih spojin (funkcionalne skupine, osnovna nomenklatura)</u> • modeli: modeli molekul snovi pri lab. vaji • makete, učne zbirke

2.1.12.2 Zgradba in lastnosti halogeniranih ogljikovodikov Dijaki/dijakinje: • prepoznajo halogenirane ogljikovodike kot derivate ogljikovodikov; • spoznajo vpliv halogena na lastnosti halogeniranih ogljikovodikov; • uporabljajo pravila IUPAC za poimenovanje halogeniranih ogljikovodikov; • na podlagi poznavanja poteka reakcij (radikalna substitucija pri alkanih, elektrofilna adicija pri alkenih) pri ogljikovodikih sklepajo na mogoče reakcije pridobivanja halogenoalkanov; • razlikujejo med temeljnimi pretvorbami halogeniranih ogljikovodikov: ➞ <i>znajo zapisati ustrezne reakcijske sheme halogenoalkanov,</i> ➞ <i>znajo razložiti vpliv pogojev na potek nukleofilne substitucije in eliminacije ter znajo</i>	• Zgradba in poimenovanje halogenoalkanov • Fizikalne lastnosti halogenoalkanov • Reakcije pridobivanja halogenoalkanov iz ogljikovodikov • Reaktivnost halogenoalkanov: ○ nukleofilna substitucija, eliminacija • Uporaba in vplivi na okolje: ○ topila, pesticidi, freoni, ozonska luknja ...	Primeri eksperimentalnih vaj: Vpliv strukture na topnost snovi: halogenoalkani, alkoholi UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>puhalke PVC za destilirano vodo</u> <u>epruveta, gladek rob, $\varnothing$ 10 x 75 mm</u> <u>stojalo za epruvete</u> <u>čaše 25 mL</u> <u>steklene kapalke</u> <u>gumice za steklene kapalke</u> <u>urno steklo $\varnothing$ 12 cm</u> • snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>destilirana voda,</u> jodoetan, 2-kloro-2-metilpropan, 1-klorobutan, diklorometan, triklorometan, <i>tetraklorometan</i>, etanol, etandiol, butan-1-ol, 2-metilpropan-2-ol, propantriol (glicerol), <u>heksan, jod I_2</u>, NaCl, glukoza; Para-film • varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> drugi pripomočki: / UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u>
---	---	---

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
<i>zapisati enačbe reakcij z ustreznimi reakcijskimi pogoji,</i> ➡ <i>na podlagi energije vezi C–X sklepajo o reaktivnosti halogeniranih ogljikovodikov;</i> • preučujejo posledice uporabe halogeniranih ogljikovodikov na okolje.		<u>Družine organskih spojin (funkcionalne skupine, osnovna nomenklatura)</u> • modeli: modeli molekul snovi pri lab. Vaji • makete, učne zbirke:

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
2.1.12.3 Zgradba in lastnosti organskih kisikovih spojin Dijaki/dijakinje: • razlikujejo med temeljnimi vrstami organskih kisikovih spojin in jih znajo zapisati s strukturno formulo; • znajo uporabiti pravila IUPAC za poimenovanje enostavnih kisikovih organskih spojin; • preučujejo vpliv izomerije na lastnosti organskih kisikovih spojin.	• Pregled organskih kisikovih spojin po funkcionalnih skupinah in poimenovanje: ○ enostavne (monofunkcionalne) kisikove organske spojine (alkoholi, etri, aldehidi, ketoni, karboksilne kisline, estri, amidi) • Izomerija organskih kisikovih spojin: ○ položajna, funkcionalna	
A) ALKOHOLI Cilji sklopa: Dijaki/dijakinje: • poznajo vpliv hidroksilne skupine na lastnosti alkoholov;	• Alkoholi: ○ vpliv zgradbe na lastnosti alkoholov ○ oksidacija alkoholov ○ eliminacija vode pri alkoholih • Uporaba alkoholov in vplivi na zdravje	Primeri eksperimentalnih vaj: Določanje neznane kisikove spojine (alkohola ali karbonilne spojine); priprava in hidroliza estrov UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>puhalke PVC za destilirano vodo</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
• poznajo značilne reakcije pridobivanja alkoholov in razlikujejo med temeljnimi pretvorbami primarnih, sekundarnih in terciarnih alkoholov; • $\Rightarrow$ znajo zapisati ustrezne reakcijske sheme alkoholov; • preučujejo pomen in razširjenost alkoholov v naravi; • preučujejo problem alkoholizma. B) ALDEHIDI IN KETONI Dijaki/dijakinje: • razlikujejo med zgradbo aldehydov in ketonov in jih znajo poimenovati po nomenklaturi IUPAC; • spoznajo vpliv karbonylne skupine na lastnosti aldehydov in ketonov; • poznajo in razlikujejo med značilnimi reakcijami pridobivanja in pretvorb aldehydov in ketonov;	• Aldehidi in ketoni: ○ zgradba, poimenovanje • Vpliv karbonylne skupine na lastnosti • Značilne reakcije: ○ oksidacija, redukcija, ○ nukleofilna adicija na karbonylno skupino • Aldehidi in ketoni v življenju	<u>epruveta, gladek rob, $\varnothing$ 14 x 130 mm</u> <u>stojalo za epruvete</u> <u>steklene kapalke</u> <u>gumice za steklene kapalke</u> <u>reagenčna steklenica s steklenim zamaškom, pokrov: 50 mL ali plastenke z zamaškom in nastavkom za doziranje kapljic</u> <u>špiritni (alkoholni) gorilnik</u> <u>držalo za epruvete leseno</u> <u>časa 1000 mL za vodno kopel</u> • snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>destilirana voda, propan-1-ol, propan-2-ol, metanol, etanol, butan-1-ol, 2-metilpropan-2-ol, aceton, feni metil keton (acetofenon), benzaldehid, acetaldehid/propanal (manj hlapen)</u> <u>natrij, Fehlingov reagent I, Fehlingov reagent II, Tollensov reagent, Schiffov reagent, 2,4-dinitrofenilhidrazin, NaHSO₃, K₂Cr₂O₇, KMnO₄, CH₃COOH, pentan-1-ol, H₂SO₄ konc.</u> • varovalna oprema: <u>zaščitna očala, 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: <u>grelnik z magnetnim mešalom</u> UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
➡ <i>znajo zapisati ustrezne reakcijske sheme aldehydov in ketonov;</i> • preučujejo pomen aldehydov in ketonov v življenju, C) KARBOKSILNE KISLINE IN NJIHOVI DERIVATI Dijaki/dijakinje: • spoznajo vpliv karboksilne skupine na lastnosti karboksilnih kislin, • razlikujejo med značilnimi reakcijami pridobivanja in pretvorb karboksilnih kislin v njihove derivate, ➡ <i>znajo zapisati ustrezne reakcijske sheme karboksilnih kislin in derivatov,</i> • preučujejo vire, uporabo ter pomen karboksilnih kislin in njihovih derivatov (estri, amidi) v življenju.	• Karboksilne kisline: ○ kislost in vplivi na jakost karboksilnih kislin • Oksidacija primarnih alkoholov in aldehydov • Priprava in hidroliza estrov, priprava in hidroliza amidov • Karboksilne kisline in njihovi derivati v življenju	<u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> <u>Družine organskih spojin (funkcionalne skupine, osnovna nomenklatura)</u> • modeli: modeli molekul snovi pri lab. vaji • makete, učne zbirke: UČILA: Primeri eksperimentalnih vaj: Določanje kislin v vinu (nevtralizacijska titracija oz. Določanje vitamina C v soku/Cedeviti (jodometrična titracija) • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>stojalo kovinsko</u> <u>bireta 50 mL</u> <u>prižema za birete</u> <u>lij za bireto</u> <u>buča po Erlenmeyerju, steklena, s širokim grlom, graduirana, 250 mL</u> <u>merilni valj 50/25 mL/50mL</u> <u>čaše 100/250 mL</u> <u>buče merilne 1000 mL/250 mL/100 mL</u>

