

BIOLOGIJA

POKLICNO IN STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Izobraževalni programi srednjega strokovnega izobraževanja

Izobraževalni programi srednjega strokovnega izobraževanja s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni programi srednjega strokovnega izobraževanja z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni programi srednjega strokovnega izobraževanja za dvojezično izvajanje na narodno mešanem območju Prekmurja

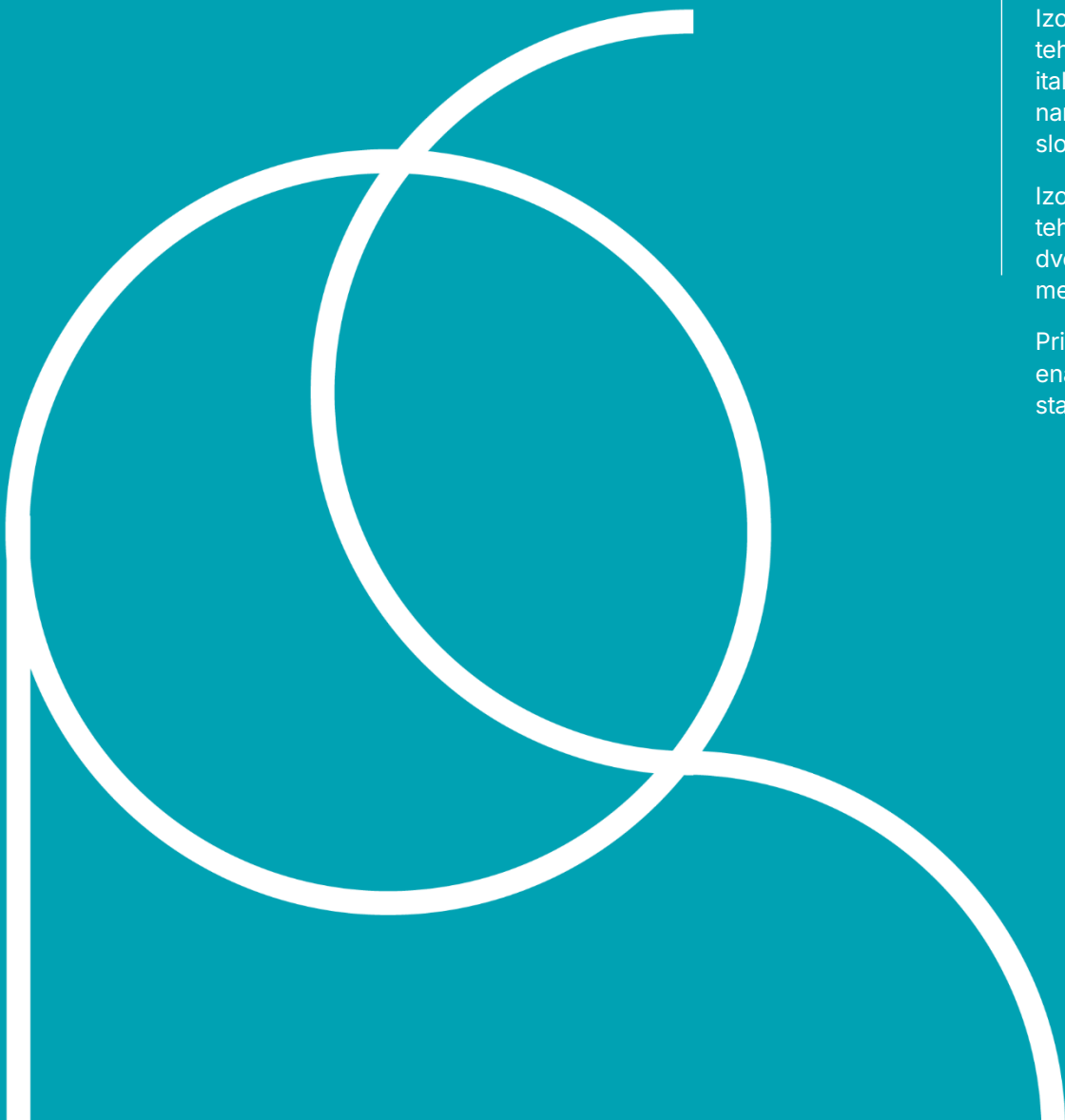
Izobraževalni programi poklicno-tehniškega izobraževanja

Izobraževalni programi poklicno-tehniškega izobraževanja s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni programi poklicno-tehniškega izobraževanja z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni programi poklicno-tehniškega izobraževanja za dvojezično izvajanje na narodno mešanem območju Prekmurja

Prilagojeni izobraževalni programi z enakovrednim izobrazbenim standardom



KATALOG ZNANJ Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI

IME PREDMETA: biologija

Srednje strokovno izobraževanje (68/102/136/170 ur)

Poklicno-tehniško izobraževanje (34/51/68/85 ur)

PRIPRAVILA PREDMETNA KURIKULARNA KOMISIJA V SESTAVI:

dr. Jerneja Ambrožič Avguštin, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta; Marjeta Bagola, Srednja zdravstvena šola Murska Sobota; dr. Gregor Belušič, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta; mag. Valerija Danč, OŠ Grad; mag. Anita Danč Ismajlovič, OŠ Janeza Kuharja Razkrižje; dr. Jurij Dolensšek, Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta; dr. Alenka Gorjan, Srednja šola za farmacijo, kozmetiko in zdravstvo Ljubljana; Laura Javoršek, OŠ Ob Rinži Kočevje; mag. Saša Krajšek, Zavod RS za šolstvo; Saša Kregar, Zavod RS za šolstvo; dr. Marija Meznarič, Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer; Alenka Pokeržnik, Srednja ekonomska šola in gimnazija Maribor; Zorica Potisk, Gimnazija in srednja šola Kočevje; Jerneja Seibert, Biotehniški izobraževalni center Ljubljana; Simona Slavič Kumer, Zavod RS za šolstvo; mag. Bernardka Sopčič, OŠ Polzela; Vida Šinkovec, Zavod sv. Frančiška Saleškega, Gimnazija Želimlje; dr. Andreja Špernjak, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko; Nevio Tomasin, Zavod RS za šolstvo; dr. Iztok Tomažič, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta; dr. Gregor Torkar, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta;

JEZIKOVNI PREGLED: Mira Turk Škraba

OBLIKOVANJE: neAGENCIJA, digitalne preobrazbe, Katja Pirc, s. p.

IZDALA: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje in Zavod RS za šolstvo

ZA MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE: dr. Vinko Logaj

ZA ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO: Jasna Rojc

Ljubljana, 2025

SPLETNA IZDAJA

DOSTOPNO NA POVEZAVI:

https://eportal.mss.edus.si/msswww/datoteke/katalogi_znanja/2026/kz-dp-biologija-ssi_pti.pdf

CIP

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

[COBISS.SI](https://nuk.uz.si/COBISS.SI)-ID [241091075](https://nuk.uz.si/COBISS.SI/241091075)

ISBN 978-961-03-0921-5 (Zavod RS za šolstvo, PDF)

BESEDILO O SEJI SS

Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje je na svoji 210. seji dne 21. 3. 2025 določil Katalog znanj Biologija za izobraževalni program srednjega strokovnega izobraževanja in izobraževalni program poklicno-tehniškega izobraževanja.

Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje se je seznanil z didaktičnimi priporočili na 211. seji dne 18. 4. 2025.



PRIZNANJE AVTORSTVA – NEKOMERCIALNO – DELJENJE POD ENAKIMI POGOJI

Prenova izobraževalnih programov s prenovo ključnih programskih dokumentov (kurikuluma za vrtce, učnih načrtov ter katalogov znanj)



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE



Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

KAKO SE ZNAJTI?

TIPIČNE STRANI

V dokumentu je za dijakinje in dijake, učiteljice in učitelje ipd. uporabljena moška slovnična oblika, ki velja enakovredno za oba spola.

Tema sporoča vsebinski okvir ali okvir predmetnospecifičnih zmožnosti, povezanih s cilji oz. skupinami ciljev: teme so predmetno specifične in lahko vključujejo vsebinske sklope in dejavnosti ter razvijajo veščine, zmožnosti in koncepte, ki naj bi jih dijaki izgrajevali in razvijali v procesu učenja.

Vrsta teme:

- Obvezno
- Izbirno
- Maturitetno

Opis teme zajema ključne poudarke oz. koncepte kot okvir skupinam ciljev.

Dodatna pojasnila za temo lahko vsebujejo razlago o zasnovi teme, usmeritve in/ali navodila, ki se nanašajo na vsebino, vrsto teme, členitev teme, poimenovanje, trajanje, dejavnosti, izvedbo aktivnosti, učne pripomočke ... oz. karkoli, kar je pomembno za to temo.

IME TEME

OBVEZNO

OPIS TEME

Em fugiaspiduci sitet ut etur, in conest dipsum eosa nonsequam volorum, ommolor aut desequi duciist estrunda volest, sandeni maximin uscillab il magnam quiam quo con explacc ullaccum alisi quidell igendam, in repta dolupta volor sam, ut hilit laut faccumqui omnim ut doluptur, quam consequ atibus dolo dignate mporehent qui tem nonseque por aliquisimust que volestrum esed quibusdae milla conserf ernate dentiat.

Ma vellaut quatio rporrore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas molorporia doluptatis molum rae nos event, inullit incimaiozem fugiandantis et fugitisque maion ped quo odi beatur, sequi ilisqui ipidel escim reprat.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ullatur sequo qui ut vellenderio. Re exceseq uiatur aturem eos millandio totaquis alibus iume voluptatia quis aut quamust iosant prestius, ut ommodigendis doluptaes dersped moluptae. Harum a volupta tiatur, ne veles quia voluptatia similic tatesequam, seque ventio. Hendis erum quissequo quist que con nulparum ut quuntemos et repro quod ma nimusa sae vellaut eum ulpari velent voluptu rempor a de omnimax impellu ptatiaecusa ducipsae aut evelles temolup tincil imporia simped et endes eum et molum que laborerat voluptiurem nempori bustio explabo rionsenet evenimin nis ex eum voluptam consed que volupid eliquibus, tetusda ntusam ellis ut archill uptiore rundiae nimusdam vel enit, optibea quiaspelitem lam alit re, omnis ab il mo dolupti comnihi tionsequiam eicia dolo intur accusci musdaecatet faccatur? Sinctet latiam facescipsa

Ceria pa iumquam, externam quaspis dit equasit, omnis quis aut apitassum coribusda invenih icatorum qui ut re perumquaeaped quame moditatum ipient veligna tessint iaessum, optamus, testi sediasped moluptatem aperiam aut quodips usciate veribus.

Mi, asit volupta tuscil int aspel illit atur, eum idenist iorrum alit, nim re illitas ma nimi, iusciisita dolorrum volorepedio core, consequam quae. De nossiti officillate

8 Nižje poklicno izobraževanje | Slovenščina

Številka strani,
program izobraževanja,
predmet

Z oznako **SC** so označeni ključni cilji posameznih področij skupnih ciljev. Številčni zapis pri oznaki skupnih ciljev se navezuje na preglednico s skupnimi cilji.

27. 2. 2025 /// 15:45

IME SKUPINE CILJEV

CILJI

Z oznako **O** so označeni obvezni cilji.

Z ležečim tiskom in oznako **I** so označeni izbirni cilji.

- O:** Et plabo. Nam eum fuga. Et explat. Xerro et aut que nihicia doloribus, velisci tatur
I: *Que ommodic aboribust, tesequae nimaionseni arum audit minusda dolum, si venimil itatat. Estinve litatem ut adit quid qui.* **SC** (2.2.2.1)
I: *Quia voluptatur aut od minverum, quas ilis et mint, eature rehenit magnatur aut exceaquam reiunt et omnis nobit vero excepel in nimagnam quat officiam que plaborpore ne culpa eum dolore aut aspicias sanihil moditam re pelias ne veri reperferes solos dolorum, quidit ad qui dolorerun.*
O: Ibus nis auda vendio venis saperum atem quiant aut pre comiscia num at is quoditi ne estinve litatem venis saperum atem quiant. **SC** (1.3.4.2 | 2.1.1.1 | 2.1.2.1 | 2.2.1.1 | 2.2.1.2 | 3.1.3.1 | 5.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

S krepko označenim besedilom so izpostavljeni **minimalni standardi znanja**.

Z ležečim besedilom so označeni izbirni standardi oz. standardi znanja, ki izhajajo iz izbirnih ciljev.

Dodatne pisave in oznake pri standardih so opredeljene v obvezujočih navodilih za učitelja (npr. podčrtani, M, PTI itd.)

- Dijak
- » Obisquamet faccab incium repenam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorrum quasimus mo mi.
 - » Icillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cupatu repeliam.
 - » **Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelliquam rem simos con es est volorrum quae. Aximintios et faccae. Inciet, ommolo con commoluptas aut vidusci enient.**
 - » **Ut fuga. Nemperum fuga.**
 - » Ma vellaut quiatio rporore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas
 - » Omnim ut doluptur, quam consequ.
 - » *Obisquamet faccab incium repenam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorrum quasimus mo mi.*
 - » *Icillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cupatu repeliam.*
 - » Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelliquam rem simos con es est volorrum quae. Aximintios et faccae. Inciet, ommolo con commoluptas aut vidusci enient.
 - » *Ut fuga. Nemperum fuga.*

TERMINI:

- | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint | ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint |
| ☐ veligna tessint | ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint | |

9 Nižje poklicno izobraževanje | Slovenščina

Pojmi, ki jih dijak mora poznati oz. razumeti (in/ali znati smiselno uporabljati), lahko pa so navedeni tudi priporočeni pojmi. Nabor (strokovnih) terminov zaokrožuje in dopolnjuje posamezno temo, predstavlja pa informacijo učitelju pri načrtovanju vzgojno-izobraževalnega dela. Namenjen je navedbi terminologije, ki jo na področju določene teme v določenem obdobju izobraževalne vertikalne usvojijo dijaki.

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

Viri in literatura,
ki so vključeni v
posamezno temo.

NASLOV TEME

- » Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi eget ante eget ante hendrerit convallis vitae et purus. Donec euismod dolor sed neque condimentum, at sodales enim interdum. <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

NASLOV SKUPINE CILJEV

- » Etiam, M. (2019). Eget laoreet ipsum. Nulla facilisi.
- » Parum, V. (2025). Sequi blaborest quosam. Seque cus.
- » Morbi P. (2007). Sed ac arcu id velit facilisis aliquet. Nec tincidunt.
- » Eget O. (2010). Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla a ac turpis. Nulla et tempus nunc, vitae scelerisque tellus. Sed in tempus mi, a aliquet quam. Integer ut euismod eros, vel pretium mi. Maecenas sollicitudin.
- » Nunc N. (2023). Morbi suscipit ante quis viverra sollicitudin. Aenean ultricies.
- » Nunc N., Ante A., Sem S. (2015). Nullam congue eleifend magna in venenatis. Ut consectetur quis magna vitae sodales. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Sed A. (2024). Ut aliquet aliquam urna eget laoreet. Fusce hendrerit dolor id mauris convallis, at accumsan lectus fermentum. Nunc bibendum quam et nibh elementum consectetur.

NASLOV SKUPINE CILJEV

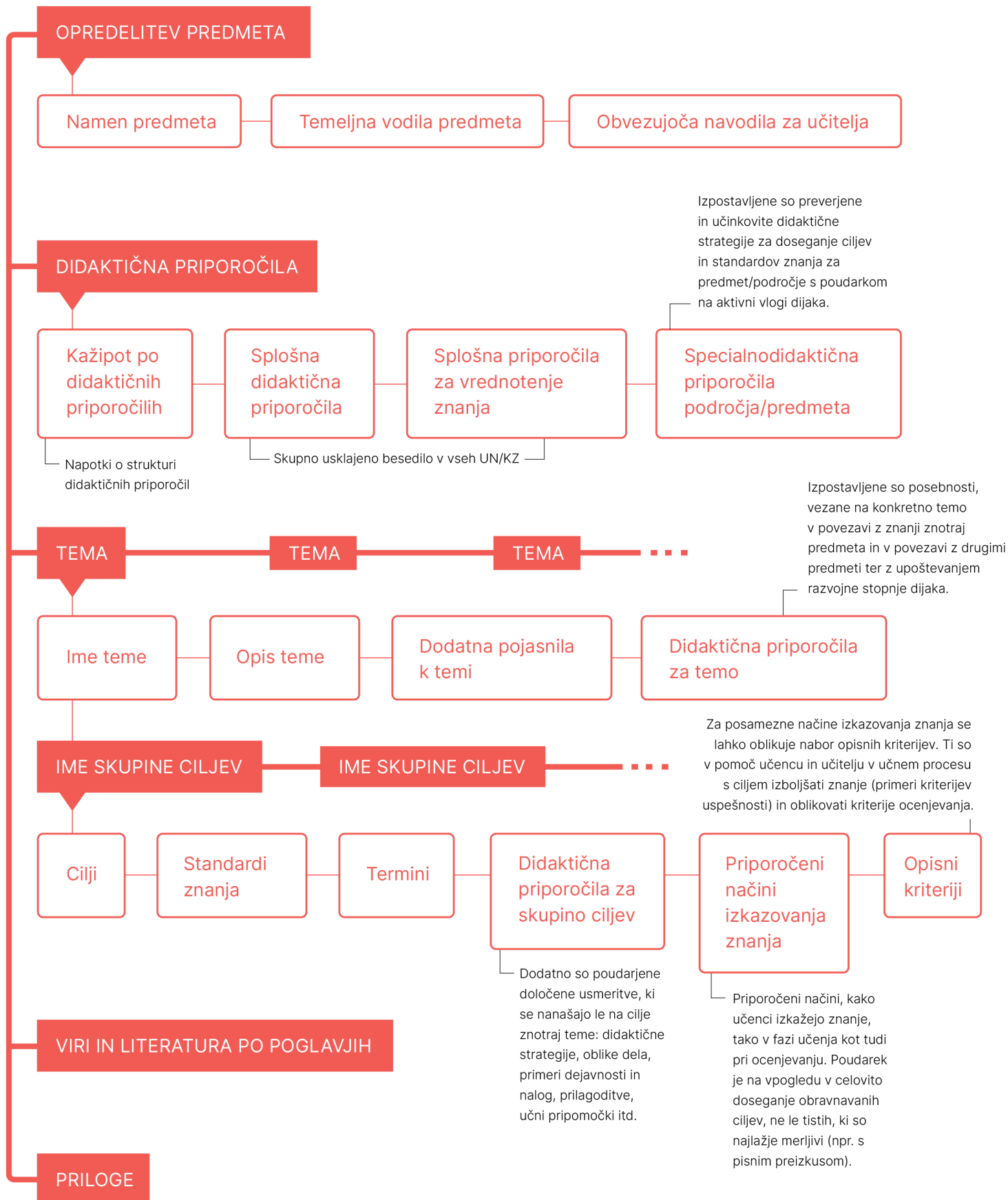
- » Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla, <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Nunc F.: Vivamus quis tortor et ipsum tempor laoreet id quis nunc. Phasellus quis sagittis ligula.
- » Redaktion, 2018. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

Viri in literatura, ki so vključeni
v posamezno skupino ciljev.

Hiperpovezava
do zunanjega vira

KAKO SE ZNAJTI?

STRUKTURA KATALOGA ZNANJ Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI



KAZALO

OPREDELITEV PREDMETA..... 10

Namen predmeta..... 10

Temeljna vodila predmeta 10

Obvezujoča navodila za učitelje 11

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA 12

Kažipot po didaktičnih priporočilih 12

Splošna didaktična priporočila 13

Splošna priporočila za vrednotenje znanja
..... 14

Specialnodidaktična priporočila
področja/predmeta 16

TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA..... 21

BIOLOGIJA JE ZNANSTVENA VEDA 22

Biologija je znanstvena veda 23

DELOVANJE ORGANIZMOV TEMELJI NA
DELOVANJU CELICE 24

Organizmi so zgrajeni iz ene ali več celic,
ki so od okolja ločene z izbirno prepustno
membrano 24

V celici se nahajajo strukture in organeli,
ki omogočajo njeno delovanje..... 26

Zgradba in funkcija DNA 28

ŽIVI SISTEMI SE SPREMINJAJO SKOZI
EVOLUCIJO 29

Živi sistemi se spreminjajo skozi evolucijo
..... 29

SKRB ZA TELESNO IN DUŠEVNO ZDRAVJE
..... 31

Skrb za telesno in duševno zdravje..... 32

EKOSISTEMI TEMELJIJO NA SPLETU
ODNOSOV MED ORGANIZMI 34

Biosfera je povezano delujoča celota -
najkompleksnejši sistem na Zemlji 35

Biosfera se skozi evolucijsko zgodovino
spreminja in s svojim delovanjem
spreminja geosfero.....37

Organizmi s svojim delovanjem
spreminjamo delovanje živih sistemov na
vseh ravneh organizacije 38

CELICA JE OSNOVNA ORGANIZACIJSKA IN
FUNKCIONALNA HIERARHIČNA RAVEN -
IZBIRNA TEMA..... 40

Celica je osnovna organizacijska in
funkcionalna hierarhična raven 40

PRENOS GENETSKIH INFORMACIJ NA
HČERINSKE CELICE TER SPREMEMBE
GENETSKIH INFORMACIJ - IZBIRNA TEMA
..... 43

Prenos genetskih informacij na hčerinske
celice ter spremembe genetskih
informacij..... 43

ŽIVI SISTEMI SE SPREMINJAJO SKOZI
EVOLUCIJO - IZBIRNA TEMA..... 46

Živi sistemi se spreminjajo skozi evolucijo
..... 46

POVEZANOST DELOVANJA ORGANSKIH
SISTEMOV PRI ČLOVEKU - IZBIRNA TEMA
..... 49

Človek je heterotrof, pridobiva energijo in
snovi iz drugih organizmov, izmenjuje
snovi in jih transportira 49

Človek uravnava svoje delovanje in se
odziva na spremembe 52

Človek ima zaščito, oporo in se giblje .. 54

Človek se razvija, raste, se razmnožuje
.....55

ORGANIZMI SO SI PODOBNI V ZGRADBI IN
DELOVANJU - IZBIRNA TEMA.....57

Podobnosti v zgradbi in delovanju
organizmov odražajo skupni izvor
življenja.....57

Bakterije/prokarioti so najstarejša
skupina organizmov na Zemlji..... 59

Glive so heterotrofi s celično steno 60

Rastline so avtotrofi, ki pretvarjajo
svetlobno energijo v kemijsko 61

Rastline se razvijajo, rastejo,
razmnožujejo 62

Rastline uravnava svoje delovanje..... 64

Živali so heterotrofi 65

Živali pridobivajo energijo in snovi iz drugih organizmov, izmenjujejo in transportirajo snovi.....	66
Živali uravnavajo svoje delovanje in se odzivajo na spremembe	68
Živali imajo zaščito, oporo, se gibljejo in razmnožujejo	69
EKOSISTEMI TEMELJIJO NA SPLETU ODNOSOV MED ORGANIZMI - IZBIRNA TEMA.....	70
Biosfera je povezano delujoča celota - najkompleksnejši sistem na Zemlji	70
Populacije različnih vrst organizmov soodvisno delujejo v biocenozah	72
Biosfera se skozi evolucijsko zgodovino spreminja in s svojim delovanjem spreminja geosfero.....	74
V tleh potekajo kompleksne interakcije med organizmi tal in okoljem.....	76
ORGANIZMI IMAJO POMEMBNO VLOGO V BIOTEHNOLOŠKIH PROCESIH - IZBIRNA TEMA.....	77
Mikroorganizmi so prisotni povsod v okolju	77
Biotehnologija omogoča reševanje sodobnih izzivov.....	79
BIOLOGIJA TEMELJI NA RAZISKOVALNEM DELU - IZBIRNA TEMA	81
Znanstveno raziskovanje prispeva k razumevanju temeljnih bioloških konceptov.....	81
Uporaba mikroskopa v biološkem raziskovanju	84
Raziskovanje mikroorganizmov	85
Proučevanje ekosistemov temelji na terenskem delu.....	86
VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH.....	88
Didaktična priporočila.....	88
PRILOGE	89

OPREDELITEV PREDMETA

NAMEN PREDMETA

Biologija je splošnoizobraževalni predmet, ki prispeva k celostnemu razumevanju delovanja kompleksnega živega sveta. Obravnava razvoj in delovanje biosfere, ki je zgrajena iz med seboj povezanih nelinearnih živih sistemov na hierarhičnih ravneh od osnovnih živih enot – celic – do biosfere kot najkompleksnejšega sistema na Zemlji. Biologija sega v vsa področja življenja in je temelj napredka in aplikacij na mnogih področjih človekovega udejstvovanja (medicina, farmacija, veterina, agroživilstvo idr.), katerih hitri razvoj vodi v tveganja in nevarnosti, ki jih je treba prepoznati, razumeti in sistemsko reševati. Namen pouka biologije je doseči pri dijakih celostno razumevanje in povezovanje temeljnih bioloških konceptov, vezanih na razvoj in mehanizme soodvisnega delovanja živih sistemov v luči evolucije, vključno s človekom kot neločljivim delom biosfere. Zagotavlja osnove za nadaljevanje izobraževanja ter prepoznavanje in razumevanje razvojnega potenciala bioloških ved, ki prispevajo k dobrobiti človeštva, ohranjanju zdravja in biosfere za naš obstoj.

TEMELJNA VODILA PREDMETA

Glavni cilj pouka biologije je **celostno razumevanje evolucije in soodvisnega delovanja življenja**, torej razumevanje temeljnih konceptov in povezav med njimi ter razvijanje sistemskega **razmišljanja**, ki temelji na znanstvenih spoznanjih.

Temeljni biološki koncepti so vključeni v opise tem, katerih skupine ciljev vodijo v njihovo razumevanje. Zato naj bosta prenos znanja in preverjanje usvojenih **standardov znanja** usmerjena v razvijanje **sistemskega razumevanja** ter **povezovanja bioloških konceptov** na hierarhičnih ravneh organizacije biosfere. Na teh osnovah dijaki razvijajo zavedanje o človekovi popolni **odvisnosti od delovanja biosfere** ter **odgovoren odnos do življenja**, lastnega **zdravja in zdravja drugih**. Z razvijanjem veščin, predvsem **sistemskega mišljenja**, se bodo lahko suvereno vključevali v družbene razprave, **presojali in se samostojno odločali**.

Katalog znanja vsebuje **obvezne teme v obsegu 68 ur** in **izbirne teme v obsegu, ki je odvisen od izobraževalnega programa (102, 136 ali 170 ur)**. **Izbirne teme** učitelj strokovno avtonomno izbere in poveže z obveznimi temami glede na potrebe izobraževalnega programa ter z njim povezanim

obsegom ur. Glede na vrsto programa lahko učitelj strokovno avtonomno dodaja cilje in standarde znanja iz izbirnih tem ciljem in standardom obveznih tem.

Obvezne teme (68 ur)	Izbirne teme (do 102/136/170 ur)
• Biologija je znanstvena veda • Delovanje organizmov temelji na delovanju celice • Živi sistemi se spreminjajo skozi evolucijo • Skrb za telesno in duševno zdravje • Ekosistemi temeljijo na spletu odnosov med organizmi	• Celica je osnovna organizacijska in funkcionalna hierarhična raven • Prenos genetskih informacij na hčerinske celice ter spremembe genetskih informacij • Živi sistemi se spreminjajo skozi evolucijo • Povezanost delovanja organskih sistemov pri človeku • Organizmi so si podobni v zgradbi in delovanju • Ekosistemi temeljijo na spletu odnosov med organizmi • Organizmi imajo pomembno vlogo v biotehnoloških procesih • Biologija temelji na raziskovalnem delu

OBVEZUJOČA NAVODILA ZA UČITELJE

Za razvijanje razumevanja osnovnih bioloških konceptov mora učitelj identificirati ustrezne vsebine in cilje.

Čim več, najmanj **20 odstotkov** celotnega obsega ur predmeta temelji na opazovanju, eksperimentiranju, preprostih raziskavah (glej temo Biologija je znanstvena veda), pri čemer skladno s predpisi dijake delimo v skupine (največ 16 dijakov v skupini). Za izvedbo je treba zagotoviti ustrezne kadrovske pogoje (laborant), prostore, opremo in pripomočke. Sestavni del predmeta so tudi ekskurzije, tabori, obiski muzejev, pouk na prostem ipd., saj dijakom omogočajo razširitev teoretičnega znanja.

Za **program PTI** je obvezna tema z naslovom Živi sistemi se spreminjajo skozi evolucijo, vse ostale teme so izbirne. Učitelj se avtonomno odloči za izbor tem glede na predpisano število ur. Pri pouku biologije v PTI učitelji izhajajo iz doseženih standardov znanja pri predmetu naravoslovje, ki jih predhodno preverijo in nadgradijo v skladu s cilji in standardi v katalogu znanja za biologijo v SSI.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

KAŽIPOT PO DIDAKTIČNIH PRIPOROČILIH

Razdelke *Kažipot po didaktičnih priporočilih*, *Splošna didaktična priporočila* in *Splošna priporočila za vrednotenje znanja* je pripravil Zavod RS za šolstvo.

Didaktična priporočila prinašajo učiteljem napotke za uresničevanje kataloga znanj predmeta v pedagoškem procesu. Zastavljena so večplastno, na več ravneh (od splošnega h konkretnemu), ki se medsebojno prepletajo in dopolnjujejo.

» Razdelka *Splošna didaktična priporočila* in *Splošna priporočila za vrednotenje znanja* vključujeta krovne usmeritve za načrtovanje, poučevanje in vrednotenje znanja, ki veljajo za vse predmete po celotni izobraževalni vertikali. Besedilo v teh dveh razdelkih je nastalo na podlagi *Usmeritev za pripravo didaktičnih priporočil k učnim načrtom za osnovne šole in srednje šole* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3ladrdi>) ter *Izhodišč za prenovo katalogov znanj za splošnoizobraževalne predmete v poklicnem in strokovnem izobraževanju* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/p64e0ud>) in je v vseh katalogih znanj enako.

» Razdelek *Specialnodidaktična priporočila področja/predmeta* vključuje tista didaktična priporočila, ki se navezujejo na področje/predmet kot celoto. Zajeti so didaktični pristopi in strategije, ki so posebej priporočeni in značilni za predmet glede na njegovo naravo in specifike.

Katalog znanj posameznega predmeta je členjen na *teme*, vsaka tema pa se lahko nadalje členi na *skupine ciljev*.

» Razdelka *Didaktična priporočila za temo* in *Didaktična priporočila za skupino ciljev* vsebujeta konkretne in specifične napotke, ki se nanašajo na poučevanje določene teme oz. skupine ciljev znotraj teme. Na tem mestu so izpostavljene preverjene in učinkovite didaktične strategije za poučevanje posamezne teme ob upoštevanju značilnosti in vidikov znanja, starosti dijakov, predznanja, povezanosti znanja z drugimi predmeti/področji ipd. Na tej ravni so usmeritve lahko konkretizirane tudi s primeri izpeljave oz. učnimi scenariji.

Didaktična priporočila na ravni skupine ciljev zaokrožujeta razdelka *Priporočeni načini izkazovanja znanja* in *Opisni kriteriji*, ki vključujeta napotke za vrednotenje znanja (spremljanje, preverjanje, ocenjevanje) znotraj posamezne teme oz. skupine ciljev.

SPLOŠNA DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Učitelj si za uresničitev ciljev kataloga znanj, kakovostno učenje ter optimalni psihofizični razvoj dijakov prizadeva zagotoviti varno in spodbudno učno okolje. V ta namen pri poučevanju uporablja raznolike didaktične strategije, ki vključujejo učne oblike, metode, tehnike, učna sredstva in gradiva, s katerimi dijakom omogoča aktivno sodelovanje pri pouku, pa tudi samostojno učenje. Izbira jih premišljeno, glede na namen in naravo učnih ciljev ter glede na učne in druge, za učenje pomembne značilnosti posameznega dijaka, učne skupine ali oddelka.

Varno in spodbudno učno okolje učitelj zagotavlja tako, da:

- » spodbuja medsebojno sprejemanje, sodelovanje, čustveno in socialno podporo;
- » neguje vedoželjnost, spodbuja interes in motivacijo za učenje, podpira razvoj različnih talentov in potencialov;
- » dijake aktivno vključuje v načrtovanje učenja;
- » kakovostno poučuje in organizira samostojno učenje (individualno, v parih, skupinsko) ob različni stopnji vodenja in spodbujanja;
- » dijakom omogoča medsebojno izmenjavo znanja in izkušenj, podporo in sodelovanje;
- » prepozna in pri poučevanju upošteva predznanje, skupne in individualne učne, socialne, čustvene, (med)kulturne, telesne in druge potrebe dijakov;
- » dijakom postavlja ustrezno zahtevne učne izzive in si prizadeva za njihov napredek;
- » pri dijakih stalno preverja razumevanje, spodbuja ozaveščanje in usmerjanje procesa lastnega učenja;
- » proces poučevanja prilagaja ugotovitvam sprotnega spremljanja in preverjanja dosežkov dijakov;
- » omogoča povezovanje ter nadgrajevanje znanja znotraj predmeta, med predmeti in predmetnimi področji;
- » poučuje in organizira samostojno učenje v različnih učnih okoljih (tudi virtualnih, zunaj učilnic), ob uporabi avtentičnih učnih virov in reševanju relevantnih življenjskih problemov in situacij;
- » ob doseganju predmetnih uresničuje tudi skupne cilje različnih področij (jezik, državljanstvo, kultura in umetnost; trajnostni razvoj; zdravje in dobrobit; digitalna kompetentnost; podjetnost).

Učitelj pri uresničevanju ciljev in standardov znanja dijakom omogoči prepoznavanje in razumevanje:

- » smisla oz. namena učenja (kaj se bodo učili in čemu);
- » uspešnosti lastnega učenja oz. napredka (kako in na temelju česa bodo vedeli, da so pri učenju uspešni in so dosegli cilj);

- » pomena različnih dokazov o učenju in znanju;
- » vloge povratne informacije za stalno izboljševanje ter krepitev občutka »zmorem«;
- » pomena medvrstniškega učenja in vrstniške povratne informacije.

Za doseganje celostnega in poglobljenega znanja učitelj načrtuje raznolike predmetne ali medpredmetne učne izzive, ki spodbujajo dijake k aktivnemu raziskovanju, preizkušanju, primerjanju, analiziranju, argumentiranju, reševanju avtentičnih problemov, izmenjavi izkušenj in povratnih informacij. Ob tem nadgrajujejo znanje ter razvijajo ustvarjalnost, inovativnost, kritično mišljenje in druge prečne veščine. Zato učitelj, kadar je mogoče, izvaja projektni, problemski, raziskovalni, eksperimentalni, izkustveni ali praktični pouk in uporablja temu primerne učne metode, pripomočke, gradiva in digitalno tehnologijo.

Učitelj upošteva raznolike zmožnosti in potrebe dijakov v okviru notranje diferenciacije in individualizacije pouka ter personalizacije učenja s prilagoditvami, ki obsegajo:

- » učno okolje z izbiro ustreznih didaktičnih strategij, učnih dejavnosti in oblik;
- » obsežnost, zahtevnost in kompleksnost učnih ciljev;
- » raznovrstnost in tempo učenja;
- » načine izkazovanja znanja, pričakovane rezultate ali dosežke.

Učitelj smiselno upošteva načelo diferenciacije in individualizacije tudi pri načrtovanju domačega dela dijakov, ki naj bo osmišljeno in raznoliko, namenjeno utrjevanju znanja in pripravi na nadaljnje učenje.

Individualizacija pouka in personalizirano učenje sta pomembna za razvijanje talentov in potencialov nadarjenih dijakov. Še posebej pa sta pomembna za razvoj, uspešno učenje ter enakovredno in aktivno vključenost dijakov s posebnimi vzgojno-izobraževalnimi potrebami, z učnimi težavami, dvojno izjemnih, priseljencev ter dijakov iz manj spodbudnega družinskega okolja. Z individualiziranimi pristopi preko inkluzivne poučevalne prakse učitelj odkriva in zmanjšuje ovire, ki dijakom iz teh skupin onemogočajo optimalno učenje, razvoj in izkazovanje znanja, ter uresničuje v individualiziranih programih in v drugih individualiziranih načrtih načrtovane prilagoditve vzgojno-izobraževalnega procesa za dijake iz specifičnih skupin.

SPLOŠNA PRIPOROČILA ZA VREDNOTENJE ZNANJA

Vrednotenje znanja razumemo kot ugotavljanje znanja dijakov skozi celoten učni proces, tako pri spremljanju in preverjanju (ugotavljanje predznanja in znanja dijaka na vseh stopnjah učenja), kot tudi pri ocenjevanju znanja.

V prvi fazi učitelj kontinuirano spremlja in podpira učenje, preverja znanje vsakega dijaka, mu nudi kakovostne povratne informacije in ob tem ustrezno prilagaja lastno poučevanje. Pred začetkom učnega procesa učitelj najprej aktivira in ugotavlja dijakovo predznanje in ugotovitve

uporabi pri načrtovanju pouka. Med učnim procesom sproti preverja doseganje ciljev pouka in standardov znanja ter spremlja in ugotavlja napredek dijaka. V tej fazi učitelj znanja ne ocenjuje, pač pa na osnovi ugotovitev sproti prilagaja in izvaja dejavnosti v podporo in spodbudo učenju (npr. dodatne dejavnosti za utrjevanje znanja, prilagoditve načrtovanih dejavnosti in nalog glede na zmožnosti in potrebe posameznih dijakov ali skupine).

Učitelj pripomore k večji kakovosti pouka in učenja, tako da:

- » sistematično, kontinuirano in načrtno pridobiva informacije o tem, kako dijak dosega učne cilje in usvaja standarde znanja;
- » ugotavlja in spodbuja razvoj raznolikega znanja – ne le vsebinskega, temveč tudi procesnega (tj. spretnosti in veščin), spremlja in spodbuja pa tudi razvijanje odnosnega znanja;
- » spodbuja dijaka, da dosega cilje na različnih taksonomskih ravneh oz. izkazuje znanje na različnih ravneh zahtevnosti;
- » spodbuja uporabo znanja za reševanje problemov, sklepanje, analiziranje, vrednotenje, argumentiranje itn.;
- » je naravnani na ugotavljanje napredka in dosežkov, pri čemer razume, da so pomanjkljivosti in napake zlasti priložnosti za nadaljnje učenje;
- » ugotavlja in analizira dijakovo razumevanje ter odpravlja vzroke za nerazumevanje in napačne predstave;
- » dijaka spodbuja in ga vključuje v premisleke o namenih učenja in kriterijih uspešnosti, po katerih vrednoti lastno učno uspešnost (samovrednotenje) in uspešnost vrstnikov (vrstniško vrednotenje);
- » dijaku sproti podaja kakovostne povratne informacije, ki vključujejo usmeritve za nadaljnje učenje.

Ko so dejavnosti prve faze (spremljanje in preverjanje znanja) ustrezno izpeljane, sledi druga faza, ocenjevanje znanja. Pri tem učitelj dijaku omogoči, da lahko v čim večji meri izkaže usvojeno znanje. To doseže tako, da ocenjuje znanje na različne načine, ki jih je dijak spoznal v procesu učenja. Pri tem upošteva potrebe dijaka, ki za uspešno učenje in izkazovanje znanja potrebuje prilagoditve.

Učitelj lahko ocenjuje samo znanje, ki je v katalogu znanj določeno s standardi znanja. Predmet ocenjevanja znanja niso vsi učni cilji, saj vsak cilj nima z njim povezanega specifičnega standarda znanja. Učitelj ne ocenjuje stališč, vrednot, navad, socialnih in čustvenih veščin ipd., čeprav so te zajete v ciljih v katalogu znanj in jih učitelj pri dijaku sistematično spodbuja, razvija in v okviru prve faze tudi spremlja.

Na podlagi standardov znanja in kriterijev uspešnosti učitelj, tudi v sodelovanju z drugimi učitelji, pripravi kriterije ocenjevanja in opisnike ter jih na ustrezen način predstavi dijaku. Če dijak v procesu učenja razume in uporablja kriterije uspešnosti, bo lažje razumel kriterije ocenjevanja.



Ugotovitve o doseganju standardov znanja, ki temeljijo na kriterijih ocenjevanja in opisnikih, se izrazijo v obliki ocene.

Učitelj z raznolikimi načini ocenjevanja omogoči izkazovanje raznoliškega znanja (védenje, spretnosti, veščine) na različnih ravneh. Zato poleg pisnih preizkusov znanja in ustnih odgovorov ocenjuje izdelke (pisne, likovne, tehnične, praktične in druge za predmet specifične) in izvedbo dejavnosti (govorne, gibalne, umetniške, eksperimentalne, praktične, multimedijske, demonstracije, nastope in druge za predmet specifične), s katerimi dijak izkaže svoje znanje.

SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA PODROČJA/PREDMETA

Tematska zasnova, izbirnost

Katalog znanja za biologijo je zasnovan tematsko, tako da zajema področja biologije, ki so ključna za razvijanje in razumevanje bioloških konceptov. Vsaka tema je v katalogu znanja opredeljena z opisom teme, cilji, standardi znanja in strokovnimi termini ter didaktičnimi priporočili za temo. Učitelj avtonomno izbira vrstni red obravnave ciljev in skrbi za diferenciacijo oziroma individualizacijo v učnem procesu.

V katalogu znanj je zajetih pet obveznih tem (68 ur), dodano pa je še osem izbirnih tem. Nekatere izbirne teme ponujajo več možnosti za prilagajanje različnim strokovnim in poklicnim usmeritvam dijakov, druge se nanašajo na vsakdanje življenje.

Medpredmetne povezave

Medpredmetno povezovanje lahko poteka z različnimi predmeti, kot so npr. kemija, matematika, geografija, fizika, ter različnimi strokovnimi moduli glede na usmeritev programa.