D) OGLJIKOVI HIDRATI Cilji sklopa: Dijaki/dijakinje: • opredelijo ogljikove hidrate kot polihidroksi aldehide oziroma ketone, • spoznajo vire ogljikovih hidratov in njihov pomen v prehrambni verigi, • poznajo klasifikacijsko shemo ogljikovih hidratov, • poznajo dokazne reakcije reducirajočih sladkorjev (Tollens, Fehling) in škroba (jodovica).	• Viri ogljikovih hidratov in njihov pomen v vsakdanjem življenju • Klasifikacija ogljikovih hidratov • Strukturni zapisi ogljikovih hidratov: ○ Haworthovi projekcijski formuli furanoze in piranoze ○ Fischerjeve projekcijske formule monosaharidov (glukoza, fruktoza, galaktoza) ○ Haworthove projekcijske formule disaharidov (saharoza, laktoza, polisaharidi (škrob, celuloza, glikogen ...)) • Dokazne reakcije sladkorjev – reductentov in škroba	<u>pipete merilne 5 mL/ 10 mL/ 50 mL</u> <u>pipete polnilne 10 mL/ 20 mL/ 25 mL/ 50 mL</u> <u>žogice za pipetiranje</u> <u>steklene kapalke</u> <u>gumice za steklene kapalke</u> <u>puhalke PVC za destilirano vodo</u> <u>stekleničke za indikatorje</u> • snovi (kemikalije) in potrošni material: rdeče/belo vino <u>raztopina NaOH</u> <u>Indikatorji: fenolftalein, metiloranž, bromtimol modro</u> askorbinska kislina (vitamin C), sveža; cedevita/sok škrobovica (1 % raztopina) jodovica (c = 0,00568 M KI₃) • varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: <u>tehtnica elektronska (0,001 g natančna) 10 kom</u> <u>računalniški vmesniki in senzorji za eksperimentalne</u> <u>meritve: pH meter ali</u> <u>pH tester digitalni</u> UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> <u>Družine organskih spojin (funkcionalne skupine, osnovna nomenklatura)</u> • modeli:
---	---	---

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
E) LIPIDI Dijaki/dijakinje: - na podlagi strukturnih zapisov molekul predstavnikov lipidov opredelijo lipide kot spojine z estrsko strukturo – umiljivi, oziroma lipide, ki estrske skupine nimajo – neumiljivi lipidi; - poznajo temeljno klasifikacijsko shemo lipidov; - razlikujejo med kemijskimi lastnostmi umiljivih in neumiljivih lipidov; - preučujejo pomen lipidov v prehrabni verigi; - razumejo uporabo maščob v prehrani in procese kvarjenja maščob; - poznajo delovanje površinsko aktivnih snovi in pomen dodatkov;	- Delitev lipidov na umiljive in neumiljive - Kemijske lastnosti umiljivih lipidov (poudarek na trigliceridih) - Pomen lipidov v življenju - Kvarjenje maščob - Površinsko aktivna sredstva: - vpliv na vodo - pralna sredstva (mila, detergenti) - vpliv strukturnih značilnosti pralnih sredstev na njihovo biološko razgradljivost	UČILA: Primeri eksperimentalnih vaj: Ogljikovi hidrati – značilne reakcije; umetni med laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>puhalke PVC za destilirano vodo</u> <u>epruveta, gladek rob, $\varnothing$ 14 x 130 mm, držalo za epruvete leseno</u> <u>stojalo za epruvete</u> <u>steklene kapalke, gumice za steklene kapalke</u> <u>reagenčna steklenica s steklenim zamaškom, pokrov; 50 mL ali ali plastenke z zamaškom in nastavkom za doziranje kapljic 50 mL</u> <u>špiritni (alkoholni) gorilnik</u> <u>čase 250 mL/časa 1000 mL za vodno kopel</u> <u>teflonski magnet za mešalo</u> snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>destilirana voda</u>, glukoza, fruktoza, saharoza, laktoza, škrob, celuloza <u>Fehlingov reagent I, Fehlingov reagent II, Tollensov reagent, HCl, citronska kislina</u> varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> drugi pripomočki: <u>grelnik z magnetnim mešalom</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
• razumejo vplive molekulske zgradbe detergentov na biorazgradljivost; • preučujejo probleme onesnaževanja z detergenti.		UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> <u>Plakat z navedenimi družinami organskih spojin (funkcionalne skupine, osnovna nomenklatura)</u> • modeli: modeli molekul snovi pri lab. vaji Primeri eksperimentalnih vaj: Lastnosti lipidov, sinteza mila UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>puhalke PVC za destilirano vodo</u> <u>epruveta, gladek rob, Ø 14 x 130 mm</u> <u>stojalo za epruvete</u> <u>Pasteurjeve pipete PVC</u> <u>čaše 25 mL, 100 mL</u> <u>čša 1000 mL za vodno kopel</u> <u>izparilnica keramična Ø 80 mm/100 mm</u> • snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>steklene palčke, teflonski magnet za mešalo</u> <u>bombažna gaza</u> <u>destilirana voda, etanol, heksan, dietil eter, vzorci različnih rastlinskih olj, Br₂(aq) bromovica; KOH (20%), NaCl (nasičena raztopina), -eterična olja za odišavljenje mila</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
		• varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks – potrošni material</u> <u>zaščitne halje nabavijo dijaki sami</u> • drugi pripomočki: <u>grelnik z magnetnim mešalom</u> UČNA SREDSTVA: • stenske slike: plakat s piktogrami, H in P stavki Stenski periodni sistem elementov • modeli: modeli molekul snovi pri lab. vaji • makete, učne zbirke:

2.1.12.4 Zgradba in lastnosti organskih dušikovih spojin Dijaki/dijakinje: • preučujejo lastnosti aminov in jih opredelijo kot baze; • spoznajo aminokisline ter znajo zapisati splošno strukturno formulo proteinogenih aminokislin kot ključnih gradnikov proteinov; • spoznajo vpliv aminske in karboksilne skupine na lastnosti aminokislin; • spoznajo pojem kiralnega centra in njegov pomen; • znajo opredeliti ionski značaj aminokislin; ➡ <i>znajo zapisati protolitske reakcije aminokislin s kislinami in bazami;</i> • spoznajo dokazne reakcije za aminokisline in dokazno reakcijo za peptidno vez; • preučujejo pomen proteinov (beljakovin) v prehrani;	• Amini kot baze • Reakcije aminov s kislinami in nastajanje soli • Aminokisline: ○ kiralni center, L-aminokisline ○ amfoternost aminokislin ○ bipolarni značaj aminokislin ○ dokazne reakcije aminokislin (ninhidrinski test, biuretska reakcija) • Nastanek in dokaz peptidne vezi • Polipeptidi in proteini kot produkt kondenzacijske polimerizacije • Prehranska piramida in pomen beljakovin ter esencialnih aminokislin v prehrani ➡ <i>Vrste in primeri zgradbe proteinov: primarna, sekundarna, terciarna in kvartarna zgradba, konjugirani proteini</i> ➡ <i>Denaturacija proteinov</i>	Primeri eksperimentalnih vaj: Lastnosti aminov, sinteza amida UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>buča po Erlenmeyerju, steklena, s širokim grlom, graduirana, 50 mL/100 mL</u> <u>epruveta, gladek rob, Ø 14 x 130 mm</u> <u>stojalo za epruvete</u> <u>steklene kapalke in gumice</u> <u>čaha 600 mL za ledeno kopel</u> • snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>destilirana voda, poljuben amin, piridin, NH_3 (konc), CH_3COOH, indikatorji</u> • varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: *Primeri eksperimentalnih vaj: Lab. vaja Sinteza aspirina ali Sinteza paracetamola (sodita tudi v pogl. 3.2.2.)
---	--	--

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
➡ razlikujejo sekvenco – zaporedje aminokislin, zvijanje aminokislinskih verig in vključevanje nebeljakovinskih elementov v zgradbo proteinov; ➡ razumejo pomen strukture proteina za njegovo funkcijo.		Primeri eksperimentalnih vaj: Lastnosti proteinov; Tankoplastna kromatografija aminokislin UČILA: laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>epruveta, gladek rob, θ 14 x 130 mm</u> <u>stojalo za epruvete</u> <u>reagenčne steklenice 50 mL ali čaše 25 mL za vzorce aminokislin ali plastenke z zamaškom in nastavkom za doziranje kapljic 50 mL</u> <u>čša 1000 mL za vročo kopel</u> <u>komora steklena za tankoplastno kromatografijo</u> snovi (kemikalije) in potrošni material: lasje, jajčni beljak, mleko, <u>NaOH, HCl, $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, ninhidrin, biuretski reagent (CuSO_4, NaOH, natrijev kalijev tartrat), <u>HNO_3 konc.</u>, <u>destilirana voda</u>, vzorci različnih aminokislin (glicin, alanin, asparaginska kislina, fenilalanin, glutaminska kislina), butan-1-ol, ledocetna kislina CH_3COOH <u>TLC ploščice (SiO_2)</u>, <u>Kapilare, teflonski magnet za mešalo</u> </u> varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks – potrošni material</u> <u>zaščitne halje</u> drugi pripomočki: <u>grelnik z magnetnim mešalom</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
		UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> <u>Družine organskih spojin (funkcionalne skupine, osnovna nomenklatura)</u> • modeli: modeli molekul snovi pri lab. vaji • makete, učne zbirke:

2.1.12.5 Zgradba in lastnosti polimerov Dijaki/dijakinje: • razlikujejo med adicijsko in kondenzacijsko polimerizacijo; • znajo opredeliti ponavljajočo se enoto v polimeru in prepoznajo zgradbo monomera; • preučujejo pridobivanje, lastnosti in uporabo izbranih polimerov v obliki sodelovalno-projektnega dela; • razlikujejo med naravnimi adicijskimi in kondenzacijskimi polimeri; • preučujejo pomen uporabe polimerov na najrazličnejših področjih človekovega delovanja in tako obremenjevanja okolja z njimi; • preučujejo nove smernice na področju polimernih materialov.	• Adicijska in kondenzacijska polimerizacija • Ogljikovodiki, kot surovina za materiale, ki omogočajo današnji način življenja: ○ primeri produktov adicijske polimerizacije (PE, PP, teflon, PVC, PS ...) • Primeri produktov kondenzacijske polimerizacije: ○ poliamidi (najlon) ○ poliestri • Polimeri v vsakdanjem življenju: ○ primeri uporabe v gradbeništvu, medicini, kozmetiki, avtomobilski industriji in vplivi na okolje ○ kavčuk, škrob, celuloza, polipeptidi, DNA ...	Primeri eksperimentalnih vaj: Priprava biopolimera iz škroba; priprava najlona 6,6 UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>čaše 400/600 mL</u> <u>teflonski magnet za mešalo</u> <u>komora steklena za tankoplastno kromatografijo</u> <u>pincete</u> • snovi (kemikalije) in potrošni material: koruzni/krompirjev škrob oz. vodotopni škrob, glicerol, <u>CH₃COOH/alkoholni kis</u>, <u>1,6-diaminoheksan</u>, <u>heksandiojska kislina ali njen klorid (adipil klorid)</u>, <u>destilirana voda</u>, <u>NaOH</u> <u>steklene palčke</u> • varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: <u>grelnik z magnetnim mešalom</u> sterilizator (ali pečica štedilnika) UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktoگرامi za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u>
---	--	--