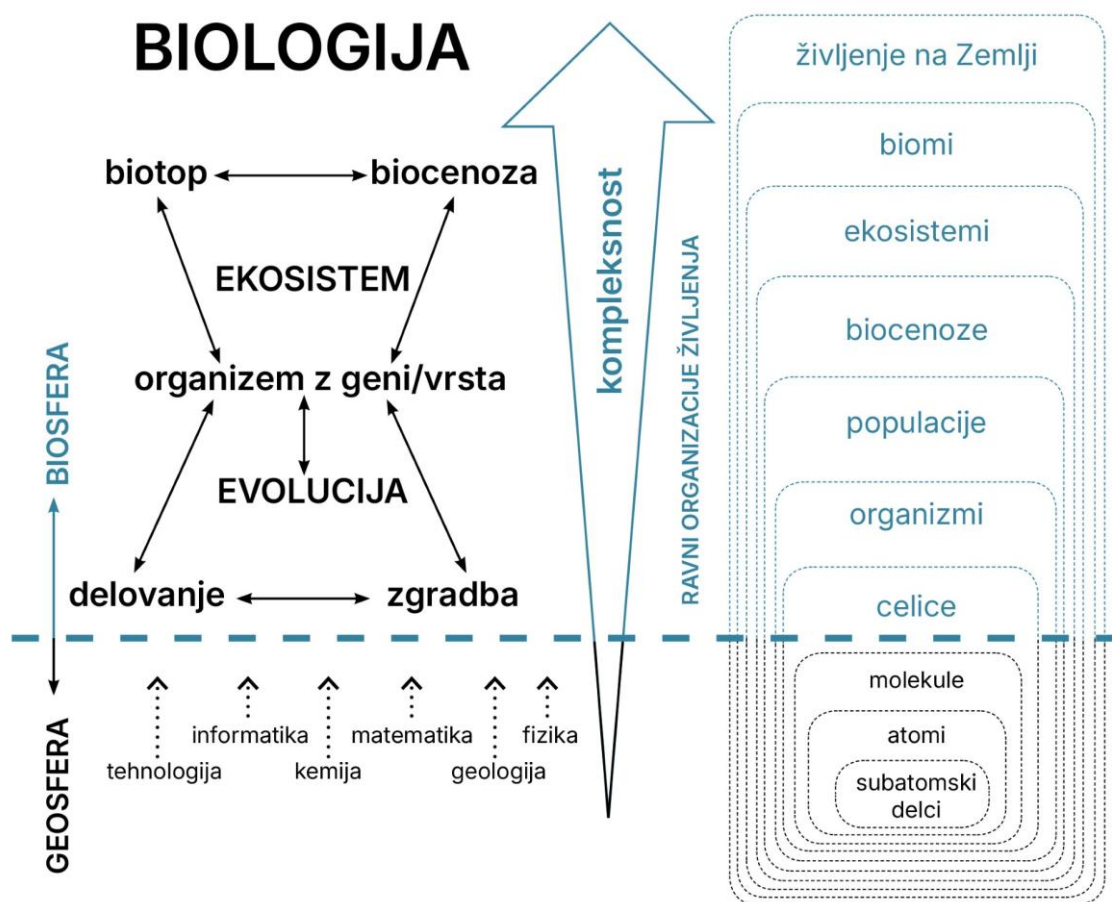
Razvijanje bioloških konceptov

Katalog znanja je nadgradnja biološke vertikale osnovnošolskega izobraževanja in zato spodbuja razvijanje razumevanja po vertikali dogovorjenih bioloških konceptov:

- » evolucija,
- » povezanost delovanja in zgradbe živih sistemov,
- » pretvarjanje snovi in pretok energije v živih sistemih,
- » pretok, izmenjava in shranjevanje informacij,
- » ravni organizacije živih sistemov,
- » biologija kot znanost in metodologija biološkega raziskovalnega dela.

Za razvijanje razumevanja osnovnih bioloških konceptov mora učitelj izbrati ustrezne cilje in z njimi povezane vsebine ter jih smiselno razporediti tako, da bodo dijakom omogočale postopno

napredovanje v razumevanju in povezovanju obravnavanih bioloških konceptov. Pomembno je kontinuirano preverjanje razumevanja bioloških konceptov ter odpravljanje napačnih predstav, za kar učitelju priporočamo, da v pouk biologije vključuje načela formativnega spremljanja. Preverjanje in ocenjevanje znanja naj temeljita na raznolikih načinih, s katerimi bo dijak lahko prikazal globino razumevanja temeljnih bioloških znanj.



Shema: Povezanost bioloških konceptov na vseh hierarhičnih ravneh delovanja in organizacije živih sistemov (Vir: Arhiv predmetne razvojne skupine za biologijo)

Laboratorijsko in terensko delo

Namen pouka biologije je razvijati celostno razumevanje temeljnih bioloških znanj/konceptov, ki omogočajo razumevanje in znanstveno razlaganje pojavov in procesov v naravi, povezanosti med živo in neživo naravo ter relacij med zgradbo, lastnostmi in delovanjem živih in neživih sistemov. Dijaki razvijajo tudi spretnosti/veščine naravoslovnoznanstvenega raziskovanja ter odnose in stališča, ki jim omogočajo aktivno in odgovorno življenje oziroma delovanje v sodobni družbi.

Učitelj spodbuja dijake k reševanju problemov, razvijanju spretnosti/veščin znanstvenoraziskovalnega dela s poudarkom na eksperimentalnih spretnostih/veščinah. Dijaki pri tem postavljajo raziskovalna vprašanja in hipoteze, načrtujejo eksperimente in postopke,

opredelijo vzorce, opremo in ostale vire, opredelijo odvisne in neodvisne spremenljivke in njihove vrednosti, izvajajo eksperimente, opazujejo, zbirajo, merijo oz. zajemajo podatke, skrbijo za varnost, predstavijo, analizirajo in interpretirajo podatke in informacije ter oblikujejo zaključke, kritično vrednotijo veljavnost in smiselnost rezultatov, ocenijo napake in omejitve raziskav ter predlagajo izboljšave, oblikujejo in predstavijo ugotovitve v poročilih. Navodila varnega laboratorijskega dela je treba dosledno upoštevati in zagotavljati biološko varnost.

Znanstveno raziskovanje naj učitelj vključuje v obravnavo različnih tem, kar je priložnost za doseganje ciljev višjih taksonomskih ravni.

Laboratorijsko in terensko delo je tudi priložnost, da učitelj naravoslovno usmerjenim dijakom, ki kažejo zanimanje in nadarjenost za biologijo, da možnost za poglobljanje biološkega znanja.

Pri samostojnem eksperimentalnem delu dijakov v okviru laboratorijskih vaj v obsegu najmanj 20 odstotkov učnih ur z delitvijo v skupine z največ 16 dijaki je obvezna prisotnost laboranta.

Uporaba strokovne terminologije

Razvijanje jezikovnih kompetenc pri biologiji vključuje tako zavedanje o pomembnosti strokovne terminologije kot tudi natančno izražanje z uporabo ustreznega jezika. Pri dijakih razvijamo razumevanje, da je učenje biologije hkrati tudi spoznavanje strokovnega jezika, kar vključuje poimenovanja za biološke pojme in logične povezave med njimi ^{SC} (1.1.2.1). To zavedanje lahko spodbujamo z dejavnostmi, pri katerih ključne termine uporabljamo v različnih kontekstih, kot so razprave, branje strokovnih besedil ali obravnavo konkretnih primerov. Učitelj terminologijo uvaja postopno, jo večkrat ponovi in poveže s praktičnimi vsebinami, kar dijakom omogoča lažje razumevanje in uporabo izrazov v različnih okoliščinah.

Uporaba ustrezne terminologije in skrb za kakovost izražanja ^{SC} (1.1.2.2) se razvijata ob nalogah, pri katerih dijaki razlagajo pojave, pišejo poročila ali predstavljajo svoja spoznanja. Pri tem je ključno, da jih spodbujamo k natančni rabi strokovnih izrazov, logični zgradbi besedila in jasnosti komunikacije. Pisanje bioloških poročil, povzetkov člankov ali oblikovanje digitalnih izdelkov omogoča dijakom, da vadijo ustrezno rabo jezika v različnih oblikah. Ustno izražanje lahko krepijo v razpravah, predstavitev ali skupinskih projektih, pri katerih dijaki uporabljajo strokovni jezik za razlago bioloških konceptov.

Razvijanje obeh kompetenc zahteva redno povratno informacijo učitelja, ki dijake usmerja v izboljšave in poudarja pomen natančnosti pri uporabi jezika. S tem dijaki razvijajo veščine, ki so pomembne ne le za uspešno razumevanje biologije, temveč jih spodbuja tudi k aktivnemu državljanstvu.

Digitalni cilji – razvijanje digitalnih kompetenc

Vodilo učitelju pri razvijanju digitalnih kompetenc dijakov je priročnik DigComp 2.2 – *Okvir digitalnih kompetenc za državljane z novimi primeri rabe znanja* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>).

Učitelj lahko strokovno avtonomno razvija digitalne kompetence učencev tudi pri ciljih, pri katerih to ni izrecno navedeno.

Učitelj spodbuja dijake k pridobivanju informacij iz različnih virov, vključno s strokovnimi članki. Pomembno je, da se dijaki naučijo kritično presojeti in primerjati informacije ter jih uporabljati za poglobljeno razumevanje bioloških vsebin. Učitelj naj ponudi dijakom priložnost uporabe orodij za analizo in obdelavo bioloških podatkov, na primer pri analizi rezultatov laboratorijskih poskusov.

Za sodelovanje pri skupinskih projektih naj dijaki uporabljajo digitalne platforme, ki omogočajo deljenje vsebin in skupno urejanje dokumentov. Lahko ustvarjajo in delijo vsebine, predstavitve ali videoposnetke, pri čemer predstavljajo svoje raziskave in ugotovitve.

Dijaki lahko s pomočjo ustreznih orodij ustvarjajo digitalne vsebine, ki pojasnjujejo biološke koncepte. Pomembno je, da pri tem spoštujejo avtorske pravice in pravilno navajajo vire.

Razvijanje kompetenc za trajnostnost

Učitelj naj pri dijakih spodbuja razvijanje kompetenc trajnostnega razvoja, ki dijake opolnomočijo za poosebljanje vrednot trajnostnega razvoja in sprejemanje kompleksnih sistemov z namenom ukrepanja ali zahtevanja ukrepov, s katerimi bi obnovili in ohranili zdravje ekosistema, izboljšali pravičnost ter tako ustvarili vizije trajnostnih prihodnosti. Cilj učenja za okoljsko trajnost je krepiti trajnostni način mišljenja od otroštva do odraslosti ob razumevanju, da smo ljudje del narave in od nje odvisni. Dijaki pridobijo znanja, spretnosti in odnose, ki jim pomagajo postati nosilci sprememb ter prispevati individualno in kolektivno k oblikovanju prihodnosti v okviru omejenih zmogljivosti planeta (GreenComp, 2022; <https://www.zrss.si/pdf/greencomp.pdf>).

Pomembno je, da pri dijakih razvijamo zavedanje o pomembnosti upoštevanja interesov vseh vrst živih bitij in celovitosti ekosistemov. S spoštljivim odnosom do vseh živih bitij in neživega okolja učitelj pri dijakih spodbuja razvoj biocentrizma in ozavešča problematizacijo pojmovanja človeka kot središča oz. antropocentrične perspektive.

Razvijanje kompetence zdravja in dobrobiti

Kompetenco zdravja in dobrobiti naj učitelj razvija predvsem pri obravnavi skrbi za telesno in duševno zdravje, pri kateri naj razvija predvsem kompetenco telesne dobrobiti, ker se ta tesno navezuje na obravnavano temo. Ob tem pri dijakih razvija razumevanje pomena vsakodnevnega gibanja za zdravje in dobro počutje in pozitiven odnos do gibanja ter zavedanje o škodljivosti dolgotrajnega sedenja. Prav tako lahko razvija razumevanje pomena uravnotežene prehrane in spodbuja dijake k zdravemu prehranjevanju ter tako oblikuje pozitiven odnos do hrane in prehranjevanja. Pri biologiji lahko učitelj navaja dijake tudi k zdravim spalnimi navadam za učinkovito telesno in miselno delovanje in ravnanje ter spodbuja razumevanje pomena počitka in sprostitev po miselnem ali telesnem naporu. Predvsem pri laboratorijskih in terenskih vajah razvija kompetence varnosti, tako da dijaki spoznajo različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja in ravnajo varno in odgovorno, pri čemer skrbijo za ohranjanje svojega zdravja in zdravja drugih.

Razvijanje kompetence podjetnosti

Kompetenco podjetnosti lahko učitelj pri dijakih razvija v okviru laboratorijskih in terenskih vaj, s projektnim delom in različnimi didaktičnimi pristopi znotraj obravnave posameznih tem, pri čemer razvija predvsem spretnosti za sodelovanje in učinkovito sporazumevanje z drugimi, ustvarjalnost in zmožnost iskanja novih rešitev, zmožnost razmišljanja o lastnih prednostih, interesih in željah, zaupanje vase, da lahko ustvarjajo vrednost za druge, zmožnost spreminjanja lastnih idej v dejanja ali sposobnost tvornega sodelovanja pri razvoju idej drugih.



TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA



BIOLOGIJA JE ZNANSTVENA VEDA

OBVEZNO

OPIS TEME

Znanstveno raziskovanje evolucije in delovanja biosfere prispeva k vedno boljšemu razumevanju temeljnih bioloških konceptov. Razvoj znanosti in tehnologije omogoča uporabo naprednih metodologij za raziskovanje delovanja kompleksnega biotskega omrežja soodvisnih procesov in interakcij v biosferi, ki povezuje vse ravni njene organizacije (od interakcij med vzajemno delujočimi podsistemi v celici do njihove povezanosti na višjih ravneh hierarhične organizacije v organizmu, populaciji, biocenozi in biomu v biosferi). Biologija v splošno izobrazbo prispeva znanje, ki je osnova za življenje, sistemsko reševanje temeljnih problemov (npr. na področju zdravja, prehrane, biološke varnosti, ohranjanja biodiverzitete in delovanja biosfere za obstoj civilizacije), suvereno sprejemanje odgovornih osebnih in družbenih odločitev, napredek, nadaljevanje izobraževanja in delovanje v bodočih poklicih.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Skupina ciljev ***znanstveno raziskovanje prispeva k razumevanju temeljnih bioloških konceptov*** zajema najmanj 20 odstotkov skupnega obsega ur obveznega in izbirnega programa. Pri pripravi in izvajanju bioloških poskusov in terenskih raziskovanj sodeluje laborant. Skupino ciljev smiselno vključujemo v obravnavo ostalih tem kataloga znanja. Skupine ciljev ***biologija je znanstvena veda*** ne obravnavamo v celoti samostojno, ampak jih smiselno obravnavamo v okviru ostalih tem kataloga znanja v obveznem in izbirnem programu.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Skupine ciljev ***biologija je znanstvena veda*** ne obravnavamo v celoti samostojno, ampak jih smiselno obravnavamo v okviru ostalih tem kataloga znanja.



BIOLOGIJA JE ZNANSTVENA VEDA

CILJI

Dijak:

○: razume vplive razvoja sodobne biologije na življenje, gospodarski razvoj in družbo ter vrednoti pomen raziskovalnega dela,

SC (1.2.5.1)

○: na primeru preprostega raziskovalnega dela načrtuje in izvede raziskavo in upošteva biološko in kemijsko varnost ter etiko dela z živimi organizmi.

SC (2.3.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» na primeru preproste raziskave **našteje** in razloži korake **raziskovalnega dela** ter razloži, v čem se znanstveni pristop razlikuje od neznanstvene razlage.

TERMINI

○ znanost ○ veda ○ podatek ○ hipoteza ○ teorija ○ zakon ○ biološka varnost

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Pri razvoju skupnih ciljev področja jezik, državljanstvo, kultura in umetnost priporočamo poudarek pomena timskega dela in etičnega odnosa.

DELOVANJE ORGANIZMOV TEMELJI NA DELOVANJU CELICE

OBVEZNO

OPIS TEME

Osnovna živa enota oziroma hierarhična raven delovanja in zgradbe organizmov je celica. Celice s pomočjo kemične energije iz hrane opravljajo osnovne življenjske procese. V tkivih in organih opravljajo tudi druge specializirane funkcije. Z izbirno prepustno celično membrano regulirajo izmenjavo snovi in preko nje komunicirajo z okolico. Organske molekule hrane vsebujejo energijo, ki jo celice nadzorovano sproščajo in pretvarjajo v toploto, predvsem pa v energijsko bogate molekule fosfatov (na primer ATP), s katerimi si vzdržujejo kemične gradiente, poganjajo življenjske procese in posamezne biokemijske reakcije. Celice najučinkoviteje sproščajo energijo bioloških molekul v procesih celičnega dihanja, ki jim ga omogoča privzem kisika iz zraka v dihalih s procesom izmenjave plinov ter s transportom kisika iz obtočil do celic. V procesih energijske in snovne presnove v celicah nastajajo toplota in voda, ki ju organizem lahko izrablja, ter odpadni produkti presnove, ki jih mnogocelični organizem nadzorovano izloča z izločali in dihal.

ORGANIZMI SO ZGRAJENI IZ ENE ALI VEČ CELIC, KI SO OD OKOLJA LOČENE Z IZBIRNO PREPUSTNO MEMBRANO

CILJI

Dijak:

- : celico prepozna kot osnovno hierarhično raven živih sistemov in sklepa na skupni evolucijski izvor življenja,
- : spozna razlike med celicami in virusi,
- : spozna in uporablja raziskovalne metode za proučevanje celic,
- : ponovi zgradbo in funkcijo vode ter drugih anorganskih snovi za celice,
- : spozna, da si celice večino organskih snovi (makromolekul) sintetizirajo same iz majhnega nabora preprostih osnovnih enot,

○: razvija razumevanje o osnovni zgradbi in funkciji organskih molekul za izgrajevanje in delovanje celice, razume pomen uravnotežene prehrane,

SC (3.2.2.3 | 3.2.2.1)

○: spoznava zgradbo biotske membrane,

○: spoznava celične organele in plazmalemo kot biotsko membrano, s katero je notranjost celice razmejena od zunanosti, hkrati pa uravnava izmenjavo snovi z okoljem in tako komunicira z njim,

○: razvija razumevanje o izbirni prepustnosti biotske membrane in osnovnih načinih prehajanja snovi skozi.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » celico predstavi kot osnovno gradbeno in funkcionalno enoto vseh organizmov,
- » opredeli razlike med celicami in virusi in jih poveže z značilnostmi življenja,
- » uporabi različne raziskovalne metode za proučevanje zgradbe in delovanja celic,
- » poveže fizikalne in kemijske lastnosti vode s pomenom za žive sisteme,
- » opredeli in prepozna osnovne skupine organskih molekul (ogljikovi hidrati, lipidi, beljakovine in nukleinske kisline) in njihove osnovne enote,
- » na podlagi primerov prepozna funkcijo različnih skupin organskih molekul v celici in razloži, kako zgradba celice omogoča njeno delovanje,
- » ob modelu tekočega mozaika razloži zgradbo in naloge biotskih membran,
- » pojasni funkcijo biotskih membran pri vzpostavljanju koncentracijskih gradientov in njihov pomen.

TERMINI

○ virusi ○ izbirna prepustnost ○ plazmalema/celična membrana ○ celica

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Pri ciljih, ki so povezani z organskimi in anorganskimi snovi v celici, se horizontalno povezujemo s kemijo.

Pri razvijanju cilja, vezanega na zgradbo in funkcijo organskih molekul, svetujemo navezavo na realizacijo skupnih ciljev s področja prehrane in prehranjevanja, predvsem razumevanje uravnotežene prehrane in oblikovanja pozitivnega odnosa do hrane in prehranjevanja.

V CELICI SE NAHAJAJO STRUKTURE IN ORGANELI, KI OMOGOČAJO NJENO DELOVANJE

CILJI

Dijak:

- : proučuje in primerja osnovne razlike in podobnosti med prokariontsko in evkariontsko celico (rastlinsko, živalsko, glivno),
 - : spozna celične organele in razdelke ter razume njihov pomen,
 - : razvija razumevanje, da v presnovnih procesih celica kontrolirano razgrajuje in izgrajuje snovi in pretvarja energijo,
 - : razloži zgradbo, pomen in delovanje encimov kot biokatalizatorjev v presnovnih procesih,
 - : spozna, da celice energijo, ki jo sproščajo v presnovnih procesih, večinoma začasno shranjujejo v energetske bogatih molekulah ATP,
 - : na primeru vrenja raziskuje anaerobni proces,
 - : spozna pomen celičnega dihanja,
 - : pozna osnovne procese celičnega dihanja,
 - : pozna pomen fotosinteze za delovanje biosfere.
- SC (2.1.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razloži razlike in podobnosti med zgradbo in delovanjem prokariontske in evkariontske celice,
- » prepozna obliko in zgradbo celičnih organelov ter pojasni njihovo osnovno funkcijo in funkcijo razdelkov,
- » pojasni princip, s katerim celica pretvarja snovi in energijo v procesih anabolizma in katabolizma,
- » v presnovnih procesih razloži specifično delovanje encimov kot biokatalizatorjev,
- » pojasni zgradbo in funkcijo encimov za delovanje celic,
- » pojasni vpliv različnih kemijskih in fizikalnih dejavnikov na zgradbo in delovanje encimov,
- » razloži pomen ATP kot univerzalnega neposrednega vira energije za delovanje celice,



- » **opiše proces vrenja**, navede, kje v celici poteka, in navede reaktante, končne produkte ter pomen za celico,
- » **razume pomen celičnega dihanja**, navede, kje v celici poteka celično dihanje, in pozna reaktante ter končne produkte,
- » **pojasni pomen fotosinteze za delovanje biosfere**, navede, kje v celici poteka, in pozna reaktante ter končne produkte.