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
		<u>Družine organskih spojin (funkcionalne skupine, osnovna nomenklatura)</u> • modeli: modeli molekul snovi pri lab. vaji • makete, učne zbirke:

2.2 Izbirni program (sklopi po 35 ur)

Učni načrt za kemijo v izbirnem programu z dodatnimi cilji, vsebinami in dejavnostmi omogoča poglobljeno razumevanje kemije temeljne ravni, nadgradnjo in pridobitev posebnih znanj in spretnosti iz kemije, kot pripravo za študij v naravoslovju. Izjemoma lahko poleg predlaganih izbirnih vsebinskih sklopov (Izbrani primeri iz spektroskopije za določanje zgradbe organskih molekul, Zdravila, Barvila in Prehrana) strokovni aktiv učiteljev kemije na šoli pripravi nov predlog izbirnega programa iz kemije (glede na interese dijakov, medpredmetno sodelovanje, sodelovanja z zunanjimi inštitucijami ...), ki ga mora v potrditev za izvajanje posredovati predmetni skupini za kemijo na ZRSS.

2.2.1 Izbrani primeri iz spektroskopije za določanje zgradbe organskih molekul

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Dijaki/dijakinje: • razlikujejo med informacijami, ki jih pridobimo iz masnega spektra, infrardečega spektra in spektra jedrske magnetne resonance; • prepoznavajo masni spekter preprostih organskih molekul; • prepoznavajo molekularni pik kot izhodišče za določanje molske mase spojine; • prepoznavajo infrardeči spekter preprostih organskih molekul – določanje funkcionalnih skupin na podlagi valovnega števila;	• Nastanek masnega spektra (MS) • Nastanek infrardečega spektra (IR) in spektra jedrske magnetne resonance (^1HNMR) • Odcep $-\text{CH}_3$, $-\text{C}_2\text{H}_5$, $-\text{CHO}$, $-\text{CH}_3\text{O}$ in $-\text{COOH}$ fragmentov iz organskih molekul • Določanje molske mase organske spojine na podlagi molekularnega pika • Valovno število pri spektru IR • Prepoznavanje značilnih funkcionalnih skupin: $\text{C}-\text{O}$, $\text{C}=\text{C}$, $\text{C}=\text{O}$, $\text{O}-\text{H}$ (v alkoholih in karboksilnih kislinah) in $\text{C}-\text{H}$	Primeri dejavnosti dijakov: Delo z viri – branje in interpretacija IR, NMR, MS spektrov izbranih organskih spojin UČNA SREDSTVA: • stenske slike: <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> <u>Družine organskih spojin (funkcionalne skupine, osnovna nomenklatura)</u> • modeli: modeli molekul snovi, katerih spektre dijaki preučujejo • makete, učne zbirke: zbirka IR, NMR, MS spektrov izbranih organskih spojin

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
• prepoznavanje spektra $^1\text{HNMR}$ preprostih organskih molekul – določanje okolja H, na podlagi razmerja med »višinami pikov«; • na podlagi spektroskopskih podatkov znajo določiti molekulsko in strukturno formulo izbrane molekule.	• Tipi protonov : R-CH_3, $\text{R}_2\text{-CH}_2$, $\text{R}_3\text{-CH}$, $\text{CH}_3\text{-COO-R}$, R-CO-CH_3, R-OH, R-COH • Določanje empirične formule na podlagi odstotne sestave spojine • Določanje molekulske formule na podlagi MS • Določanje funkcionalnih skupin na podlagi spektra IR • Določanje strukturne formule na podlagi spektra $^1\text{HNMR}$	

2.2.2 Zdravila

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Dijaki/dijakinje: • razlikujejo med pomembnejšimi skupinami zdravil, kot so antacidi, analgetiki, protimikrobna zdravila (proti bakterijam in virusom),	• Načini klasifikacije zdravil • Analiza strukturnih formul pri izbranih primerih posameznih vrst zdravil s poudarkom na njihovih značilnih	Primeri eksperimentalnih vaj: Lab. vaji Sinteza aspirina ali Sinteza paracetamola (sodita tudi v pogl. 3.1.12.3 in 3.1.12.4.) UČILA: • laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano):

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
citostatiki, zdravila za zdravljenje čustvenih motenj ter duševnih bolezni; • prepoznavajo glavne kemijske skupine zdravil in pomembne strukturne elemente izbranih spojin; • spoznajo načine delovanja posameznih vrst zdravil v telesu; • znajo opredeliti načine jemanja zdravil ter z njimi povezane pojave, kot so toleranca za zdravilo, stranski učinki zdravila, odpornost (rezistenca) mikroorganizmov (proti antibiotikom); • spoznajo zgodovinski razvoj posameznih vrst zdravil ter dobre in slabe strani njihove (včasih pretirane) uporabe; • preučujejo nove smernice na področju razvoja zdravil;	funkcionalnih skupinah in izomeriji molekul • <u>Antacidi</u>: na primer aluminijeve in magnezijeve soli, natrijev hidrogenkarbonat • <u>Analgetiki</u>: na konkretnih primerih (paracetamol, acetilsalicilna kislina) • <u>Antimikrobna zdravila</u>: na primeru antibiotika • <u>Citostatiki</u>: na konkretnih primerih • <u>Antidepresivna sredstva</u>: na konkretnih primerih • Analiza vplivov izbranih zdravil na telo: vplivi na fiziološke procese, čutila, voljo in čustva • Proces zdravljenja: toleranca za zdravilo, zavračanje zdravila, uničevanje zdravega tkiva pri uporabi citostatikov, razvoj odpornosti mikroorganizmov proti antibiotikom in vzroki zanje	<u>kovinsko stojalo, prižeme, mufe buča po Erlenmeyerju, steklena, s širokim grlom, graduirana, 50 mL/100 mL</u> <u>merilni valj 10 mL, 25 mL, 5 mL</u> <u>steklene kapalke in gumice</u> <u>čša 600 mL za vročo oz. ledeno kopel</u> <u>čše 100 mL</u> <u>komora steklena za tankoplastno kromatografijo</u> <u>termometer alkoholni/digitalni</u> lij za hitro (vroče) filtriranje Ø 6,5 cm Büchnerjev lij (nuča) Ø 6,5 cm/10 cm steklenica za vakuumsko filtriranje (presesalna erlenmajerica (3 atm), 500 mL/1000mL) Thielejev aparat standardni za določanje tališča • snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>destilirana voda, -4-aminofenol, 2-hidroksibenzojska kislina, acetanhidrid, heksan, etil acetat, CH₃COOH</u> <u>TLC ploščice (SiO₂), kapilare</u> <u>filtrirni papir, steklene palčke</u> • varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: <u>grelnik z magnetnim mešalom</u> vodna črpalka UČNA SREDSTVA: • stenske slike:

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
preučujejo uporabo in zlorabo aktivnih substanc, kot so spolni hormoni in droge.	- Odkrivanje penicilina, njegova pretirana uporaba, boj proti odpornosti, biotehnološko »popravljeni« penicilini in njihove prednosti - Tarčna zdravila, na primer nove oblike citostatikov - Zloraba spolnih hormonov v športu - LSD, meskalin, psilocibin, tetrahidrokanabinol - Problemi legalizacije drog	<u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> <u>Družine organskih spojin (funkcionalne skupine, osnovna nomenklatura)</u> modeli: makete, učne zbirke:

2.2.3 Barve in barvila

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Dijaki/dijakinje: - spoznajo, razumejo in razlikujejo med pojmi barva, barvilna snov, barvilo, pigment in barvanje; - poznajo glavne kemijske skupine barvil in znajo nove primere pravilno uvrstiti;	- Kemijska zgradba in obarvanost spojin - Glavne skupine in predstavniki naravnih in sintetičnih barvil/pigmentov - Pomen naravnih barvil v fizioloških procesih - Priprava načrta za sintezo ali izolacijo barvila	<i>Primeri eksperimentalnih vaj: Ekstrakcija barvil iz listov/cvetnih listov/paprike ter ekstrakcij po Soxhletu; spektrofotometrična določitev absorbance ekstraktov barvil v različnih topilih</i> UČILA: laboratorijski pripomočki (po 20 kom, če ni drugače zapisano): <u>terilnica s pestilom</u> <u>čase 25 mL/50 mL/100 mL/250 mL</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
• poznajo glavne funkcije barvil v naravi, psihološki pomen ter uporabnost za človeka; • na podlagi poskusov razumejo povezavo med lastnostmi barvil, metodami za njihovo izolacijo ter postopki barvanja; • prepoznavajo povezavo med strukturo kemijskih spojin in obarvanostjo; • pripravijo načrt za sintezo izbranega barvila in/ali za izolacijo in identifikacijo izbranih naravnih barvil; • spoznajo in preizkusijo strategije za iskanje tekstovnih in grafičnih podatkov ter fotografij za tematiko barvil po medmrežju; • naučijo se kritično oceniti pridobljene informacije, jih analizirati in oblikovati v sklepe;	• Uporaba barvil in pigmentov v industriji in vsakdanjem življenju • Barvila v zgodovini • Barva in barvila v oblikovanju in umetnosti	<u>lij navadni</u> <u>stojalo kovinsko</u> <u>obroč nosilni filtrirni</u> aparatus za ekstrakcijo po Soxhletu 5 kom steklene in plastične kivete za spektrofotometer • snovi (kemikalije) in potrošni material: <u>listi/cvetni listi (tulipani, narcise, vrtnice, špinača...),</u> <u>rdeča paprika (v prahu ali sveža), silikažel za pomoč pri</u> <u>trenju, etanol, aceton, heksan, dietil eter, acetonitril,</u> <u>etilacetat, destilirana voda</u> <u>steklene palčke, filtrirni papir, teflonski magnet za</u> <u>mešalo</u>,-filtrirni papir za Soxhletov aparat • varovalna oprema: <u>zaščitna očala 40 kom</u> <u>zaščitne rokavice navadne lateks</u> <u>zaščitne halje</u> • drugi pripomočki: <u>kuhalnik oz. grelnik z magnetnim mešalom</u> <u>Računalniški vmesniki in senzorji za eksperimentalne</u> <u>meritve: spektrofotometer</u> UČNA SREDSTVA: • stenske slike: • <u>Piktogrami za označevanje nevarnih snovi</u> <u>plakat Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni</u> <u>stavki (P-stavki)</u> <u>Periodni sistem elementov</u> <u>Družine organskih spojin (funkcionalne skupine, osnovna</u> <u>nomenklatura)</u>

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
učijo se varnega izvajanja poskusov in pravilnega odlaganja preostankov eksperimentalnega dela.		modeli: makete, učne zbirke:

2.2.4 Kemija in hrana

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
Dijaki/dijakinje: - razlikujejo med živili in hranili; - razumejo pomen življenjske dobe posameznega živila in znajo razložiti pojem kakovosti hrane; - prepoznajo dejavnike, ki vplivajo na kakovost hrane in s tem njeno življenjsko dobo; - opišejo kemijsko sestavo lipidov, ogljikovih hidratov in beljakovin; - opišejo strukturne razlike med nasičenimi in nenasičenimi maščobnimi kislinami; - iz strukturnih formul sklepajo na stopnjo kristalizacije lipidov in njihova tališča ter	Predlagane vsebine: - Strukturne značilnosti prehranskih izdelkov ter razlikovanje med njimi - Kemijske spremembe, ki se dogajajo ob pripravi hrane ter shranjevanju - Dodatki v hrani in prehranski nadomestki - Pomen varnega uživanja hrane	<i>Primeri dejavnosti dijakov: Delo z viri – analiza podatkov na etiketah izbranih prehranskih izdelkov</i> UČILA: <i>Primeri eksperimentalnih vaj: Izolacija škroba iz riža/testenin/krompirja, hidroliza in značilne reakcije; Kislota/encimska hidroliza proteinov iz govedine in značilne reakcije na proteine; Določanje lipidov...</i> Za te eksperimentalne vaje se uporablja ista oprema kot v poglavjih 2.1.12.3. in 2.1.12.4. <i>Ekstrakcija barvil iz M&M bonbonov; spektrofotometrična določitev absorbance ekstraktov barvil v različnih topilih;</i> Za to eksperimentalno vajo se uporablja ista oprema kot v poglavju 2.2.3.