TERMINI

◦ prokarionti ◦ evkarionti ◦ ribosomi ◦ Golgijev aparat ◦ lizosomi ◦ centriol ◦ citoskelet
 ◦ mitohondriji ◦ kloroplasti ◦ katabolizem ◦ anabolizem ◦ biokatalizator ◦ encim ◦ aktivno mesto encima ◦ aktivacijska energija ◦ substrat ◦ ATP ◦ fermentacija ◦ mlečnokislinsko vrenje ◦ alkoholno vrenje ◦ očetnokislinsko vrenje ◦ gladki in zrnati endoplazemski retikulum

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » Z uporabo različnih dejavnosti in izdelovanjem modelov dijaki spoznavajo razlike med tipi celic. Učitelj jih lahko predstavi z različnimi animacijami.
- » Celične procese dijak spozna na pri eksperimentalnem delu.
- » Pri obravnavi celičnih procesov dijakom ni treba poznati natančnega poteka reakcij in imen vmesnih produktov. Kljub temu pa lahko učitelj uporabi prikaz celotnega procesa za boljše razumevanje.
- » Pri razumevanju pomena celičnih procesih smo pozorni, da ne izhajamo iz napačnih predstav in antropocentrizma, npr. pomen fotosinteze za izdelavo kisika, potrebnega za dihanje človeka, ne za njegovo dobrobit (O₂).

ZGRADBA IN FUNKCIJA DNA

CILJI

Dijak:

- : spozna razlike v zgradbi in vlogi DNA in RNA,
- : razvija razumevanje, kako zgradba DNA celici omogoča semikonservativno podvojevanje DNA,
- : spozna, da je gen osnovna informacijska enota.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » prepozna osnovne razlike v zgradbi molekul DNA in RNA,
- » razloži razlike v zgradbi nukleotidov molekul DNA in RNA,
- » pojasni vloge molekul DNA in RNA,
- » opiše osnovni princip, kako celica podvaja DNA in razume pomen semikonservativnega podvojevanja molekule DNA,
- » razloži osnovni princip celične sinteze beljakovine ter potek prepisovanja in prevajanja,
- » pojasni, da molekule DNA vsebujejo različno število genov, ter razloži njihov pomen za sintezo beljakovin.

TERMINI

- dušikove komplementarne baze (A, T, G, C, U) ○ riboza ○ deoksiriboza ○ vodikove vezi
- prepisovanje ○ prevajanje ○ mRNA ○ tRNA ○ rRNA

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » Dijak spozna le osnovni princip semikonservativnega podvajanja DNA.
- » Priporočamo uporabo modelov in računalniške simulacije.

ŽIVI SISTEMI SE SPREMINJAJO SKOZI EVOLUCIJO

OBVEZNO

OPIS TEME

Živi sistemi se v milijardah let evolucije razvijajo v razvejanem vzorcu od enoceličnega skupnega prednika preko linij prednikov do raznolikosti organizmov ter višjih ravni organizacije in delovanja današnje biosfere. Podobnosti in razlike med obstoječimi organizmi in fosili so dejstva o evoluciji (vključno z molekularnimi, morfološki, funkcionalnimi in razvojnimi podobnostmi). Prvi organizmi na Zemlji so bili anaerobni enocelični prokarionti, podobni današnjim bakterijam. Po evolucijskem razvoju fotosinteze so se iz prokariontov razvile večje, aerobne evkariontske celice in omogočile razvoj višjih ravni organizacije biosfere (npr. mnogoceličnih organizmov, biocenoz, ekosistemov, biomov). Evolucija z naravnim izbiranjem ni načrtno usmerjen, linearen, predvidljiv ali povraten proces. Osnova za evolucijo so spremembe na ravni celic, organizmov (npr. variabilnost kot posledica mutacij) in biocenoza (npr. v omrežjih soodvisnih interakcij med organizmi) ter spremembe dejavnikov v geosferi (npr. geomorfološke, podnebne, padci meteoritov).

Naravno izbiranje ali selekcija v populacijah ohranja dedne lastnosti osebkov, ki v omrežju soodvisnih biotskih interakcij v ekosistemu omogočajo uspešnejše delovanje in razmnoževanje.

Evolucija s spreminjanjem osebkov iz generacije v generacijo omogoča obstoj populacij in vrst v spreminjajočih se ekosistemih. Evolucijski razvoj in izumiranje vrst je naravni proces. Množična izumrtja v evolucijski zgodovini so bila posledica obsežnih sprememb dejavnikov v ekosferi (npr. geoloških, geofizikalnih ali dejavnikov iz vesolja).

ŽIVI SISTEMI SE SPREMINJAJO SKOZI EVOLUCIJO

CILJI

Dijak:

- : se seznani z različnimi hipotezami o nastanku življenja na Zemlji,
- : spoznava, da se živi sistemi neprestano razvijajo in spreminjajo,
- : enotnost živega v zgradbi in delovanju poveže s skupnim evolucijskim izvorom,
- : spoznava ključna dejstva, ki podpirajo teorijo evolucije,

🔵: s pomočjo virov proučuje mejnike v evoluciji človeške vrste.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » pozna nastanek makromolekul in prvih celic,
- » razume evolucijski razvoj presnovnih procesov,
- » **razlikuje med privajanjem posameznega organizma in evolucijskim prilagajanjem vrste,**
- » razloži, zakaj fosilni zapis podpira trenutno veljavno evolucijsko teorijo,
- » na primeru mejnikov v evoluciji človeka (*Australopithecus afarensis*, *Homo erectus*, *Homo sapiens*) predstavi evolucijo človeške vrste.

TERMINI

- Australopithecus afarensis
- Homo erectus
- Homo sapiens
- evolucijsko prilagajanje



SKRB ZA TELESNO IN DUŠEVNO ZDRAVJE

OBVEZNO

OPIS TEME

Znanje o boleznih je človeku pomagalo razumeti delovanje zdravega organizma. Delovanje organizma je na vseh ravneh njegove organizacije omejeno s podedovanimi celičnimi strukturami, omejitvami in potrebami ostalih ravni organizacije (od celic, tkiv in organov do organskih sistemov), ki soodvisno delujejo in prispevajo k zdravju in učinkovitosti organizma. Če pride do motnje v delu biotskega omrežja na določeni ravni organizacije, organizem lahko z drugimi deli omrežja v procesih homeostaze začasno kompenzira motnjo določene funkcije. Če organizem ne more popraviti določene osnovne funkcije, pride do nepovratne zaustavitve soodvisnih biotskih procesov in nastopi smrt.

Neustrezna prehrana, premalo spontanega naravnega gibanja, izpostavljenost strupenim snovem (npr. mutagenim), lakoti, žeji, hrupu in okužbam ter spremembam interakcij med organizmi (npr. parazitov) vplivajo na zdravje. Fiziološko in mentalno zdravje sta povezana, zato imajo tudi neobvladana čustva, izpostavljenost nasilju, strahu, prekomernemu kroničnemu stresu, mobingu, pomanjkanju spanja, prekomernemu uživanju psihoaktivnih snovi resne posledice na zdravju.

Prenos nalezljivih bolezni lahko preprečimo s cepljenjem. Če cepivo ne obstaja, preprečujemo širjenje z zaščitnimi ukrepi. Vedno bolj pogosti preskoki patogenov na človeka so povezani tudi s prehitrim siromašenjem in uničevanjem ekosistemov.

Tudi proti poškodbam se lahko zaščitimo s preventivnim ravnanjem. Ustrezno in pravočasno ukrepanje ob poškodbah rešuje življenje. Znanje biologije je temelj skrbi za telesno in duševno zdravje.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Učitelj strokovno avtonomno skupaj z dijaki načrtuje različne dejavnosti, z različnimi oblikami dela, pri katerih dijaki poglobijo znanje o zdravem življenjskem slogu ter ob tem ponovijo znanje o zgradbi in delovanju organskih sistemov s poudarkom na povezanosti organskih sistemov ter zmanjševanju možnosti prezgodnjega nastanka bolezni in poškodb.

SKRB ZA TELESNO IN DUŠEVNO ZDRAVJE

CILJI

Dijak:

○: spoznava vpliv prehrane in gibanja na soodvisno delovanje organskih sistemov (gibal, prebavnega sistema, srčno-žilnega sistema, dihal, izločal, imunskega sistema),

SC (3.2.2.1)

○: poglobi znanje o homeostazi,

○: spoznava vpliv kroničnega stresa in psihoaktivnih snovi na delovanje živčevja, hormonskega sistema oziroma organizma,

SC (3.2.5.1)

○: spoznava vplive notranjega in zunanjega okolja na delovanje kože in čutil,

○: poglobi razumevanje procesov od oploditve do rojstva,

SC (3.2.4.1)

○: spoznava vidike zdrave in odgovorne spolnosti ter spolne nedotakljivosti.

SC (3.2.4.2 | 1.2.1.3)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» na primerih iz vsakdanjega življenja in poklicnega področja pojasni, kako izbrani dejavnik (npr. prehrana ali gibanje) vpliva na delovanje posameznega organskega sistema ter kako so ti sistemi medsebojno povezani,

» našteje vzroke stresa in na izbranem primeru razloži vpliv stresa na delovanje živčnega in hormonalnega sistema ter posledično celotnega organizma,

» na primeru uporabe psihoaktivnih snovi našteje in razloži možne posledice za zdravje,

» na primeru izbranega dejavnika (prehrana, hormonsko neravnovesje, hidracija, UV žarki, patogeni organizmi, poškodbe idr.) razloži njegov vpliv na funkcije kože,

» na izbranem primeru dejavnika (modra svetloba, hrup idr.) razloži njegov vpliv na izbrano čutilo ter posledično na delovanje živčnega in hormonalnega sistema ter predlaga možno preventivo,

» razloži procese v povezavi z reprodukcijo človeka,

» pozna hormonske spremembe, ki spremljajo reprodukcijske procese,

» pozna različne metode kontracepcije in njihovo vlogo pri preprečevanju neželene nosečnosti in spolno prenosljivih bolezni.

TERMINI

◦ homeostaza ◦ menstruacija ◦ ovulacija ◦ oploditev ◦ nosečnost ◦ stres ◦ psihoaktivne snovi

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Pri prvem cilju – vpliv prehrane – lahko učitelj vključuje različne snovi (npr. voda, balastne snovi, mikrohranila in makrohranila, prehranski dodatki, aditivi, prevelika količina soli in sladkorja, sladke pijače), ki se povezujejo s prehrano.

Pri tretjem cilju – vpliv kroničnega stresa, psihoaktivne snovi – lahko učitelj vključuje tudi druge snovi (npr. doping).

Pri četrtem cilju – vplivi notranjega in zunanjega okolja – učitelj izbere poljubne dejavnike (npr. UV žarki).

EKOSISTEMI TEMELJIJO NA SPLETU ODNOSOV MED ORGANIZMI

OBVEZNO

OPIS TEME

Ekologija raziskuje soodvisno delovanje in interakcije med organizmi v biocenozi in z biotopom. Obravnava evlucijske prilagoditve strukture in delovanja ter vedenjske vzorce organizmov in delovanje njihovih populacij ter kako z energijskimi in snovnimi pretvorbami organizmi vršijo pretok energije in prenos snovi med trofičnimi ravnmi biocenoze in biotopom. Na višjih ravneh organizacije in delovanja biosfere raziskuje interakcije med osebki v populacijah in z osebki drugih vrst od ravni biocenoz do biomov ter kako te interakcije v kontekstu drugih dejavnikov v ekosistemih vplivajo na evlucijsko spreminjanje vrst in biocenoz. Hkrati se z evolucijo vrst in njihovih soodvisnih interakcij v biocenozah spreminjajo tudi delovanje biocenoz, ekosistemov, biomov in biosfere ter njeni vplivi na geosfero. Človeška vrsta kot neločljivi del biosfere s svojim trenutnim načinom industrijske proizvodnje ter ekonomije vedno hitreje spreminja geosfero, prekomerno uničuje ekosisteme, povzroča množično izumiranje vrst (biodiverzitetno krizo) in si s tem ogroža možnosti za obstoj. Znanje ekologije je temelj za zavedanje naše popolne odvisnosti od delovanja biosfere, za iskanje znanstvenih rešitev za probleme našega obstoja, za sprejemanje odgovornih odločitev in ravnanj, ki lahko prispevajo k vzpostavljanju družbenih produkcijskih sistemov in ekonomije v prid ohranjanju delovanja biosfere za naše preživetje (npr. trajnostni družbeni razvoj).

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

- » Priporočamo, da cilje in standarde te teme dijak usvaja s terenskim delo in drugimi različnimi dejavnostmi, ki v večji meri vključujejo pouk na prostem.
- » Šole, ki so v okolici zavarovanih območij, Nature 2000 idr., vključujejo v pouk tudi te naravne danosti.
- » Tema ponuja priložnosti za poglobljeno razvijanje skupnega področja trajnostni razvoj v navezavi s poklicnim področjem. Priporočamo, da učitelj pri načrtovanju razvijanja kompetenc s področja trajnostnega razvoja uporablja Evropski okvir kompetenc za trajnostnost (<https://www.zrss.si/pdf/greencomp.pdf>).

BIOSFERA JE POVEZANO DELUJOČA CELOTA - NAJKOMPLEKSNEJŠI SISTEM NA ZEMLJI

CILJI

Dijak:

- opredeli ekologijo kot biološko vedo in znanost, ki se med drugim ukvarja s proučevanjem interakcij odnosov med organizmi in njihovim biotopom na ravni osebka, populacije in življenjske združbe v okviru ekosistema, bioma in biosfere,
- razlikuje med pojmi ekologija, varstvo okolja in varovanje narave,
- ponovi in razume, da so ekosistemi odprti in med seboj povezani v ekosfero,
- razvija razumevanje o pomenu raznolikosti avtotrofov in heterotrofov za delovanje ekosistemov,
- v ekosistemu proučuje biocenozo,
- razvija razumevanje o pomenu mikrobiote v talnem delu ekosistemov za njihovo delovanje,
- ob proučevanju različnih digitalnih virov spoznava problematiko bioakumulacije nevarnih snovi tudi kot posledico človekovega delovanja,
SC (2.2.1.2 | 4.1.3.1)
- spozna funkcionalno povezanost biocenoz v biomih.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » po hierarhiji našteje in opiše organizacijske ravni od osebka, populacije do biosfere,
- » razloži osnovno zgradbo ekosistemov,
- » poveže pomen raznolikosti življenja (prisotnost raznolikih avtotrofov in heterotrofov) za delovanje ekosistema,
- » z vidika povezanosti geosfere in biosfere v prehranjevalnih spleth opiše vlogo razkrojevalcev,
- » ob modelu prehranjevalnega spleta razloži prenos elementov in snovi, pretvarjanje in pretok energije v ekosistemu,
- » na primeru izbrane snovi razloži bioakumulacijo,
- » uvrsti ozemlje Slovenije v ustrezen biom.

TERMINI

- ekologija ◦ varstvo okolja ◦ varstvo narave ◦ primarna produkcija ◦ sekundarna produkcija
- mikrobiota ◦ bioakumulacija

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » V izbranem ekosistemu dijaki samostojno zbirajo, obdelujejo, prikažejo podatke in rezultate, pri čemer smiselno uporabljajo programsko opremo in z različnimi grafičnimi prikazi pojasnijo problematiko bioakumulacije določene snovi/elementa v različnih ravneh organizacije. Predlagamo, da si učitelj več o digitalni kompetenci prebere v priročniku DigComp 2.2 na povezavi <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c> (str. 13).  (4.1.3.1)

BIOSFERA SE SKOZI EVOLUCIJSKO ZGODOVINO SPREMINJA IN S SVOJIM DELOVANJEM SPREMINJA GEOSFERO

CILJI

Dijak:

- 🔵: na podlagi strokovnih virov utemeljuje, kako se življenjske združbe skozi evolucijo spreminjajo,
- 🔵: na primeru spoznava primarno in sekundarno ekološko sukcesijo.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razume, da se ekosistemi neprestano spreminjajo,
- » na primeru opiše, kako pionirske življenjske združbe ustvarjajo pogoje za razvoj prehodnih do klimaksne biocenoze.

TERMINI

- ekološka sukcesija
- pionirska združba
- klimaksna združba

ORGANIZMI S SVOJIM DELOVANJEM SPREMINJAMO DELOVANJE ŽIVIH SISTEMOV NA VSEH RAVNEH ORGANIZACIJE

CILJI

Dijak:

○: na primeru rasti in delovanja človeške populacije razvija razumevanje o omejeni nosilnosti ekosistemov, biotopov in biosfere ter se zaveda možnih posledic presežanja planetarnih omejitev,
 SC (3.1.5.1)

○: predlaga, kako lahko kot posameznik sam in kot del družbe prispeva k racionalni uporabi naravnih virov,
 SC (1.2.3.1 | 2.4.3.1)

○: razvija razumevanje, zakaj antropogeni ekosistemi ne morejo nadomestiti ekoloških procesov in vloge naravnih ekosistemov,
 SC (2.1.3.1)

○: razvija razumevanje, kako prekomerno širjenje antropogenih sistemov za kratkoročni dobiček nepovratno uničuje naravne ekosisteme ter povzroča množično izumiranje vrst, in išče predloge za možne trajnostne rešitve,
 SC (1.2.5.1 | 2.4.1.1)

○: spoznava pomen naravne dediščine, katere del je biodiverziteta na lokalni in globalni ravni,

○: razume namen zakonodaje s področja ohranjanja narave in varstva ter razumevanje udejanja v različnih okoliščinah,
 SC (3.3.5.3 | 5.1.5.1)

○: na poklicnem področju prepozna možnosti, kako lahko na različne načine prispeva k informiranju, ozaveščanju, opozarjanju in reševanju krize biodiverzitete na lokalni in globalni ravni, ter si prizadeva za etičen odnos do celotne biosfere,
 SC (5.3.5.3 | 2.4.3.1)

○: se zaveda, da lahko le na podlagi znanja in z ozaveščanjem družbe iščemo ustrezne rešitve za globalne krize (npr. za podnebno, biodiverzitetno, zdravstveno in prehransko krizo),
 SC (1.2.3.1 | 2.2.2.1 | 4.2.3.1)

○: z vidika ved o življenju proučuje možnosti za prilagajanje na posledice podnebnih sprememb in predvideva možne ukrepe za blaženje učinkov podnebnih sprememb.
 SC (2.2.1.2 | 2.3.1.1 | 3.3.5.3 | 5.1.5.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razume vzroke za procese, ki vodijo v preseganje nosilnosti ekosistemov, biotopov in biosfere,
- » na primeru kroženja snovi razloži, zakaj antropogeni ekosistemi ne morejo nadomestiti delovanja naravnih ekosistemov,
- » predstavi pomen naravnih vrednot Slovenije in na lokalni ravni predlaga dejavnosti za njihovo ohranjanje,
- » razloži, kako ohranjanje ekosistemov blaži posledice podnebnih sprememb,
- » predlaga različne trajnostne rešitve na lokalni ravni.

TERMINI

- nosilnost
- planetarne omejitve
- podnebna kriza
- biodiverzitetna kriza

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » Kot primer naše kulturne in naravne dediščine dijak spozna čebelarstvo ter pogoste vzroke zastrupitve čebel ter posledice za naravo.
- » Za doseganje ciljev organizmi s svojim delovanjem spreminjamo delovanje živih sistemov na vseh ravneh organizacije učitelj skupaj z dijaki strokovno avtonomno izbira različne dejavnosti in projektno delo, se povezuje z lokalnim ekosistemom ter smiselno glede na vrsto izobraževalnega programa prilagaja dejavnosti za uresničevanje ciljev.
- » Za problematiko, kot je na primer masovno izumiranje vrst (Mednarodna zveza za ohranjanje narave), zagotovimo med poukom možnosti, da dijaki iščejo rešitve in ravnajo drugače ter se tudi medpredmetno povezujejo.
- » Za uresničevanje cilja predlaga, kako lahko kot posameznik in kot del družbe prispeva k racionalni uporabi naravnih virov lahko dijaki sodelujejo v različnih dejavnostih in projektih ter organizirajo dogodke, s katerimi ozaveščajo javnost.
- » Cilji, ki so povezani z ozaveščanjem o globalnih krizah, dajejo učitelju priložnost za poglobljanje skupnih ciljev s področja trajnostnega razvoja in za iskanje rešitev znotraj poklicnega področja.
- » Za razvoj digitalne kompetence (SC (4.2.3.1)) predlagamo, da si učitelj kompetenco pogleda v priročniku DigComp 2.2 na povezavi HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c> (str. 19).
- » Za razvoj kompetenc s področja trajnostnega razvoja priporočamo uporabo aplikacije <https://izo.si/izracunaj-ekoloski-odtis/>, s pomočjo katere lahko dijak oceni svoj ekološki odtis in razmišlja o zmanjševanju vplivov svojega delovanja na ekosisteme.

CELICA JE OSNOVNA ORGANIZACIJSKA IN FUNKCIONALNA HIERARHIČNA RAVEN - IZBIRNA TEMA

IZBIRNO

OPIS TEME

Opis teme je zapisan v obveznem programu, v temi *delovanje organizmov temelji na delovanju celice*. Cilji in standardi v temi *celica je osnovna organizacijska in funkcionalna hierarhična raven* so nadgradnja ciljev in standardov, ki jih učitelj obravnava v obveznem delu.