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
razložijo pomen tega za pripravo hrane doma oziroma za industrijske namene; • na podlagi strukture masti in olj sklepajo na njihovo stabilnost (hitrost oksidacije); • znajo zapisati reakcijo hidrogenacije nenasičenih maščob; • interpretirajo prednosti in slabosti hidrogeniranja maščob in olj; • spoznajo dejavnike, ki vplivajo na žarkost maščob; • ločijo procese hidrolitske in oksidativne žarkosti lipidov; • opišejo načine, s katerimi lahko znižamo hitrost oksidacije maščob in podaljšamo življenjsko dobo maščob; • spoznajo tradicionalne metode različnih kultur za podaljšanje življenjske dobe živil; • razumejo, da pojem antioksidant pomeni reducent; • sestavijo seznam naravnih antioksidativnih snovi in navedejo njihove najpomembnejše vire;		

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
• primerjajo strukturne značilnosti sintetičnih antioksidantov v hrani (BHA, BTH, TBHQ); • razpravljajo o prednostih in pomanjkljivostih uporabe naravnih in sintetičnih antioksidantov; • sestavijo seznam antioksidantov, značilnih za živila različnih ljudstev (zeleni čaj, temna čokolada, rdeče vino ...); • razlikujejo med pojmom barva in barvilo; • razložijo pomen prisotnosti rastlinskih pigmentov v naravi; • spoznajo strukturne značilnosti najbolj značilnih naravnih barvil: antocianinov, karotenov, klorofilov in hema; • spoznajo dejavnike, ki vplivajo na stabilnost obravnavanih barvil (vpliv oksidacije, temperature, sprememb pH, prisotnost kovinskih ionov); • razpravljajo o varni rabi umetnih barvil v prehrani; • primerjajo nekatalitično (Maillardovo reakcijo) in katalitično karamelizacijo, ki povzroča		

Cilji sklopa	Predlagane vsebine	Učila in učni pripomočki
porjavite nekaterih vrst hrane (poudarek na ogljikovih hidratih); • spoznajo definicijo gensko spremenjena hrana; • razpravljajo o prednostih in slabostih gensko spremenjene hrane; • opišejo delovanje in pomen emulgatorjev; • znajo opisati značilnosti disperznega sistema (kinetično stabilna zmes); • razlikujejo med suspenzijo, emulzijo in peno.		

3. DIDAKTIČNA utemeljitev opreme potrebne za pouk kemije **(POVZETO PO DIDAKTIČNIH PRIPOROČILIH UN ZA KEMIJO V GIMNAZIJI (UČNI NAČRT. KEMIJA [ELEKTRONSKI VIR] : GIMNAZIJA : SPLOŠNA GIMNAZIJA : OBVEZNI PREDMET (210 UR), IZBIRNI PREDMET (3 X 35 UR), MATURA (105 + 35 UR) / PREDMETNA KOMISIJA ANDREJA BAČNIK ... [ET AL.]. - LJUBLJANA : MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT : ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO, 2008)**

Pri razumevanju kemije so pomembne vsebina (pojmi, dejstva, modeli, teorije), procesi in metode, s katerimi pridobivamo znanje. Pomembna značilnost poučevanja kemije so aktivnosti, s pomočjo katerih:

- dijaki spoznavajo določeno vsebino ali lahko rešijo problem;
- analizirajo empirične podatke, ki jih dobijo na podlagi eksperimenta ali s študijem virov informacij, in s pomočjo učitelja razvijajo nove pojme, odkrivajo povezave med njimi in jih povezujejo v pravila.

Pred začetkom vsakega obravnavanega sklopa je pri izboru dejstev in pojmov pomembno, da izhajamo iz primerov, ki so vezani na dijakovo neposredno okolje. Te primere postopoma nadgrajujemo z zahtevnejšimi, manj znanimi primeri. S takim pristopom povezujemo kemijo z

vsakdanjim življenjem in jo tako približamo tudi tisti populaciji dijakov, ki ni izrazito naravoslovno usmerjena. Učno snov dijakom predstavimo problemsko, vendar naj bo problem vezan na njihove interese. Pri opisovanju pojavov navajamo dijake na uporabo kemijskega jezika in kvantitativnih veličin.

Eksperimentalno-raziskovalni pristop

Eksperimentalno delo je temeljna učna metoda pouka kemije, ki jo povezujemo z drugimi metodami aktivnega učenja in poučevanja. Učitelj je pri izbiri ustreznih eksperimentov za uresničitev ciljev učnega načrta popolnoma avtonomen. V proces izbire, načrtovanja in priprave eksperimentov čim bolj vključujemo tudi dijake. Z ustreznim izborom eksperimentov lahko uresničujemo več učnih ciljev hkrati. Eksperimentalno delo, kjer je le mogoče, razširimo tudi s terenskim delom in z uporabo orodij IKT: računalniški vmesniki in senzorji, kamere *flex* itd. Konkretno eksperimentalno delo lahko dopolnjujemo ali izjemoma nadomestimo (npr. nevarni, dragi, dolgotrajni eksperimenti) s posnetki eksperimentov iz različnih virov in v različnih fazah učnega procesa. Eksperimentalno delo ima dvojno vlogo: obravnava kemijskih pojmov na podlagi eksperimentalnih opažanj kot vira primarnih podatkov in preverjanje teorij, raziskovalnih hipotez. **Pri načrtovanju učnih oblik eksperimentalnega dela naj bo poudarek na samostojnem eksperimentalnem delu dijakov** (skupinsko delo, delo v dvojicah, individualno delo), ki ga dopolnjujemo z demonstracijskimi eksperimenti z aktivno vlogo dijakov. Razvijanje eksperimentalnih spretnosti in raziskovalnega pristopa je zelo pomembno za uvajanje dijakov v raziskovalno delo, saj jim omogoča sistematično učenje:

- natančnosti in zanesljivosti pri opazovanju, opisovanju, zapisovanju, obdelavi in predstavitvi opažanj, podatkov in rezultatov ter možnost ponovljivosti meritev;
- opredelitve eksperimentalnega/raziskovalnega problema, postavljanja eksperimentalnih/raziskovalnih vprašanj in oblikovanja hipotez oziroma sposobnosti napovedovanja;
- načrtovanja poteka eksperimentalnega/raziskovalnega dela in iskanje primernih poskusov, ki vključujejo poznavanje temeljnih laboratorijskih pripomočkov in tehnik dela (pridobljenih pri pouku) ter skrb za varno delo;
- opredelitve odvisnih in neodvisnih spremenljivk ter njihov nadzor;
- sposobnosti povezovanja in primerjanja dobljenih eksperimentalnih rezultatov (primarni vir) z rezultati, ki so objavljeni v različnih strokovnih virih (sekundarni viri), in povezovanje teorije z življenjskim okoljem;
- kritičnega vrednotenja rezultatov in izbranih metod eksperimentalnega dela ter iskanja predlogov za spremembe, dopolnitve ali nadgradnjo.

Če želimo, da bo eksperimentalno-raziskovalno delo resnično spodbujalo miselne in akcijske dejavnosti dijakov, mora biti bolj odprto in problemsko zasnovano, povezano z življenjem in okoljem, v katerem živimo. Pomembno je, da ga primerno umestimo v učni proces in upoštevamo različnosti dijakov in njihove stvarne zmožnosti reševanja, ki jih lahko postopoma nadgradimo z zahtevnejšimi oziroma manj

znanimi problemskimi položaji. Učence pri tem spodbujamo, da se pri iskanju rešitev opirajo na že pridobljeno eksperimentalno znanje, spretnosti in veščine, jih med seboj povezujejo, dopolnjujejo, nadgrajujejo in vrednotijo z vidika trajnostnega razvoja.

Prostorske predstave in vizualizacijski modeli

Za kemijo kot naravoslovno vedo je značilno zaznavanje pojavnega sveta snovi, pojavov in procesov na makroskopski ravni, za njihovo razlago in napovedovanje pa moramo uporabiti jezik submikroskopskega sveta. Pri učenju kemije je pomembno, da dijaki razumejo in znajo **povezovati pojme na vse treh predstavni ravneh (makroskopski, submikroskopski in simbolni)** ter pri tem razvijajo kemijsko vizualno pismenost. Za povezavo med tremi predstavni ravnmi je ključnega pomena uporaba vizualizacijskih elementov, npr. kemijskih modelov (od krogličnih do ustvarjenih računalniško), animacij itd.

Kemijske modele sistematično uporabljamo pri vseh vsebinskih sklopih in fazah pouka kemije. Za razvijanje prostorskih predstav dijakov je nujna njihova aktivna vloga –samostojno delo s konkretnimi kemijskimi modeli (individualno delo in delo v dvojicah), ki jo dopolnjujemo z uporabo računalniško ustvarjenih modelov (programi za kemijske strukture: ChemsSketch, IsisDraw, Chime itd.). Pomembno je tudi sistematično povezovanje vizualizacijskih elementov (modeli, submikroskopske predstavitve, animacije) z eksperimentalnim delom.

Delo z viri in predstavljanje informacij

Učitelj kemije pri načrtovanju in izvajanju učnega procesa uporablja ter usmerja učence k uporabi različnih informacijskih virov (poljudnoznanstvene revije, strokovni članki, medmrežje, podatkovne zbirke, dokumentarni filmi, animacije, enciklopedije in druge publikacije). Pri delu z viri učimo dijake iskanja, razvrščanja, urejanja, analiziranja informacij in ustreznega citiranja virov. Delo z viri (uporabo informacijskih virov) pri pouku kemije povezujemo in vključujemo v druge učne metode, posebno v eksperimentalno delo in projektno učno delo.

Kemijska varnost

Pouk kemije, posebno eksperimentalno delo, je področje, kjer lahko in moramo dosledno uveljavljati načela kemijske varnosti. Kemijska varnost v najširšem kontekstu vključuje oceno tveganja in obvladovanje tveganja – ustrezno ravnanje s kemikalijami in proizvodi pri pouku in v naši (neposredni) okolici, ki so lahko nevarni. Pomembno je, da dijake sistematično navajamo na upoštevanje nevarnih lastnosti snovi (grafični simboli, stavki R in S), navodil za varno in odgovorno uporabo teh snovi (minimalne količine in način, ki je predlagan za uporabo) ter dosledno uporabo potrebnih zaščitnih sredstev.

Projektno sodelovalno delo

Pri pouku kemije načrtno razvijamo tudi socialne spretnosti dijakov (zmožnost sodelovanja, dogovarjanja, izražanje idej, upoštevanje različnih pogledov in mnenj itd.) v različnih dejavnostih, predvsem pri problemskem projektnem pristopu k vsebinskima sklopoma Lastnosti izbranih elementov v bioloških sistemih in sodobnih tehnologijah ter Polimeri, ki pa naj se smiselno vključuje tudi pri obravnavi posameznih ciljev organske kemije (proučevanje uporabe izbranih organskih spojin; vpliv na okolje in zdravje)

UČILA IN UČNI PRIPOMOČKI - OPREMA ZA IZVAJANJE POUKA KEMIJE V CELOTI

VRSTA OPREME	OPIS
demonstracijski voziček	voziček z delovno površino, odporno na delovanje kemikalij
seti za mikro-eksperimentiranje	izbrani glede na tematsko področje
steklenice prahovke	steklenice prahovke, 50 mL + PP pokrov z navojem
	100 mL+ PP pokrov z navojem
	150 mL+ PP pokrov z navojem
	250 mL+ PP pokrov z navojem
	500 mL+ PP pokrov z navojem
	1000 mL+ PP pokrov z navojem
pladenj za v omaro ali voziček	pladenj za v omaro ali voziček, 312x427x75 mm
	pladenj, 190x260x40 mm
mizica	mizica dvizna, kovinska, vel. plošče 200x200 mm; do 60 kg
tlačilka	tlačilka za čiščenje vseh vrst odtokov
stojalo	stojalo za pipete; okroglo za 20 pipet
	stojalo za epruvete $\varnothing$ 10 x 75 mm, kovinsko za 50 epruvet
	stojalo - ščipalka
	kovinsko stojalo za mufe in prižeme; višina 600 mm
vžigalnik	vžigalnik za plin na iskro
škarje	kovinske
ščetka	za čiščenje epruvet; $\varnothing$ 5 mm
	za čiščenje epruvet; $\varnothing$ 10 – 12 mm
	za čiščenje epruvet; $\varnothing$ 16 - 20 mm
	za čiščenje bučke
filtrirni papir	za hitro filtriranje (črni trak)
	za srednje hitro filtriranje (beli trak)
	za počasno filtriranje (modri trak)

DIGITALNA TEHNOLOGIJA:

Ime	Osnovni tehniški opis
PREDSTAVITVENA OPREMA (multimedija)	prenosni računalnik, spletna povezava, projektor, površina za projekcije, video flex-kamera, digitalni fotoaparati, skener/tiskalnik
PREMIČNA DIGITALNA UČILNICA	tablični/prenosni računalniki, napajalne postaje in premična omara/voziček
IKT OPREMA ZA EKSPERIMENTALNE MERITVE	Računalniški vmesniki in senzorji za eksperimentalne meritve : temperaturni, pH, CO ₂ , O ₂ , spektrofotometer, kolorimeter, tlak, vlaga, UV svetloba, PM delce ...