CELICA JE OSNOVNA ORGANIZACIJSKA IN FUNKCIONALNA HIERARHIČNA RAVEN

CILJI

Dijak:

I: s pomočjo digitalnih virov opredeli bistvene mejnike v zgodovini raziskovanja celic in razvija razumevanje o pomenu izsledkov za nadaljnji razvoj biološke znanosti,

SC (4.3.1.1)

I: se seznani s celično teorijo,

I: razvija razumevanje, da so mineralne snovi in vitamini potrebni kot surovine za izgradnjo nekaterih organskih snovi,

I: raziskuje vplive koncentracijskega gradienta na prehajanje snovi skozi biotsko membrano in to poveže z delovanjem celice,

I: ob različnih modelih in poskusih razvija razumevanje o difuziji/osmozi ter razume nastanek in vpliv gradientov,

I: opazuje in primerja osmotske pojave pri rastlinskih in živalskih celicah,

I: razvija razumevanje o procesu in pomenu endocitoze in eksocitoze na ravni celične membrane ter drugih biotskih membran,

I: razloži pomen in delovanje encimov kot biokatalizatorjev v presnovnih procesih,

I: opredeli zgradbo encimov in načrtuje poskus, s katerim prouči vpliv različnih kemijskih in fizikalnih dejavnikov na njihovo zgradbo in delovanje,

I: raziskuje uporabo fermentacije v biotehnoloških procesih,

SC (5.3.5.1 | 5.3.5.3)

I: pozna procese v fazah celičnega dihanja,

I: pozna procese v fazah fotosinteze,

I: pozna razlike in podobnosti med anaerobnimi in aerobnimi procesi v celici,

I: razume povezanost procesa celičnega dihanja in fotosinteze v ekosistemu.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **razlikuje med potekom in pomenom aktivnega in pasivnega transporta,**
- » **razloži procesa difuzije in osmoze ter njun pomen za delovanje celic,**
- » **razloži povezanost delovanja celičnih organelov ter na podlagi zgradbe mitohondrija in kloroplasta razloži njun evolucijski izvor,**
- » **razloži specifično delovanje encimov kot biokatalizatorjev v presnovnih procesih,**
- » **pojasni zgradbo in funkcijo encimov za delovanje celic,**
- » **pojasni vpliv različnih kemijskih in fizikalnih dejavnikov na zgradbo in delovanje encimov,**
- » **navede, v katerih biotehnoloških procesih se uporablja fermentacija,**
- » **opiše osnovne razlike in podobnosti med vrenjem in celičnim dihanjem,**
- » **razloži povezanost med procesoma fotosinteze in celičnega dihanja.**

TERMINI

- celična teorija ◦ citosol ◦ aktivni transport ◦ pasivni transport ◦ difuzija ◦ osmoza
- gradient ◦ endocitoza ◦ eksocitoza ◦ encimi ◦ biokatalizatorji ◦ aktivno mesto encima
- aktivacijska energija ◦ substrat

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » Z demonstracijskimi eksperimenti ali eksperimentalnim delom dijak spoznava delovanje celične membrane in ga razume.
- » Učitelj faze celičnega dihanja omeni samo za razumevanje celotnega procesa.

- » Učitelj faze fotosinteze omeni samo za razumevanje procesa fotosinteze.
- » Za razvoj digitalne kompetence  (4.3.1.1) predlagamo, da si učitelj pogleda priročnik DigComp 2.2 na povezavi HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c> (str. 27).



PRENOS GENETSKIH INFORMACIJ NA HČERINSKE CELICE TER SPREMEMBE GENETSKIH INFORMACIJ - IZBIRNA TEMA

IZBIRNO

OPIS TEME

DNA (lahko tudi RNA) je primarni vir informacij npr. o zgradbi beljakovin, izgrajevanju celičnih struktur in poteku življenjskih procesov, od katerih so odvisne lastnosti celic in višjih ravni organizacije in delovanja živih sistemov (npr. organizmov). Skozi življenjski cikel organizmi v svojih celicah hierarhično izražajo genske informacije. Mnogocelični evkarionti z raznolikimi mehanizmi znotrajceličnega in medceličnega prenosa informacij/signalov uravnavajo izražanje genov v svojih celicah. To v različnih okoliščinah vodi v specializacijo celic. Na aktivacijo in izražanje genov enakega genoma v celicah s sprožanjem epigenetskih mehanizmov vplivajo tudi drugi dejavniki (npr. drugi geni, nastali produkti, vplivi iz ekosistemov). Z DNA zagotavlja kontinuiteto lastnosti vrst iz ene v drugo generacijo in variacije, ki lahko vodijo do razlik znotraj populacij vrste ter evolucijskega razvoja nove vrste. Na podlagi znanja o DNA lahko ugotavljamo razlike med starši in potomci in dedne bolezni ter raziskujemo evolucijo novih vrst. Znanje genetike je temelj genske diagnostike in zdravljenja, forenzičnih, paleontoloških in ekoloških raziskav, biotehnologije in mnogih s tem povezanih poklicev. Človek z umetnim izbiranjem in na podlagi spoznanj genetike spreminja genome organizmov za zadovoljevanje nekaterih svojih potreb.

PRENOS GENETSKIH INFORMACIJ NA HČERINSKE CELICE TER SPREMEMBE GENETSKIH INFORMACIJ

CILJI

Dijak:

I: razume, zakaj se mora DNA zviti, da se lahko umesti v celično jedro,

I: spozna, da imajo različne vrste organizmov različno število kromosomov in da imajo diploidni organizmi dvojno garnituro kromosomov, od katerih je vsaka podedovana od enega starša,

- I:** *proučuje različne kariograme in razvija razumevanje, kaj so homologni kromosomi,*
- I:** *razume, da je genom celokupna genetska informacija celice,*
- I:** *spozna, kako se pri prokariontih genetska informacija prenese v hčerinski celici,*
- I:** *spozna funkcijo in pomen celičnega cikla pri evkariontih,*
- I:** *spozna ključna dogajanja v celičnem ciklu,*
- I:** *spozna mejozo kot del procesa nastanka spolnih celic (prehod iz diploidnega stanja v haploidno),*
- I:** *spozna procesa, ki med mejozo privedeta do genetske pestrosti,*
- I:** *razume prednosti rekombinacij genskih informacij, ki nastanejo pri spolnem razmnoževanju,*
- I:** *spozna, da se dedni material lahko spremeni kot posledica mutacij in rekombinacij,*
- SC** (3.1.4.2)
- I:** *spozna, da so tako spontane kot inducirane mutacije spremembe v genomu, ki jih popravljalni mehanizmi ne morejo popraviti,*
- I:** *pozna vrste mutacij,*
- SC** (3.2.4.2)
- I:** *razume, da spremembe v zaporedju nukleotidov omogočajo nastanek novih različic genov – alelov,*
- I:** *razume posledice mutacij v telesnih in zarodnih celicah za osebek ali njegove potomce,*
- I:** *spozna začetke eksperimentalnega pristopa pri ugotavljanju zakonitosti dedovanja (Gregor Mendel) in njegova spoznanja o dedovanju,*
- I:** *spozna osnovna pravila dedovanja,*
- I:** *spozna rodovnike, v katerih lahko spremlja različne načine dedovanja monogenskih lastnosti.*
- SC** (5.3.5.3)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **opredeli pojma kromatin in kromosom,**
- » **razume, da lahko pri posamezni vrsti s kariotipizacijo prikažemo število in velikost kromosomov,**
- » **analizira kariograme različnih organizmov (spol, število kromosomov, homologni kromosomi),**
- » **pojasni, da se med celičnim ciklom podvojena DNA razdeli med dve hčerinski celici, tako da vsaka hčerinska celica prejme enako kopijo celotne genetske informacije,**

- » *razume, da celična delitev omogoča rast organizmov in obnavljanje tkiv,*
- » *opiše potek dogajanja celičnega cikla,*
- » *pojasni, zakaj so spolne celice diploidnih organizmov haploidne,*
- » *opiše ključna dogajanja v mejozi in razloži pomen prekrivanja kromosomov,*
- » *primerja poteka mitoze in mejoze ter razloži njun pomen,*
- » *pojasni, zakaj pri spolnem razmnoževanju nastanejo genetsko različni, pri nespolnem pa genetsko enaki potomci,*
- » *pojasni razliko med mutacijami in rekombinacijami,*
- » *našteje pogoste mutagene dejavnike (fizikalne, kemijske, biotske), ki povzročijo inducirane mutacije,*
- » *razlikuje med vrstami mutacij in razloži mehanizem posameznih vrst mutacij,*
- » *razlikuje med različnimi geni in aleli istovrstnega gena,*
- » *našteje nekaj bolezni, povezanih z mutacijami,*
- » *razloži, zakaj so mutacije v telesnih celicah lahko povezane z razvojem bolezni,*
- » *utemelji, zakaj mutacije v zarodnih celicah vplivajo na razvoj in zdravje potomcev,*
- » *na izbranih primerih razloži pričakovane deleže genotipov in fenotipov potomcev,*
- » *iz rodovnika razbere način dedovanja prikazane lastnosti.*

TERMINI

- kromatin ◦ kromosom ◦ kariogram ◦ homologni kromosomi ◦ genom ◦ cepitev ◦ mitoza
- mejoza ◦ haploiden ◦ diploiden ◦ genotip ◦ fenotip

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

V izbirni temi *prenos genetskih informacij na hčerinske celice ter spremembe genetskih informacij* učitelj strokovno avtonomno izbere glede na vrsto programa laboratorijska dela oz. vaje, npr. izolacija DNA, mikroskopiranje (sveži ali trajni preparati), kariogrami, delitev celice (mitoza, mejoza), analiza rodovnikov, opazovanja.

ŽIVI SISTEMI SE SPREMINJAJO SKOZI EVOLUCIJO - IZBIRNA TEMA

IZBIRNO

OPIS TEME

Opis teme je zapisan v obveznem programu v temi *živi sistemi se spreminjajo skozi evolucijo*. Cilji in standardi v izbirni temi *živi sistemi se spreminjajo skozi evolucijo* so nadgradnja ciljev in standardov, ki ji učitelj obravnava v obveznem delu.

ŽIVI SISTEMI SE SPREMINJAJO SKOZI EVOLUCIJO

CILJI

Dijak:

I: ob časovnem traku evolucije življenja spoznava pomen mejnikov v zgodovini razvoja življenja na Zemlji,

I: raziskuje razvoj človeške vrste,

I: raziskuje razvoj evolucijske misli v povezavi z zgodovinskim razvojem biologije kot znanstvene vede,

SC (5.1.2.1)

I: razvija razumevanje o populaciji kot osnovni enoti evolucije,

I: razvija razumevanje mehanizmov nastanka novih vrst in naravnega izumiranja,

I: s pomočjo virov raziskuje nova dejstva o evoluciji,

SC (4.1.2.1)

I: spoznava naravno in umetno izbiranje v populacijah nekaterih udomačenih vrst in razvija razumevanje razlik med njima,

I: spoznava razlike med spoloma in razvija razumevanje pomena spolnega izbiranja in izbiranja,

I: raziskuje možne vplive sodobnega načina življenja na spreminjanje človeške populacije,

SC (2.1.3.1 | 2.2.1.2)

I: razvija razumevanje, da evolucija poteka v ekosistemih in kako soodvisne interakcije med organizmi v biocenozah (npr. kooperativne ali tekmovalne) vplivajo na evolucijo lastnosti vrst,

I: na primerih razvija razumevanje o dejstvih, ki podpirajo evolucijo,

I: spoznava, da se genski sklad populacije spreminja.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » pojasni skupni evolucijski izvor in opredeli pomen mejnikov v zgodovini razvoja življenja na Zemlji,
- » ob kladogramu predstavi evolucijo človeške vrste,
- » Darwinova spoznanja umesti v okvir takratnega časa,
- » postavke Darwinovega razvojnega nauka primerja s sodobnimi dognanji neodarvinizma,
- » razume, da evolucija ni linearen, predvidljiv ali povraten proces,
- » utemelji, zakaj populacija predstavlja osnovno evolucijsko enoto,
- » razlikuje med privajanjem posameznega organizma in evolucijskim prilagajanjem,
- » pojasni razlike med naravnim in umetnim izbiranjem,
- » opredeli raznolikost, razmnoževanje in dedovanje kot osnovne pogoje za evolucijo,
- » utemelji naravno izbiranje kot temeljni dejavnik, ki vodi do prilagajanja,
- » na primerih opredeli anatomska, embriološka, biogeografska in molekularnobiološka dejstva evolucije,
- » na podlagi primerov razlikuje med konvergenco in divergenco oziroma med analogijo in homologijo ter to poveže z ekosistemi, v katerih se razvijajo organizmi,
- » razloži, kako sta reproduktivna in geografska izolacija povezani z nastajanjem vrst,
- » razume, da se genski sklad populacije spreminja.

TERMINI

- endosimbiotska hipoteza ◦ reducirajoča atmosfera ◦ kolonijska hipoteza ◦ oceličenje
- fosili ◦ zakrneli organi ◦ filogenija ◦ manjkajoči členi ◦ biogeografija ◦ naravno izbiranje
- umetno izbiranje

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » Za doseganje ciljev teme o evoluciji predlagamo projektno delo ali delo z viri ali obisk naravoslovnega muzeja ter druge aktivne metode in oblike dela.

- » Pri cilju *na primerih razvija razumevanje o dejstvih, ki podpirajo evolucijo* učitelj strokovno avtonomno razširi cilj iz obveznega programa.
- » Pri doseganju cilja *raziskuje možne vplive sodobnega načina življenja na spreminjanje človeške populacije* lahko govorimo o uporabi biomedicinskih pripomočkov, kontroli in zdravljenju bolezni, kontracepciji, razmnoževanju z biomedicinsko pomočjo in gensko manipulacijo, zmanjšanju izolacije populacij zaradi procesov globalizacije, tehnološkem zviševanju nosilnosti.
- » Za ponazoritev delovanja naravnega izbiranja lahko služi umetno izbiranje, pri katerem človek umetno postavi kriterije za razmnoževalno uspešnost in s tem zelo pospeši evolucijo.
- » Za razvoj digitalne kompetence  (4.1.2.1) predlagamo, da si učitelj pogleda priročnik DigComp 2.2 na povezavi HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c> (str. 11).

POVEZANOST DELOVANJA ORGANSKIH SISTEMOV PRI ČLOVEKU - IZBIRNA TEMA

IZBIRNO

OPIS TEME

Opis teme je zapisan v obveznem programu, v temi *skrb za telesno in duševno zdravje*.

ČLOVEK JE HETEROTROF, PRIDOBIVA ENERGIJO IN SNOVI IZ DRUGIH ORGANIZMOV, IZMENJUJE SNOVI IN JIH TRANSPORTIRA

CILJI

Dijak:

- I:** razvija razumevanje o pomenu izmenjave snovi med organizmom in okoljem in znotraj organizma ter prepozna organske sisteme, ki sodelujejo pri izmenjavi,
- I:** razvija razumevanje o povezavi med zgradbo in delovanjem različnih delov prebavne cevi vključno z delovanjem mikrobiote ter funkcijo prebavnih žlez pri človeku,
- I:** ugotavlja pomen uravnotežene prehrane, se seznaja s socialnimi in družbenimi vidiki motenj hranjenja ter to poveže z vplivom na zdravje,
SC (3.2.2.3)
- I:** se seznaja z najpogostejšimi prebavnimi motnjami in boleznimi ter ravna preventivno,
- I:** potrebo vsake celice s kisikom povezuje s celičnim dihanjem in utemeljuje razliko med celičnim dihanjem, izmenjavo plinov in ventilacijo,
- I:** funkcijo dihal povezuje z njihovo zgradbo in pri tem uporabi znanje o difuziji,
- I:** razvija razumevanje o povezavi med velikostjo površine, namenjene izmenjavi plinov in stopnjo porabe kisika celotnega telesa,
- I:** se seznaja z najpogostejšimi boleznimi dihal, analizira vpliv onesnaženega zraka (plini, prašni delci) in kajenja na zdravje,
SC (3.2.4.1)
- I:** proučuje sestavo človeške krvi in jo povezuje z njenimi funkcijami,

I: razvija razumevanje o krvnih skupinah A, B, 0 in Rh faktorju,

I: razvija razumevanje o delovanju imunskega sistema in povezanosti delovanja limfnega ter imunskega sistema,

I: se seznaja o pomenu cepiv in raziskuje prednosti cepljenja proti nekaterim nalezljivim boleznim,

SC (3.2.4.1 | 4.1.2.1)

I: razvija razumevanje o pomenu kolektivne imunosti in spoznava preventivne ukrepe pred širjenjem epidemij in pandemij,

SC (1.2.2.2 | 3.2.4.2 | 5.1.1.1)

I: se seznani z motnjami delovanja imunskega sistema (npr. preobčutljivostne reakcije, avtoimunske bolezni),

I: opazuje in spoznava zgradbo in delovanje srca, srčno-žilnega sistema pri človeku ter njuno delovanje poveže z mehanizmi prenosa dihalnih plinov in prenosom drugih molekul,

I: razvija razumevanje o procesu filtracije v kapilarah in ga poveže z limfnim sistemom,

I: se seznaja z nekaterimi boleznimi srca, srčno-žilnega sistema in krvi ter razume pomen preventive,

SC (3.2.4.1)

I: razvija razumevanje o pomenu odstranjevanja stranskih produktov presnove organizma.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » utemelji razliko med celičnim dihanjem, izmenjavo plinov in ventilacijo,
- » predstavi funkcijo dihal in povezavo med velikostjo površine, namenjene izmenjavi plinov, ter stopnjo porabe kisika celotnega telesa,
- » opiše funkcije plazme, eritrocitov, trombocitov in levkocitov,
- » navede krvne skupine in na primeru transfuzije razloži pomen krvnih skupin ter pojasni tveganja pri transfuziji,
- » opiše zgradbo in delovanje imunskega sistema,
- » pojasni razliko med prirojeno in pridobljeno imunostjo,
- » razloži pomen cepljenja za razvoj individualne in kolektivne imunosti ter pozna preventivne ukrepe za preprečevanje širjenja nalezljivih bolezni,
- » razloži razlike v zgradbi in delovanju arterij, ven in kapilar,
- » predstavi osnovno zgradbo in delovanje srca v povezavi s krvnim obtokom,

» *razloži pomen izločal za delovanje celic in organov,*

» *predstavi in poveže zgradbo izločal s funkcijo izločanja dušikovih spojin, uravnavanje krvnega tlaka, sestave krvi in osmoregulacije.*

TERMINI

- homeostaza ◦ presnova ◦ mikrobiota ◦ trebušna slinavka ◦ jetra ◦ žleze slinavke
- prebavna cev ◦ peristaltika ◦ prebavni encimi ◦ prebava ◦ HCL ◦ črevesne resice
- izmenjava plinov ◦ ventilacija ◦ difuzija ◦ krvne celice ◦ krvna plazma ◦ hemoglobin
- prirojena imunost ◦ pridobljena imunost ◦ cepivo ◦ kolektivna imunost ◦ pandemija
- epidemija ◦ endemija ◦ krvne skupine ◦ antigeni ◦ protitelesa ◦ kri ◦ arterije ◦ vene
- kapilare ◦ limfni sistem ◦ limfa ◦ bezgavke ◦ srce ◦ srčni utrip ◦ krvni tlak ◦ izločala
- ledvice ◦ filtracija ◦ osmoregulacija ◦ reabsorpcija

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » Za razvoj digitalne kompetence  (4.1.2.1) predlagamo, da si učitelj pogleda priročnik DigComp 2.2 na povezavi HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c> (str. 11).

ČLOVEK URAVNAVA SVOJE DELOVANJE IN SE ODZIVA NA SPREMEMBE

CILJI

Dijak:

I: razvija razumevanje o hormonskem in živčnem sistemu človeka ter njuni vlogi pri uravljanju delovanja telesa,

I: na primeru razvija razumevanje osnovnega principa delovanja žlez z notranjim izločanjem,

I: se seznani z najpogostejšimi endokrinimi boleznimi in principom hormonske terapije,

SC (3.2.4.1)

I: razvija razumevanje umetnih sprememb cirkadianega ritma ter pomena zadostne količine ter kakovosti spanja na delovanje organizma in učenje,

SC (3.2.3.3)

I: razvija razumevanje o povezanosti zgradbe in delovanja živčne celice,

I: spoznava temeljni princip nastanka vzburjenja in njegovega prevajanja vzdolž živčnega vlakna,

I: na splošnem modelu spoznava način delovanja kemične sinapse,

I: ponovi, da živčevje človeka sestavljata osrednje in obkrajno živčevje,

I: spozna zgradbo hrbtenjače in možganov ter njuno delovanje,

I: opazuje refleks in razvija razumevanje o osnovnem principu delovanja živčevja,

I: na modelu ali shemi prepozna osnovne dele možganov in njihove funkcije ter razvija razumevanje povezanosti možganov z drugimi deli živčnega sistema,

I: razvija razumevanje o pomenu možganov za samozavedanje, mišljenje in učenje, razvoj osebnosti ter vplivu učenja na delovanje možganov,

SC (3.1.1.1)

I: nadgrajuje razumevanje funkcij čutil in možganov pri zaznavanju sprememb stanja v notranjosti in zunanosti organizma,

I: ob primerih razvija razumevanje o osnovnem principu delovanja mehanoreceptorjev, fotoreceptorjev in kemoreceptorjev pri človeku,

I: na podlagi virov proučuje primere napak, poškodb in bolezni čutil ter se seznani s preventivo.

SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » *na primeru hipotalamusa, hipofize in primera podrejene endokrine žleze razloži pomen komunikacije med hormonskim in živčnim sistemom za usklajeno delovanje organizma na vseh ravneh,*
- » *razloži prenos hormonov do tarčnih celic s krvnim obtokom,*
- » *na primeru (npr. ščitnice, trebušne slinavke) razloži osnovni princip delovanja žlez z notranjim izločanjem ter povratno zanko (npr. uravnavanje krvnega sladkorja),*
- » *pojasni, da je skozi membrane vzpostavljen membranski potencial,*
- » *razloži nastanek mirovnega membranskega potenciala, princip nastanka in prevajanja vzburjenja ter pomen mielinizacije na hitrost prevajanja vzburjenja,*
- » *predstavi delovanje kemične sinapse,*
- » *pojasni razliko v delovanju in hitrosti delovanja hormonskega in živčnega sistema,*
- » *pojasni mehanizem refleksnega odziva na dražljaj,*
- » *predstavi funkcije glavnih delov možganov,*
- » *razloži posredovanje informacij čutil centralnemu živčevju,*
- » *na primeru pojasni vlogo čutila in možganov pri zaznavanju sprememb,*
- » *na izbranem primeru čutila pojasni princip delovanja čutil pri človeku.*

TERMINI

- povratna zanka ◦ hormoni ◦ žleze z notranjim izločanjem ◦ hipofiza ◦ antagonistično delovanje ◦ tarčne celice ◦ mirovni membranski potencial ◦ akcijski potencial ◦ vzburjenje
- mielinska ovojnica ◦ sinapsa ◦ živčni prenašalec ◦ refleks ◦ mali možgani ◦ veliki možgani
- možgansko deblo ◦ fotoreceptorji ◦ kemoreceptorji ◦ mehanoreceptorji ◦ celice glia

ČLOVEK IMA ZAŠČITO, OPORO IN SE GIBLJE

CILJI

Dijak:

- I:** *razvija razumevanje o zgradbi in funkciji kože pri človeku,*
- I:** *opazuje in spoznava zgradbo in različne funkcije kostnega, hrustančnega in vezivnega tkiva,*
- I:** *prouči skelet človeka, poimenuje dolge kosti in hrbtenične regije,*
- I:** *razvija razumevanje o zgradbi in delovanju mišičnih celic,*
- I:** *preko različnih aktivnosti razvija razumevanje o delovanju mišic v anaerobnih in aerobnih pogojih,*
- SC** (3.2.1.2 | 3.2.1.3)
- I:** *spoznava zgradbo različnih tipov mišičnega tkiva in jo povezuje z njihovim delovanjem in uravnavanjem delovanja,*
- I:** *na podlagi virov proučuje primere poškodb in bolezni kože in kosti ter preventivo.*
- SC** (3.2.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **predstavi zgradbo in funkcije kože** ter jih poveže z drugimi organskimi sistemi,
- » **prepozna in opiše razlike med kostnim in hrustančnim tkivom** ter razloži njune funkcije in jih poveže z ostalimi organskimi sistemi,
- » **pri pojasnjevanju delovanja skeletnih mišic** poimenuje tudi vključene kosti,
- » **razume, da v anaerobnih pogojih v mišičnih celicah poteka anaerobni metabolizem,**
- » **predstavi razlike v zgradbi, delovanju in uravnavanju prečno progaste mišice s srčno mišico in gladkimi mišicami.**

TERMINI

- povrhnjica ◦ usnjica ◦ podkožje ◦ znojnice ◦ lojnice ◦ hrustančno tkivo ◦ kostno tkivo
- vezivno tkivo ◦ prečno progasto mišično tkivo ◦ gladko mišično tkivo ◦ srčno mišično tkivo

ČLOVEK SE RAZVIJA, RASTE, SE RAZMNOŽUJE

CILJI

Dijak:

I: razvija razumevanje spolnega razmnoževanja v povezavi z genetsko raznolikostjo,

I: nadgrajuje znanje o zgradbi in delovanju spolnih organov in žlez pri človeku ter delovanje povezuje z znanjem o hormonski regulaciji,

I: spoznava procese nastajanja in zorenja spolnih celic pri človeku in jih poveže s ciklom plodnosti,

I: spoznava potek oploditve, pomembnejše faze v razvoju zarodka, porod in možnosti preprečevanja neželene nosečnosti,

SC (3.2.4.2)

I: ontogenetski razvoj človeka poveže s skrbjo za razvoj potomcev in spremembami v človeškem telesu, povezane s staranjem,

SC (3.3.1.2)

I: spoznava najpogostejše povzročitelje spolno prenosljivih bolezni in preventivo,

SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2)

I: razpravlja o definiciji spola.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» utemelji pomen spolnega razmnoževanja za genetsko raznolikost,

» razloži zgradbo in delovanje spolnih organov in žlez ter to poveže s hormonsko regulacijo,

» opiše procese nastajanja in zorenja spolnih celic,

» predstavi cikel plodnosti in ključne dogodke v oploditvi,

» pojasni, da imajo mutacije v času nosečnosti lahko negativen vpliv na embrionalni razvoj.

TERMINI

- spolni organi ◦ spolne žleze ◦ spolne celice ◦ FSH ◦ LH ◦ progesteron ◦ estrogen
- testosteron ◦ rumeno telesce ◦ jajčni folikel ◦ ovulacija ◦ morula ◦ blastocista ◦ amnijska votlina
- posteljica ◦ zarodne celice ◦ diferenciacija ◦ specializacija ◦ mutageni dejavniki
- ontogenetski razvoj

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » Pri cilju *razpravlja o definiciji spola* naj se razpravlja predvsem v luči biološke (znanstvene) definicije spola, lahko pa vključimo medpredmetno povezovanje z družboslovnimi predmeti (psihologijo, sociologijo idr.).

ORGANIZMI SO SI PODOBNI V ZGRADBI IN DELOVANJU - IZBIRNA TEMA

IZBIRNO

OPIS TEME

Vsi organizmi izvajajo procese, potrebne za preživetje in reprodukcijo. Zato so se skozi proces evolucije v vrstah razvili sistemi na različnih ravneh organizacije od beljakovin, membranskih struktur, organelov v celicah in tkiv do organov in organskih sistemov, s katerimi zagotavljajo pretok snovi in energije, vzdrževanje homeostaze, stabilnost in gibljivost, aktivno poseganje v ekosistem, prenos informacij, razmnoževanje, signalizacijo in orientacijo v prostoru in času. Zaradi podobnih problemov, ki poganjajo proces evolucije, ter zaradi skupnega izvora življenja na Zemlji se pri različnih vrstah razvijajo konvergenčne evlucijske rešitve, ki so si podobne v zgradbi in delovanju. Obenem pa sorodne vrste, ki živijo v različnih ekosistemih, v evoluciji razvijajo specializacije, ki jim omogočajo boljše obvladovanje problemov, značilnih za posamezne habitate. Organizmi z naraščajočo kompleksnostjo zgradbe in funkcije skozi evolucijo razvijajo bolj specializirane organske sisteme, katerih usklajeno delovanje omogočajo integracijski sistemi, hormonski sistem in pri živalih tudi živčevje. Učinkovita izraba razpoložljivih virov je temeljni selekcijski pritisk na vseh ravneh organizacije in delovanja biosfere, zato se v evoluciji razvijajo tako kompleksnejše in energijsko zahtevnejše kot tudi manj zahtevne, preprostejše, tudi sesilne vrste. Vse vrste organizmov s svojim delovanjem in medsebojnimi interakcijami sodelujejo v razvoju in soodvisnem delovanju višjih ravni organizacije biosfere.

PODOBNOSTI V ZGRADBI IN DELOVANJU ORGANIZMOV ODRAŽAJO SKUPNI IZVOR ŽIVLJENJA

CILJI

Dijak:

- I:** *razvija razumevanje, da vrste v evoluciji razvijajo podobne temeljne lastnosti,*
- I:** *spozna in uporabi nekatere metode in kriterije za razvrščanje organizmov v sisteme in določevanje vrst organizmov,*
- I:** *spozna širše sistematske skupine organizmov in sorodnost med njimi (arheje, bakterije in evkarionti),*

I: na različnih primerih pojasnjuje hierarhijo organizacijskih ravni delovanja organizma.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » na primerih pojasni prilagoditve (zgradba in funkcija) organizmov za zadovoljevanje potreb glede na habitate, v katerih živijo,
- » uporabi preproste določevalne ključe,
- » izdelava preprost dihotomni ključ za razvrščanje organizmov,
- » na podlagi primera **razloži hierarhične ravni organizacije organizma**.

TERMINI

- dihotomni ključ

BAKTERIJE/PROKARIONTI SO NAJSTAREJŠA SKUPINA ORGANIZMOV NA ZEMLJI

CILJI

Dijak:

- I:** poveže zgradbo bakterijske celice z delovanjem bakterij,
- I:** razvija razumevanje o pomenu metabolne raznolikosti bakterij za njihove interakcije z drugimi organizmi ter za pretok energije in kroženje snovi v ekosistemi.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **razloži delovanje bakterijske celice,**
- » **opiše razmnoževanje bakterij** in pojasni pomen izmenjave delov genoma,
- » **metabolno raznolikost bakterij** utemelji z dolgo evolucijsko zgodovino,
- » **razloži pomen mikrobioma** kože in prebavil za organizem,
- » **pozna pomen antibiotikov** in navede posledice prekomerne rabe antibiotikov,
- » **na primerih razloži pomen in delovanje bakterij v ekosistemu** kot razkrojevalcev, simbiontov in zajedavcev.

TERMINI

- cepitev ◦ plazmid ◦ aerobni organizem ◦ anaerobni organizem

GLIVE SO HETEROTROFI S CELIČNO STENO

CILJI

Dijak:

I: poveže osnovne značilnosti glivne celice z njenim delovanjem in se seznani s pomenom tvorbe trosov,

I: raziskuje funkcijo gliv in lišajev v ekosistemu ter njihov pomen za gospodarstvo.

SC (5.3.5.3)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» na primerih **razloži pomen in delovanje gliv v ekosistemu** kot razkrojevalcev, simbiotov in zajedavcev.

TERMINI

◦ hifa ◦ mikoriza ◦ micelij

RASTLINE SO AVTOTROFI, KI PRETVARJAJO SVETLOBNO ENERGIJO V KEMIJSKO

CILJI

Dijak:

- I:** poveže značilnosti rastlinskih celic z značilnostmi rastlinskih organov in razvija razumevanje o hierarhiji organizacijskih ravni rastlinskega organizma,
- I:** razvija razumevanje o povezanosti strategij preživetja in evolucijske prilagoditve rastlin na fotoavtotrofno in pritrjeni način življenja,
- I:** razvija razumevanje o privzemanju snovi, ki jih rastline potrebujejo za fotosintezo,
- I:** spoznava, zakaj za vzdrževanje življenjskih procesov rastline potrebujejo tudi nekatere anorganske snovi, zlasti dušikove spojine,
- I:** s pomočjo različnih virov proučuje pomen fotosinteze za žive sisteme v povezavi z evolucijo le-teh.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » razloži osnovne značilnosti rastlinske celice in jih poveže z zgradbo in delovanjem rastlinskih organov,
- » razume povezanost med fotoavtotrofno in pritrjenim načinom življenja ter strategijami preživetja rastlin,
- » pojasni, zakaj rastline potrebujejo ogljikove hidrate, ki nastajajo med fotosintezo,
- » utemelji, zakaj rastline za vzdrževanje življenjskih procesov potrebujejo tudi določene anorganske snovi, zlasti dušikove spojine,
- » predstavi pomen fotosinteze za žive sisteme in kako je proces fotosinteze v evolucijski zgodovini prispeval k razvoju in vzdrževanju zemeljske atmosfere.

TERMINI

- fotoavtotrofi
- transpiracija
- dušikove spojine

RASTLINE SE RAZVIJAJO, RASTEJO, RAZMNOŽUJEJO

CILJI

Dijak:

- I:** na primerih utrdi osnovno znanje o organizacijskih ravneh rastlin,
- I:** spoznava primarno rast rastlin,
- I:** primerja zgradbo rastlinskih organov enokaličnic in dvokaličnic in jo poveže z njihovo funkcijo,
- I:** spoznava osnove procesa olesenitve pri kritosemenkah in razvija razumevanje funkcije lesa in lubja za rastline,
- I:** nadgradi razumevanje o zgradbi in funkciji semena v luči evolucije kopenskih rastlin za razliko od trosov,
- I:** z različnimi dejavnostmi razvija razumevanje o procesu kalitve, rasti in razvoju mlade rastline,
- I:** na primerih razvija razumevanje o različnih evolucijskih prilagoditvah razmnoževanja in razširjanja rastlin,
- I:** ovrednoti pomen čebel in drugih opraševalcev za razmnoževanje rastlin,
- I:** se seznani z načini nespolnega razmnoževanja rastlin in analizira razlike, prednosti in slabosti spolnega in nespolnega razmnoževanja rastlin.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » na primerih prepozna in poimenuje osnovne organizacijske ravni rastlin,
- » razloži primarno rast rastlin in jo poveže z meristemi,
- » na primerih prepozna enokaličnice in dvokaličnice,
- » opiše proces olesenitve in pojasni funkcije lesa in lubja za rastline,
- » na primeru razloži evolucijske prednosti semenk,
- » na primeru opiše, zakaj so prilagoditve razširjanja semen pomembne za preživetje vrste,
- » predstavi evolucijski pomen in značilnosti semena ter potek kalitve v primerjavi z razmnoževanjem s trosi,
- » s primerom razloži razlike, prednosti in slabosti spolnega in nespolnega razmnoževanja rastlin.

TERMINI

- dvojna oploditev
- koevolucija
- seme
- enokaličnice
- dvokaličnice
- meristem
- lubje
- les
- olesenitev



RASTLINE URAVNAVAJO SVOJE DELOVANJE

CILJI

Dijak:

- I:** *spoznava in proučuje evolucijske prilagoditve in načine odzivanja rastlin na abiotске in biotske dejavnike,*
- I:** *spoznava, da se rastline na izzive okolja odzivajo s spremembami delovanja na celični ravni, in na primeru avksina in etilena razloži hormonsko regulacijo,*
- I:** *na podlagi primerov analizira, kako lahko rastline preživijo neugodne življenjske razmere,*
- I:** *spoznava in proučuje snovi, ki jih sintetizirajo rastlinske celice in imajo ekološko funkcijo,*
- I:** *raziskuje in predstavi neposredni in posredni pomen rastlin za človeka in celotno biosfero.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » *razloži, da se rastline na dejavnike okolja odzivajo s spremembami delovanja na celični ravni,*
- » *razloži pomen rastlinskih hormonov,*
- » *ob izbranih primerih pojasni, kako rastline preživijo neugodne življenjske razmere,*
- » *na primeru razloži pomen snovi, ki jih sintetizirajo rastlinske celice in imajo ekološko funkcijo.*

TERMINI

- rastlinski hormoni

ŽIVALI SO HETEROTROFI

CILJI

Dijak:

I: uporabi predznanje o osnovnih značilnostih živali in razume njihov pomen v ekosferi,

I: razume pomen spreminjanja živali skozi evolucijo ter na podlagi raznolikosti živali razume pomen prilagoditev na različne razmere,

I: pozna osnovne sistematske skupine živali in njihove značilnosti.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» pozna značilnosti osnovnih sistematskih skupin.

TERMINI

◦ protisti ◦ nečlenarji ◦ mnogočlenarji ◦ strunarji ◦ iglokožci

ŽIVALI PRIDOBIVAJO ENERGIJO IN SNOVI IZ DRUGIH ORGANIZMOV, IZMENJUJEJO IN TRANSPORTIRAJO SNOVI

CILJI

Dijak:

- I:** razvija razumevanje o pomenu izmenjave snovi med organizmom in okoljem ter znotraj organizma in prepoznavo organske sisteme, ki sodelujejo pri izmenjavi,
- I:** na primeru živali razvija razumevanje o povezavi med zgradbo in delovanjem prebavil,
- I:** proučuje različne načine prehranjevanja in prebave pri živalih,
- I:** povezuje potrebo po dostavi kisika do vsake celice s celičnim dihanjem in utemeljuje razliko med celičnim dihanjem, izmenjavo plinov in ventilacijo,
- I:** funkcijo dihal povezuje z njihovo zgradbo in pri tem uporablja znanje o difuziji,
- I:** razvija razumevanje o povezavi med velikostjo površine, namenjene izmenjavi plinov, in stopnjo porabe kisika celotnega telesa,
- I:** proučuje in primerja različne načine izmenjave plinov pri različnih živalih,
- I:** opazuje in spoznava pomen, zgradbo in delovanje srčno-žilnega sistema pri izbranih živalih,
- I:** razvija razumevanje, da morajo organizmi stranske produkte presnove odstranjevati iz organizma,
- I:** na podlagi primerov raziskuje druge načine izločanja dušikovih spojin pri živalih in to povezuje z njihovim načinom življenja.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **našteje organske sisteme, ki sodelujejo pri izmenjavi snovi**, ter razume njihovo medsebojno povezanost,
- » razume pomen evolucijskega razvoja organskih sistemov,
- » **pojasni razliko med prebavo in presnovo**,
- » na primerih nekaterih živali (prežvekovalci, filtratorji, mesojedci) primerja in predstavi različne načine prehranjevanja in prebave,
- » utemelji razliko med celičnim dihanjem, izmenjavo plinov in ventilacijo,



- » *predstavi funkcijo dihal in povezavo med velikostjo površine, namenjene izmenjavi plinov,*
- » *na primeru izbrane živali razloži princip izmenjave plinov ter ga primerja z drugimi izbranimi živalmi,*
- » *na primeru izbrane živali razloži pomen, zgradbo in delovanje srčno-žilnega sistema ter ga primerja z drugimi izbranimi živalmi,*
- » *utemelji pomen evolucije izločal z vidika njihove funkcije,*
- » *na primeru izbrane živali razloži načine izločanja dušikovih spojin ter ga primerja z drugimi izbranimi živalmi.*

TERMINI

- prebava ◦ presnova ◦ ventilacija ◦ kapilare ◦ vene ◦ arterije ◦ dušikove spojine
- absorpcija ◦ odprti/zaprti srčno-žilni sistem

ŽIVALI URAVNAVAJO SVOJE DELOVANJE IN SE ODZIVAJO NA SPREMEMBE

CILJI

Dijak:

- I:** razume vzdrževanje homeostaze pri različnih skupinah živali,
- I:** razvija razumevanje o hormonskem in živčnem sistemu in njihovih vlogah pri uravnavanju delovanja telesa pri večceličnih živalih,
- I:** raziskuje in primerja delovanje različnih tipov živčevja pri živalih,
- I:** razume pomen čutil pri živalih ter poveže njihovo delovanje z razvojem živčevja.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **na primeru izbrane živali razloži vzdrževanje homeostaze** in jo primerja z drugimi izbranimi živalmi,
- » **na primeru izbrane živali razloži tip živčevja** in ga primerja z izbranimi drugimi živalmi,
- » **na primeru živali našteje vrste čutil** in razloži njihov pomen za prilagajanje na okolje ter jih poveže z živčevjem.

ŽIVALI IMAJO ZAŠČITO, OPORO, SE GIBLJEJO IN RAZMNOŽUJEJO

CILJI

Dijak:

- I:** razvija razumevanje o krovnih strukturah pri živalih,
- I:** primerja skeletne sisteme oziroma ogrodja različnih organizmov in jih poveže z načinom gibanja ali pritrjenostjo,
- I:** razvija razumevanje spolnega razmnoževanja v povezavi z genetsko raznolikostjo in evolucijo vrst,
- I:** na primerih spoznava nekaj načinov razmnoževanja in ontogenetskega razvoja pri živalih.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » opiše pomen krovnih struktur za živali,
- » skozi evolucijski proces razloži razvoj treh tipov opore (zunanje ogrodje, notranje ogrodje, hidrostatska opora) in pojav pritrjenega načina življenja,
- » utemelji pomen spolnega razmnoževanja za genetsko raznolikost in evolucijo vrst,
- » našteje načine nespolnega razmnoževanja živali ter na izbranih primerih živali razloži načine spolnega razmnoževanja in ontogenetskega razvoja.

TERMINI

- zunanje ogrodje
- notranje ogrodje
- hidrostatska opora
- ontogenetski razvoj

EKOSISTEMI TEMELJIJO NA SPLETU ODNOSOV MED ORGANIZMI - IZBIRNA TEMA

IZBIRNO

OPIS TEME

Opis teme je zapisan v obveznem programu v temi *ekosistemi temeljijo na spletu odnosov med organizmi*. Cilji in standardi v izbirni temi so nadgradnja ciljev in standardov, ki ji učitelj obravnava v obveznem delu.