TERENSKI PRIPOMOČKI

Ime	Osnovni tehniški opis
mobilni kovček za analizo tal	vsebuje osnovne kemikalije in pripomočke za analizo tal
mobilni kovček za analizo vode	vsebuje osnovne kemikalije in pripomočke za analizo vode
kovček z merilnimi instrumenti za terensko delo in delo v laboratoriju	digitalni pH meter, konduktometer, oksimeter, spektrofotometer

(Skupna uporaba za predmete kemija-biologija-študij okolja –fizika – naravoslovje- geoeografija)

DRUGI UČNI PRIPOMOČKI - MODELI

Ime	Osnovni tehniški opis
demonstracijski kemijski modeli	diamant
	grafit
	fuleren
	žveplo
	osnovne celice kovinskih kristalov
	natrijev klorid
	led
	Enostavna kubična osnovna celica
	Telesno centrirana kubična osnovna celica
	Ploskovno centrirana kubična osnovna celica
	Modeli za sestavljanje plasti heksagonalnega/kubičnega najgostejšega sklada kovin
seti kemijskih modelov	sestavljivi modeli za sestavljanje kemijskih spojin za dijake

STENSKE SLIKE

Periodni sistem elementov (stenski)
Piktogrami za označevanje nevarnih snovi
Stavki o nevarnosti (H-stavki) in previdnostni stavki (P-stavki)

VAROVALNA OPREMA*

Ime	Osnovni tehniški opis
protipožarna oprema	gasilni aparat (prah, ogljikov dioksid)
protipožarna oprema	odeja za gašenje in pokrivanje
oprema za prvo pomoč	omarica s kompletom za prvo pomoč (vsaj 60 enot)
oprema za prvo pomoč	izpiralka za oči
zaščitna očala	zaščitna očala s stransko zaščito za učitelja, laboranta in dijake

Ime	Osnovni tehniški opis
zaščitna obleka	Zaščitna halja za učitelja in laboranta
zaščitna sredstva	zaščitni zaslon
vedro	vedro s peskom
shranjevalne posode za posebne odpadke	plastične posode s pokrovi, primerne za transport

* navajamo osnovno varovalno (zaščitno) opremo, ki jo je potrebno dopolniti z veljavnimi varnostnimi standardi za delo v laboratoriju, kjer prihajamo v stik z nevarnimi snovmi

PROSTORI in NAPELJAVE – specifični za pouk KEMIJE

	SSI 70-135	Strokovne gimnazije	Splošna gimnazija
KEMIJSKA UČILNICA: plin, električna napeljava (varovana s FID stikalom in stikali za zasilni izklop), voda (topla, hladna), računalnik, spletna povezava, odsesalna roka	x	x	x
KEMIJSKI LABORATORIJ: plin, elektrika, voda (topla, hladna), digestorij, prenosni računalnik, spletna povezava	x	x	x
KABINET ZA KEMIJO: električna napeljava, voda (topla, hladna), računalnik, spletna povezava, telefon	x	x	x
PRIPRAVLJALNI LABORATORIJ (za pripravo eksperimentov in skladiščenje kemikalij (priporočamo, da je skladiščenje kemikalij v ločenem prostoru z odzračevanjem), plin, električna napeljava, voda, digestorij, pomivalni stroj		x	x
TEHTALNI PROSTOR		x	x
PREMIČNA DIGITALNA UČILNICA (za izvajanje pedagogike 1 na 1), tablični/prenosni računalniki, napajalne postaje in premična omara/voziček	x	x	x

POHIŠTVO IN OPREMA PROSTOROV - specifično za pouk KEMIJE

Ime	Osnovni tehniški opis
DEMONSTRACIJSKI PULT	Miza za izvajanje demonstracijskih eksperimentov s priključki (plin, voda, elektrika) in delovno površino, odporno na delovanje kemikalij. (učilnica, laboratorij, kabinet ali pripravljalni laboratorij)
DELOVNI BLOKI	Delovne mize z vgrajeno napeljavo (voda, plin in elektrika) in delovno površino, odporno na delovanje kemikalij. (laboratorij)
DIGESTORIJ	mobilni; 1x voda; 1x plin; 3 x 220 V; notranja razsvetljava; odporno na delovanje kemikalij; samougasljivi materiali. (učilnica)
PREZRAČEVANJE	učinkovito naravno prezračevanje oz. dodatno prisilno odzračevanje (12 izmenjav zraka/uro). (učilnica, laboratorij; kabinet ali pripravljalni laboratorij, skladišče kemikalij)
ODESALNA ROKA (lokalno odsesavanje)	Lokalno, premakljivo odsesavanje z vgrajeno regulacijsko loputo in okroglim nastavkom premer 200 mm; doseg cca. 140 cm (učilnica, laboratorij; kabinet, pripravljalni laboratorij)
VOZIČEK	Namenski voziček za pladnje
VODNO KORITO	Vodna korita z odlagalnimi površinami (laboratorij; pripravljalni laboratorij; učilnica)
BOJLER	pretočni (laboratorij, pripravljalni laboratorij)
ODCEJALNIK	stenski odcejalnik; žičnat; plastificiran (laboratorij, pripravljalni laboratorij)
POMIVALNI STROJ	gospodinjiski stroj za avtomatsko pomivanje lab. steklovine (laboratorij) ali laboratorijski pomivalni stroj za pranje steklovine

Ime	Osnovni tehniški opis
DEIONIZATOR ali DESTILATOR	kapaciteta 200 L; zmogljivost vsaj 40L/h (pri 10°N) (laboratorij) 220 V; 2500 W; 3,5L/h

OMARE ZA SKLADIŠČENJE KEMIKAJIJ:	
OMARA	Shranjevalna omara za strupene snovi; kovinska, fiksne police, prezračevalni sistem
OMARA	Shranjevalna omara, izvlečne police, prezračevalni sistem
OMARA	kovinska shranjevalna omara za kisline in baze (ločeno); prezračevalni sistem, izvlečne police
OMARA	Ognjevarna omara za kemikalije in plinske jeklenke; protipožarne lopute, priklop na prezračevalni sistem
PREZRAČEVANJE	učinkovito naravno prezračevanje oz. dodatno prisilno odzračevanje