BIOSFERA JE POVEZANO DELUJOČA CELOTA - NAJKOMPLEKSNEJŠI SISTEM NA ZEMLJI

CILJI

Dijak:

- I:** *proučuje biocenozo in biotop izbranega kopenskega ali vodnega ekosistema,*
- I:** *na terenu proučuje povezanost zgradbe in delovanja biocenoze v izbranem ekosistemu,*
- I:** *na primeru prehranjevalnih spleto razvija razumevanje, kako organizmi pretvarjajo in prenašajo energijo, elemente (npr. P, O, C, N) in snovi (H_2O) med trofičnimi ravni v biocenozi (v talnih in nadzemnih delih ekosistemov),*
- I:** *razvija razumevanje o funkcionalni povezanosti kopenskih in vodnih ekosistemov.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- »** *opredeli pomen biocenoze za delovanje ekosistema,*
- »** *na primeru predstavi, kako organizmi opravljajo prenos in kroženje elementov (npr. P, O, C, N) ter vode v ekosistemu,*
- »** *razloži posledice spreminjanja naravnega kroženja N in P v ekosistemih (npr. agrarni ali vodni ekosistem),*
- »** *na primeru pojasni povezanost kopenskih in vodnih ekosistemov ekosfere.*

TERMINI

- kroženje snovi
- biodiverziteta
- evtrofikacija

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » Poudariti, da evtrofikacija ni nujno posledica vpliva človeka.

POPULACIJE RAZLIČNIH VRST ORGANIZMOV SOODVISNO DELUJEJO V BIOCENOZAH

CILJI

Dijak:

I: na primerih podatkov o biocenozi proučuje lastnosti izbranih populacij (npr. ločenost, velikost, starostna in spolna sestava, rodnost in umrljivost, razporeditev osebkov, priseljevanje in odseljevanje osebkov),

SC (4.1.3.1)

I: razvija razumevanje, da so lastnosti izbranih populacij odvisne od medvrstnih in znotrajvrstnih interakcij ter interakcij z biotopom,

I: na primerih razvija razumevanje o vplivih omejujočih dejavnikov na velikost populacije,

I: spoznava, da organizmi v populacijah s svojim delovanjem in interakcijami tvorijo omrežja biotskih procesov v biocenozah.

SC (5.3.5.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » na izbranih primerih razloži lastnosti populacije,
- » v ekosistemu poišče primere izbranih medvrstnih in znotrajvrstnih interakcij med osebki, jih dokumentira in poroča o njihovem poteku,
- » razloži vpliv medvrstnih in znotrajvrstnih interakcij med osebki na spreminjanje lastnosti populacije in posledično na delovanje ekosistemov,
- » opredeli pozitivne, negativne in medvrstne odnose osebkov različnih vrst,
- » iz primerov podatkov procesov izračuna in grafično prikaže starostno in spolno sestavo ter rodnost in umrljivost populacije,
- » na primeru pojasni pomen velikosti populacije za njen obstoj v ekosistemu,
- » na primeru razloži možne posledice vnašanja tujerodnih vrst v avtohtone biocenoze,
- » na primeru razloži pomen povratnih zank (homeostaza) za vzdrževanje ravnovesja v ekosistemu in celotni biosferi,
- » razloži, kako lahko izumrtje neke vrste ali sprememba v populaciji vpliva na delovanje ekosistemov.

TERMINI

- rodnost
- umrljivost
- odseljevanje
- starostna piramida

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » Medpredmetno povezovanje z geografijo.
- » Predlagamo, da si učitelj več o digitalni kompetenci  (4.1.3.1) prebere v priročniku DigComp 2.2 na povezavi HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c> (str. 13).

BIOSFERA SE SKOZI EVOLUCIJSKO ZGODOVINO SPREMINJA IN S SVOJIM DELOVANJEM SPREMINJA GEOSFERO

CILJI

Dijak:

I: razvija razumevanje, da se ekosistemi razvijajo skozi daljša časovna obdobja,

I: na primeru opuščene ali spremenjene rabe antropogenih ekosistemov spoznava, kako se regenerira prvotna podobna ali drugačna biocenoza (sekundarna sukcesija),

SC (5.1.1.1)

I: raziskuje primere tujerodnih invazivnih vrst in njihove značilnosti, uspešnosti razširjanja ter njihov negativen vpliv na avtohtone vrste, ekosisteme in človeka ter predvidi možne načine reševanja problematike,

SC (5.1.2.2 | 5.3.5.3 | 2.2.3.1)

I: raziskuje okoljske probleme v urbanih okoljih (poraba energije, hrup onesnaževanje zraka vode, tal, kopičenje odpadkov, prekinjanje naravnih procesov) in predvidi rešitve,

SC (5.1.5.1 | 5.1.2.2)

I: razume, da so tujerodne vrste kulturnih rastlin bolj občutljive kot avtohtone,

I: pozna primere naših avtohtonih kulturnih rastlin in se zaveda njihovega pomena.

SC (5.1.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» razume, da se ekosistemi neprestano spreminjajo,

» na primeru ekosistemov (npr. žledolom ali po opuščeni rabi ali po požar) pojasni sekundarno sukcesijo,

» pojasni problematičnost uvajanja monokultur v biotope uničenih ekosistemov,

» na primeru navede razloge za uspešno rastlinskih invazivnih tujerodnih vrst in njihov vpliv na ekosistem in zdravje ljudi ter predvidi načine reševanja problematike,

» na primeru razloži razloge za uspešno širjenje živalskih invazivnih tujerodnih vrst in njihov vpliv na ekosistem ter predvidi načine reševanje problematike,

» na poklicnem področju ugotavlja vpliv človekovih dejanj na ekosisteme in predlaga rešitve,

» pozna razloge, zakaj so avtohtone kulturne rastline bolj prilagojene na naše dejavnike okolja,

» razloži pomen ohranjanja avtohtonih kulturnih rastlin za trajnostno obdelavo hrane in genski sklad.

TERMINI

- primarna sukcesija
- sekundarna sukcesija
- avtohtone rastline
- tujerodne rastline
- invazivne vrste

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » Dijak lahko raziskuje naslednje značilnosti uspešnega razširjanja rastlinskih tujerodnih invazivnih vrst: razmnoževanje, odsotnost plenilcev, hitra rast, generalisti. Dijake spodbujamo k odgovornemu ravnanju z rastlinskimi tujerodnimi invazivnimi vrstami.
- » Dijak lahko raziskuje naslednje značilnosti uspešnega razširjanja živalskih tujerodnih invazivnih vrst: razmnoževanje, odsotnost plenilcev, generalisti. Dijake spodbujamo k odgovornemu ravnanju z živalskimi tujerodnimi invazivnimi vrstami.

V TLEH POTEKAJO KOMPLEKSNE INTERAKCIJE MED ORGANIZMI TAL IN OKOLJEM

CILJI

Dijak:

I: na podlagi poskusov in opazovanj v naravi razume biološke, fizikalne in kemijske procese, njihovo povezanost ter vpliv na preperevanje kamnin v različnih podnebni razmerah,

I: razume, da na kakovost tal poleg fizikalnih in kemijskih lastnosti pomembno vpliva velika biotska pestrost talnih organizmov,

I: na opazovanih primerih razume pomen rastlin za ohranjanje tal in preprečevanje erozije
SC (5.1.3.1)

I: raziskuje značilne predstavnike, vlogo in medsebojne interakcije različnih pogostih skupin organizmov v prsti (pršice, skakači, praživali, ličinke žuželk, deževniki, glive, bakterije ipd.),

I: z raziskovanjem biotske pestrosti talnih organizmov spoznava njihov način življenja in razume medsebojno povezanost.

SC (3.1.4.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» pojasni, kako biološki, fizikalni in kemijski procesi medsebojno vplivajo na preperevanje kamnin,

» pojasni pomen biotske pestrosti talnih organizmov na kakovost tal,

» na primeru razloži pomen rastlin za ohranjanje tal in preprečevanje erozije,

» prepozna primere izbranih talnih organizmov, opiše njihovo vlogo in medsebojne interakcije.

TERMINI

◦ biološki procesi ◦ kemijski procesi ◦ fizikalni procesi ◦ erozija ◦ talni organizmi

ORGANIZMI IMAJO POMEMBNO VLOGO V BIOTEHNOLOŠKIH PROCESIH - IZBIRNA TEMA

IZBIRNO

OPIS TEME

Biotehnologija je veda in znanost, pri kateri uporabljajo mikroorganizme in encime za predelavo biomase (npr. proizvodnih lesnih ostankov, ostankov kmetijske proizvodnje in prehranske industrije, komunalnih bioloških odpadkov) v številne bioprodukte. Uporabljeni mikroorganizmi izvirajo iz ekosistemov. Biotehnologija z genskim inženiringom sega tudi na področje zdravljenja gensko pogojenih bolezni. Genska terapija omogoča zdravljenje gensko pogojenih bolezni z vnosom izbranega dednega materiala v okvarjene celice za popraviljanje ali nadomeščanje okvarjenih genov in ponovno vzpostavljanje ustrezne funkcije celic. Embrionalne matične celice se lahko razvijejo v različne tipe celic v organizmu. Zaradi sposobnosti regeneracije tkiv so matične celice izjemnega pomena za medicino ali regeneracijo rastlinskih tkivnih kultur pri žlahtnenju in regeneraciji rastlin ter v rastlinski biotehnologiji. Sistem biološke varnosti ureja sproščanje in rabo gensko spremenjenih organizmov.

Mikrobiologija kot znanost in njena povezava z drugimi vejami znanosti sta pomembni za pridobivanje uporabnih znanj. Pouk mikrobiologije omogoča, da dijaki pridobivajo znanja o mikroorganizmih in sklepajo ter razumejo zapletene kemične in fizikalne procese življenja. V današnjem času je pomembno poznavanje skupin mikroorganizmov za razumevanje in uporabo načinov širjenja in preprečevanja okužb.

MIKROORGANIZMI SO PRISOTNI POVSOD V OKOLJU

CILJI

Dijak:

- I:** spozna mikrobiologijo kot vedo in znanost ter opiše njena področja,
- I:** se seznani z osnovno klasifikacijo in značilnostmi mikroorganizmov (virusi, bakterije, glive, praživali),
- I:** se seznani in upošteva pravila varnega dela v mikrobiološkem laboratoriju,
- SC** (3.2.4.2)
- I:** z laboratorijskim delom raziskuje življenjske pogoje mikroorganizmov,

I: raziskuje pomen mikroorganizmov v naravi ter sklepa na njihovo razširjenost,

I: razume razvoj rezistence bakterij in predvidi učinke neustreznega jemanja antibiotikov ter sklepa na vpliv antibiotikov na mikrobiom v telesu in naravi,

I: spozna osnove mikrobiološke tehnike in gojitve mikroorganizmov ter odgovornega ravnanja z njimi v tehnoloških postopkih poklicnega področja.

SC (3.2.4.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **opredeli pojem mikrobiologija ter našteje in opiše njena področja,**
- » **našteje osnovne skupine mikroorganizmov in opiše njihove osnovne značilnosti,**
- » **varno in natančno izvaja mikrobiološke postopke v mikrobiološkem laboratoriju,**
- » **na primeru razloži vpliv življenjskih pogojev na razširjenost mikroorganizmov,**
- » **na primerih opiše pomen mikroorganizmov v ekosistemih,**
- » **razloži razvoj rezistence pri bakterijah ter delovanje antibiotikov na mikrobiom v telesu in naravi,**
- » **predstavi izbrano mikrobiološko tehniko.**

TERMINI

- antibiotiki
- rezistenca bakterij

BIOTEHNOLOGIJA OMOGOČA REŠEVANJE SODOBNIH IZZIVOV

CILJI

Dijak:

I: *pojasni pojem biotehnologije kot tehnološke uporabe različnih organizmov,*

I: *na različne načine spozna in raziskuje uporabo mikroorganizmov v tehnoloških in biotehnoloških procesih poklicnega področja,*

SC (2.1.3.1 | 5.1.3.1)

I: *razume pojem genskega inženiringa in njegov pomen,*

I: *razume razlike med naravnimi vrstami in gensko spremenjenimi organizmi ter predvideva možne posledice sproščanja gensko spremenjenih organizmov za ohranjanje biotske pestrosti in naravnega ravnovesja v življenjskih združbah,*

SC (2.1.3.1 | 2.2.1.1 | 2.3.1.2)

I: *spozna uporabo gensko spremenjenih organizmov v biotehnoloških postopkih in odgovorno ravna v skladu z biološko varnostjo,*

SC (2.1.3.1 | 2.3.1.2 | 3.3.5.3)

I: *primerja klasično biotehnologijo s sodobno ter sklepa na njuno povezavo z genskim inženiringom ter razume in raziše interdisciplinarnost sodobne biotehnologije,*

SC (4.1.2.1)

I: *razume pojem kloniranja in razvija razumevanje osnovnih razlik med reproduktivnim in terapevtskim kloniranjem ter kloniranjem genov,*

I: *razvija razumevanje o različnih načinih uporabe matičnih celic (npr. za regeneracijo tkiv),*

SC (3.2.4.2)

I: *spozna potencialne možnosti spreminjanja genoma z metodo CRISPR-Cas,*

I: *razpravlja o pomenu biovarnosti in uporabi genetskih testiranj v komercialne namene,*

SC (3.2.4.1 | 5.1.5.1)

I: *se zaveda pomena biološkega znanja in razpravlja o etičnih vidikih genskega inženiringa,*

SC (2.1.2.1 | 5.1.5.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» *opredeli pojem biotehnologija in našteje možnosti uporabe,*

- » *na izbranem primeru razloži in analizira primer uporabe mikroorganizmov v biotehnoloških procesih,*
- » *opredeli pojem genskega inženiringa in našteje možnosti uporabe,*
- » *razlikuje med naravnimi vrstami in gensko spremenjenimi organizmi ter utemelji posledice sproščanja GSO v ekosisteme,*
- » *našteje in razloži uporabo GSO v biotehnoloških postopkih,*
- » *razloži razlike med klasično in sodobno biotehnologijo ter utemelji njeno interdisciplinarnost,*
- » *opredeli pojem kloniranja ter razloži razlike med reproduktivnim in terapevtskim kloniranjem ter kloniranjem genov,*
- » *razloži načine uporabe matičnih celic,*
- » *razloži osnovne značilnosti uporabe tehnologije CRISPR-Cas,*
- » *utemelji potrebe po varnem in etičnem ravnanju v biotehnologiji.*

TERMINI

◦ biotehnologija ◦ kloniranje ◦ gensko inženirstvo ◦ GSO ◦ biološka varnost ◦ matične celice

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » Za razvoj digitalne kompetence  (4.1.2.1) predlagamo, da si učitelj pogleda priročnik DigComp 2.2 na povezavi HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c> (str. 11).
- » Učitelj naj cilje *spoznavanje in raziskovanje uporabe mikroorganizmov* v tehnoloških in biotehnoloških procesih poklicnega področja ponazori s primeri iz živilstva (fermentacija jogurta), farmacije (proizvodnja antibiotikov), biološke razgradnje (kompostiranje), bioremediacije (čiščenje onesnaženih tal) ali biološke kontrole (zatiranje škodljivcev).

BIOLOGIJA TEMELJI NA RAZISKOVALNEM DELU - IZBIRNA TEMA

IZBIRNO

OPIS TEME

Tema izbirnega programa biologija temelji na raziskovalnem delu je namenjena poglobljanju sklopa *biologija je znanstvena veda*, s poudarkom na poglobljanju razumevanja delovanja znanstvene metode ter spoznavanju in uporabi specifičnih metodologij v vedah o življenju. Raziskovanje zajema čim več oziroma najmanj **20 odstotkov skupnega obsega ur** izbirne teme, pri čemer se dijaki delijo v skupine. Pri pripravi in izvajanju bioloških raziskav v obliki laboratorijskega in **terenskega dela** sodeluje **laborant**.

ZNANSTVENO RAZISKOVANJE PRISPEVA K RAZUMEVANJU TEMELJNIH BIOLOŠKIH KONCEPTOV

CILJI

Dijak:

I: *spoznava in uporablja raziskovalne postopke v biologiji, se uri v načrtovanju in izvajanju raziskave,*

I: *razvija razumevanje, zakaj je treba pri načrtovanju bioloških raziskav upoštevati lastnosti živih sistemov, etiko ravnanja z njimi, varno uporabo raziskovalne opreme in biološko varnost,*

SC (3.2.4.2)

I: *uporablja znanstveno, strokovno literaturo in podatkovne zbirke ter se uri v povzemanju,*

I: *poišče informacije iz različnih virov in kritično ovrednoti njihovo zanesljivost oz. verodostojnost,*

I: *se uri v zastavljanju raziskovalnega vprašanja in oblikovanju preverljivih hipotez,*

I: *razvija razumevanje pomena kontrolnega poskusa in učinka placeba ter ju upošteva pri načrtovanju raziskave,*

I: *načrtuje ustrezen način zbiranja podatkov ter razlikuje med opisnimi (kvalitativnimi) in količinskimi (kvantitativnimi) podatki,*

I: *razvija razumevanje o pomenu ponovljivosti raziskav,*

I: se uri v izdelavi ustreznega prikaza rezultatov tudi z uporabo različnih programskih orodij ter v njihovi analizi,

I: kritično ovrednoti raziskavo in odgovori na raziskovalno vprašanje ter rezultate primerja s podobnimi raziskavami,

I: ustrezno predstavi rezultate,

I: razvija ustrezen odnos do biološkega raziskovanja.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » **v raziskavi uporabi ustrezne metode znanstvenoraziskovalnega dela,**
- » **postavi raziskovalno vprašanje, oblikuje preverljive hipoteze in spremenljivke,**
- » **iz strokovnega teksta povzame za raziskavo bistvene informacije,**
- » **prepozna znanstvene in neznansstvene informacije,**
- » **izdela načrt enostavne raziskave za preverjanje hipotez,**
- » **pojasni značilnosti reprezentativnega biološkega vzorca in pomen izbora ustreznega načina vzorčenja ter števila ponovitev poskusa (opazovanj),**
- » **v raziskavo vključi kontrolni poskus in utemelji njegov pomen,**
- » **razloži možne vire napak in subjektivnosti v raziskovanju,**
- » **analizira zbrane podatke, prepozna soodvisnost med njimi in oblikuje zaključke,**
- » **utemelji pomen ponovljivosti raziskav,**
- » **predstavi potek raziskave, načine zbiranja in analize podatkov ter raziskavo kritično ovrednoti.**

TERMINI

- raziskava ◦ raziskovalno vprašanje ◦ hipoteze ◦ spremenljivke ◦ kvalitativni podatki
- kvantitativni podatki ◦ kontrolni poskus ◦ vzorci

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » Učitelj z dijaki izbere primere raziskovalnega dela glede na program izobraževanja. Z izbranim raziskovalnim delom dijak usvaja cilje in standarde znanja raziskovanja oz. veščine raziskovanja (koraki raziskovanja). Dijak lahko korake raziskovanja usvaja postopno z različnimi primeri raziskovalnega dela.

- » Dijak pri izvajanju raziskovalnega dela razvija naravoslovne spretnosti/veščine (gradniki naravoslovne pismenosti).
- » Predlagamo, da si učitelj več o digitalni kompetenci prebere v priročniku DigComp 2.2 na povezavi HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c> (str. 13).  (4.1.3.1)

UPORABA MIKROSKOPA V BIOLOŠKEM RAZISKOVANJU

CILJI

Dijak:

- I:** *razišče različne tipe mikroskopov,*
- I:** *pripravi sveže mikroskopske preparate (npr. rezina, replika, mečkanec, kosmanec in razmaz), spozna uporabo tehnik za pripravo trajnih in poltrajnih preparatov ter pripravi tkivne rezine,*
- I:** *uporabi metodo mikroskopiranja z uporabo imerzijskega objektiva,*
- I:** *pozna tehniko merjenja z okularnim merilom,*
- I:** *spoznava osnovne metode barvanja preparatov.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » *predstavi različne tipe, uporabo in osnovno delovanje mikroskopov,*
- » *razloži razliko med svežimi in trajnimi preparati,*
- » *pripravi primer svežega in trajnega preparata,*
- » *na izbranem primeru zna uporabiti metodo z uporabo imerzijskega objektiva,*
- » *pravilno izmeri objekt z okularnim merilom,*
- » *uporabi osnovne metode barvanja preparatov.*

TERMINI

- svetlobni mikroskop
- elektronski mikroskop
- okularno merilo
- imerzijski objektiv

RAZISKOVANJE MIKROORGANIZMOV

CILJI

Dijak:

- I:** *spoznava laboratorijske pripomočke za gojenje mikroorganizmov (celičnih kultur ali tkivnih kultur),*
- I:** *uporablja pogoste tehnike sterilizacije in jih zna uporabiti,*
- I:** *pri izvajanju laboratorijskega dela upošteva načela varnega dela,*
- SC** (3.2.4.2 | 5.1.5.1)
- I:** *raziskuje osnovne tehnike gojenja mikroorganizmov,*
- I:** *razvija veščine tehnik prenosa in nacepljanja mikroorganizmov,*
- I:** *razvija veščine odvzema, shranjevanja in prenosa vzorca ali brisa mikroorganizmov (celice ali košček tkiva) za analizo.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » *na izbranem primeru zna predvideti in uporabiti laboratorijske pripomočke, aparature in snovi za gojenje in vzdrževanje mikroorganizmov,*
- » *razloži postopek sterilizacije in zna uporabiti ustrezno tehniko sterilizacije,*
- » *izbere in uporabi osebno zaščitno opremo za delo v mikrobiološkem laboratoriju in upošteva načela varnega dela,*
- » *pripravi enostavna gojišča (trdna, tekoča) za gojenje in vzdrževanje mikroorganizmov,*
- » *uporabi enostavne tehnike prenosa in nacepljanja mikroorganizmov,*
- » *odvzame, ustrezno shrani in prenese vzorec mikroorganizmov za analizo.*

TERMINI

- celične kulture
- sterilizacija

PROUČEVANJE EKOSISTEMOV TEMELJI NA TERENSKEM DELU

CILJI

Dijak:

I: spozna načela odgovornega ravnanja z organizmi pri delu v ekosistemih,

SC (5.1.5.1)

I: spoznava metode vzorčenja in iskanja ter opazovanja organizmov različnih ekosistemov,

I: izbere ustrezne pripomočke in instrumente za terensko delo ter ustrezno uporabi izbrano metodo dela,

I: spozna najpogostejše metode za ugotavljanje velikosti populacij (npr. metoda transekt),

I: za izbrano raziskavo zbere, spremlja, analizira potrebne kvantitativne in kvalitativne podatke o abiotičnih dejavnikih,

I: obvlada osnovne metode kvantitativnega in kvalitativnega vrednotenja zbranih podatkov vzorčenja,

SC (4.3.1.1 | 4.1.3.1)

I: usvaja veščino odzemanja vzorcev različnih ekosistemov (npr. vodnih ali kopenskih) za nadaljnje izbrane analize,

I: uporablja določevalne ključne za raziskovanje sestave izbranih življenjskih združb,

I: spozna primere bioindikatorjev, njihov pomen in metode bioindikacije,

I: uporablja in vrednoti metode bioindikacije za ugotavljanje stanja oz. onesnaženosti okolja.

SC (3.3.5.3 | 5.1.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» upošteva načela odgovornega ravnanja z organizmi pri delu v ekosistemih,

» na primeru izbrane raziskave izbere ustrezno metodo za iskanje in opazovanje organizmov,

» na primeru terenskega dela zna predvideti in uporabiti ustrezne pripomočke,

» z izbrano metodo zna ugotoviti velikost populacij,

» predstavi zbrane kvalitativne in kvantitativne podatke, jih analizira in interpretira,

» predstavi tehniko odvzema vzorca izbranega ekosistema,

- » predstavi postopek določevanja organizma z določevalnim ključem,
- » predstavi primer bioindikatorja in razloži njegov pomen.

TERMINI

- metoda transeкта
- bioindikatorji

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

- » Dijaki pri statistični obdelavi in analizi podatkov uporabijo znanje matematike in podatke urejajo ter predstavljajo s pomočjo digitalnih orodij.
- » Učitelj se strokovno avtonomno odloči, katere določevalne ključe bodo dijaki uporabljali in do katere sistematske skupine bodo določali organizme. Učitelj se pri izvajanju terenskega dela medpredmetno povezuje.
- » Učitelj terensko delo načrtuje medpredmetno.
- » Učitelj lahko načrtuje terensko delo tudi v obliki naravoslovnega tabora, projektnega dela in drugih dejavnosti v šoli ter ekskurzij.
- » Predlagamo, da si učitelj več o digitalni kompetenci  (4.1.3.1) prebere v priročniku DigComp 2.2 na povezavi HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c> (str. 13).
- » Za razvoj digitalne kompetence  (4.3.1.1) predlagamo, da si učitelj pogleda priročnik DigComp 2.2 na povezavi <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c> (str. 27).

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. The National Academies Press.

National Research Council. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. The National Academies Press.

Bybee, Rodger W. (2015). *The BSCS 5E Instructional Model: Creating Teachable Moments*. National Science Teachers Association.

Bybee, Rodger W. (2013). *Translating the NGSS for Classroom Instruction*. National Science Teachers Association.

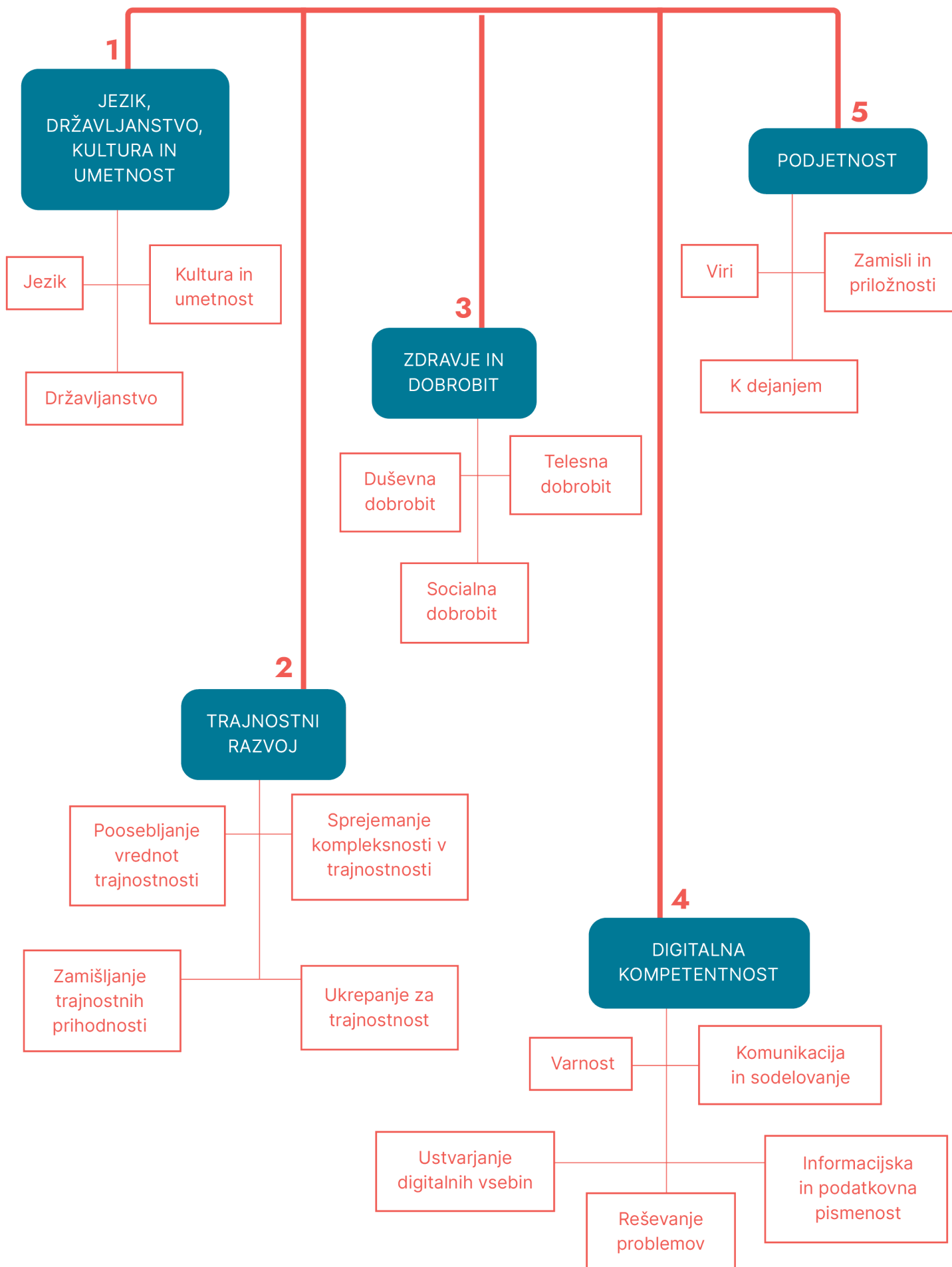
Reiss, M. J., in Winterbottom, M. (2021). Teaching Secondary Biology. V M. J. Reiss in M. Winterbottom (ur.), *Teaching Secondary Science* (3. izd.). Hodder Education.

Kampourakis, K., in Reiss, M. J. (ur.). (2018). *Teaching biology in schools: global research, issues, and trends*. Routledge.

PRILOGE



KLJUČNI CILJI PO PODROČJIH SKUPNIH CILJEV



1 /// JEZIK, DRŽAVLJANSTVO, KULTURA IN UMETNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

1.1 JEZIK

1.1.1 Strokovna besedila	1.1.1.1 Pri posameznih predmetih razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah (referat, plakat, povzetek, opis, pogovor itd.).
1.1.2 Strokovni jezik	1.1.2.1 Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije; torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav. 1.1.2.2 Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno ter pisno raven svojega strokovnega jezika.
1.1.3 Univerzalni opis jezika kot sistema	(pri vseh predmetih:) 1.1.3.1 Se zaveda podobnosti ter razlik med jeziki in je na to pozoren tudi pri uporabi gradiv v tujih jezikih, pri uporabi prevajalnikov, velikih jezikovnih modelov, avtomatsko prevedenih spletnih strani itd. (pri vseh jezikovnih predmetih:) 1.1.3.2 Se zaveda, da različne jezike lahko opisujemo na podoben način; pri pouku tujih jezikov zato uporablja znanje, pridobljeno pri pouku učnega jezika, in obratno: zna primerjati jezike, ki se jih uči, in razpozna podobnosti ter razlike med njimi.
1.1.4 Razumevanje pomena branja	1.1.4.1 Pri vseh predmetih redno bere, izbira raznolika bralna gradiva, jih razume, poglobljeno analizira in kritično vrednoti.
1.1.5 Jezik in nenasilna komunikacija	1.1.5.1 Razvija lastne sporazumevalne zmožnosti skozi nenasilno komunikacijo.

1.2 DRŽAVLJANSTVO

1.2.1 Poznavanje in privzemanje človekovih pravic ter dolžnosti kot temeljnih vrednot in osnov državljanske etike	1.2.1.1 Pozna, razume in sprejema človekove pravice kot skupni evropski in ustavno določeni okvir skupnih vrednot ter etike. 1.2.1.2 Razume, da so človekove pravice univerzalne in nepogojene, da uveljavljajo vrednote svobode in enakosti. 1.2.1.3 Razume in sprejema, da je obstoj pravic pogojen s spoštovanjem individualne dolžnosti do enake pravice drugega. 1.2.1.4 Razume in sprejema, da je dolžnost do enake pravice drugega dolžnost zaradi dolžnosti (ne le pravica zaradi individualnega interesa). 1.2.1.5 Razume in sprejema človekove pravice in dolžnosti kot osnovno, vsem državljanom skupno etiko (moralo), ki uveljavlja vrednote spoštovanja človekovega dostojanstva, pravičnosti, resnice, zakona, lastnine, nediskriminacije in strpnosti.
1.2.2 Etična refleksija	1.2.2.1 Spozna, da obstajajo moralna vprašanja, pri katerih ni vnaprej danih od vseh sprejetih odgovorov. 1.2.2.2 Razvija občutljivost za moralna vprašanja ter sposobnost, da o njih razmišlja skupaj z drugimi.
1.2.3 Sodelovanje z drugimi v skupnosti in za skupnost	1.2.3.1 Z namenom uresničevanja skupnega dobrega sodeluje z drugimi ter podaja in uresničuje predloge, ki kakovostno spreminjajo skupnosti. 1.2.3.2 Prek lastnega delovanja ozavešča pomen skrbi za demokratično skupnost ter krepi zavedanje o pomenu pripadnosti skupnosti za lastnodobrobit in dobrobit drugih.
1.2.4 Aktivno državljanstvo in politična angažiranost	1.2.4.1 Ob zavedanju pozitivnega pomena politike kot skupnega reševanja izzivov in skrbi za dobrobit vseh, pa tudi iskanja kompromisov in preseganja konfliktov, pozna raznolike oblike demokratičnega političnega angažiranja in se vključuje v politične procese, ki vplivajo na življenja ljudi.
1.2.5 Znanje za kritično mišljenje, za aktivno državljansko držo	1.2.5.1 Uporabi znanja vsakega predmetnega področja za kritično in aktivno državljansko držo.

1.3 KULTURA IN UMETNOST

1.3.1 Sprejemanje, doživljanje in vrednotenje kulture in umetnosti	1.3.1.1 Intuitivno ali zavestno (individualno in v skupini) vzpostavlja odnos do kulture, umetnosti, umetniške izkušnje in procesov ustvarjanja ter ob tem prepozna lastna doživetja in se vživlja v izkušnjo drugega. itd.).
1.3.2 Raziskovanje in spoznavanje kulture ter umetnosti	1.3.2.1 Raziskuje in spozna kulturo, umetnost, umetniške zvrsti ter njihova izrazna sredstva v zgodovinskem in kulturnem kontekstu.
1.3.3 Izražanje v umetnosti in z umetnostjo	1.3.3.1 Je radoveden in raziskuje materiale in umetniške jezike, se z njimi izraža, razvija domišljijo ter pogloblja in širi znanje tudi na neumetniških področjih.
1.3.4 Uživanje v ustvarjalnem procesu ter dosežkih kulture in umetnosti	1.3.4.1 Uživa v ustvarjalnosti, se veseli lastnih dosežkov in dosežkov drugih. 1.3.4.2 V varnem, odprtem in spodbudnem učnem okolju svobodno izraža želje in udejanja ustvarjalne ideje.
1.3.5 Živi kulturo in umetnost	1.3.5.1 Živi kulturo in umetnost kot vrednoto v domačem in šolskem okolju ter prispeva k razvoju šole kot kulturnega središča in njenemu povezovanju s kulturnim in z družbenim okoljem.

2 /// TRAJNOSTNI RAZVOJ



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

2.1 POOSEBLJANJE VREDNOT TRAJNOSTNOSTI

2.1.1 Vrednotenje trajnostnosti	2.1.1.1 Kritično oceni povezanost lastnih vrednot in vrednot družbe s trajnostnostjo glede na svoje trenutne zmožnosti ter družben položaj.
2.1.2 Podpiranje pravičnosti	2.1.2.1 Pri svojem delovanju upošteva etična načela pravičnosti, enakopravnosti ter sočutja.
2.1.3 Promoviranje narave	2.1.3.1 Odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi ter družbenimi sistemi.

2.2 SPREJEMANJE KOMPLEKSNOSTI V TRAJNOSTNOSTI

2.2.1 Sistemsko mišljenje	2.2.1.1 K izbranemu problemu pristopa celostno, pri čemer upošteva povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika. 2.2.1.2 Presoja kratkoročne in dolgoročne vplive delovanja posameznika in družbenih skupin v družbi, družbe na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
2.2.2 Kritično mišljenje	2.2.2.1 Kritično presoja informacije, poglede in potrebe o trajnostnem razvoju z vidika naravnega okolja, živih bitij in družbe, pri čemer upošteva različne poglede, pogoje z osebnim, socialnim in kulturnim ozadjem.
2.2.3 Formuliranje problema	2.2.3.1 Pri opredelitvi problema upošteva značilnosti problema – (ne)jasnost, (ne)opredeljenost, (ne)določljivost problema – in lastnosti reševanja – (ne)definirane, (ne)sistemske rešitve – ter vpletenost deležnikov.

2.3 ZAMIŠLJANJE TRAJNOSTNIH PRIHODNOSTI

2.3.1 Pismenost za prihodnost	2.3.1.1 Na podlagi znanja, znanstvenih dognanj in vrednot trajnostnosti razume ter vrednoti možne, verjetne in želene trajnostne prihodnosti (scenarije). 2.3.1.2 Presoja dejanja, ki so potrebna za doseganje želene trajnostne prihodnosti.
2.3.2 Prilagodljivost	2.3.2.1 V prizadevanju za trajnostno prihodnost tvega in se kljub negotovostim prilagaja ter sprejema trajnostne odločitve za svoja dejanja.
2.3.3 Raziskovalno mišljenje	2.3.3.1 Pri načrtovanju in reševanju kompleksnih problemov/-atik trajnostnosti uporablja in povezuje znanja in metode različnih znanstvenih disciplin ter predlaga ustvarjalne in inovativne ideje in rešitve.

2.4 UKREPANJE ZA TRAJNOSTNOST

2.4.1 Politična angažiranost	2.4.1.1 Ob upoštevanju demokratičnih načel kritično vrednoti politike z vidika trajnostnosti ter sodeluje pri oblikovanju trajnostnih politik in prakse na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
2.4.2 Kolektivno ukrepanje	2.4.2.1 Pri prizadevanju in ukrepanju za trajnostnost upošteva demokratična načela in aktivno ter angažirano (konstruktivno) sodeluje z drugimi.
2.4.3 Individualna iniciativa	2.4.3.1 Se zaveda lastnega potenciala in odgovornosti za trajnostno delovanje in ukrepanje na individualni, kolektivni ter politični ravni.



3.1 DUŠEVNA DOBROBIT

3.1.1 Samozavedanje	3.1.1.1 Zaznava in prepoznavna lastno doživljanje (telesne občutke, čustva, misli, vrednote, potrebe, želje) ter lastno vedenje. 3.1.1.2 Skozi izkušnje razume povezanost različnih vidikov lastnega doživljanja (telesni občutki, čustva, misli, vrednote, potrebe, želje) v specifičnih situacijah (npr. ob doživljanju uspeha in neuspeha v učnih in socialnih situacijah).
3.1.2 Samouravnavanje	3.1.2.1 Uravnava lastno doživljanje in vedenje (npr. v stresnih učnih in socialnih situacijah). 3.1.2.2 Razvija samozaupanje in samospoštovanje. 3.1.2.3 Se učinkovito spoprijema z negotovostjo in kompleksnostjo. 3.1.2.4 Učinkovito upravlja, organizira čas učenja in prosti čas.
3.1.3 Postavljanje ciljev	3.1.3.1 Prepoznavna lastne interese, lastnosti, močna in šibka področja ter v skladu z njimi načrtuje kratkoročne in dolgoročne cilje (vezane na duševno, telesno, socialno in učno področje). 3.1.3.2 Spremlja doseganje in spreminjanje načrtovanih ciljev. 3.1.3.3 Razvija zavzetost in vztrajnost ter krepi zmožnosti odložitve nagrade.
3.1.4 Prožen način razmišljanja	3.1.4.1 Razvija osebno prožnost, razvojno miselno naravnost, radovednost, optimizem in ustvarjalnost. 3.1.4.2 Učinkovito se spoprijema s problemskimi situacijami, ki zahtevajo proaktivno miselno naravnost.
3.1.5 Odgovornost in avtonomija	3.1.5.1 Krepi odgovornost, avtonomijo in skrbi za osebno integriteto.

3.2 TELESNA DOBROBIT

3.2.1 Gibanje in sedenje	3.2.1.1 Razume pomen vsakodnevnega gibanja za zdravje in dobro počutje. 3.2.1.2 Razvija pozitiven odnos do gibanja. 3.2.1.3 Vključuje se v različne gibalne dejavnosti, tudi tiste, ki razbremenijo naporen vsakdan. 3.2.1.4 Razume škodljivosti dolgotrajnega sedenja, razvija navade za prekinitev in zmanjšanje sedenja.
3.2.2 Prehrana in prehranjevanje	3.2.2.1 Razume pomen uravnotežene prehrane. 3.2.2.2 Razvija navade zdravega prehranjevanja. 3.2.2.3 Oblikuje pozitiven odnos do hrane in prehranjevanja.
3.2.3 Sprostitev in počitek	3.2.3.1 Razume pomen počitka in sprostitve po miselnem ali telesnem naporu. 3.2.3.2 Spozna različne tehnike sproščanja in uporablja tiste, ki mu najbolj koristijo. 3.2.3.3 Razume pomen dobrih spalnih navad za učinkovito telesno in miselno delovanje ter ravnanje.
3.2.4 Varnost	3.2.4.1 Spozna različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja. 3.2.4.2 Ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje zdravja sebe in drugih.
3.2.5 Preventiva pred različnimi oblikami zasvojenosti	3.2.5.1 Usvaja znanje o oblikah in stopnjah zasvojenosti ter o strategijah, kako se jim izogniti oz. jih preprečiti z zdravim življenjskim slogom.

3.3 SOCIALNA DOBROBIT

3.3.1 Socialno zavedanje in zavedanje raznolikosti	3.3.1.1 Ozavešča lastno doživljanje in vedenje v odnosih z drugimi. 3.3.1.2 Zaveda se in prepoznavna raznolikosti v ožjem (oddelek, vrstniki, družina) in širšem okolju (šola, lokalna skupnost, družba).
3.3.2 Komunikacijske spretnosti	3.3.2.1 Razvija spretnosti aktivnega poslušanja, asertivne komunikacije, izražanja interesa in skrbi za druge.
3.3.3 Sodelovanje in reševanje konfliktov	3.3.3.1 Konstruktivno sodeluje v različnih vrstah odnosov na različnih področjih. 3.3.3.2 Krepi sodelovalne veščine, spretnosti vzpostavljanja in vzdrževanja kakovostnih odnosov v oddelku, družini, šoli, širši skupnosti, temelječih na spoštljivem in asertivnem komuniciranju ter enakopravnosti.
3.3.4 Empatija	3.3.4.1 Krepi zmožnosti razumevanja in prevzemanja perspektive drugega. 3.3.4.2 Prepoznavna meje med doživljanjem sebe in drugega. 3.3.4.3 Uravnava lastno vedenje v odnosih, upoštevajoč več perspektiv hkrati.
3.3.5 Prosocialno vedenje	3.3.5.1 Krepi prepoznavanje in zavedanje potrebe po nudenju pomoči drugim. 3.3.5.2 Prepoznavna lastne potrebe po pomoči in strategije iskanja pomoči. 3.3.5.3 Krepi družbeno odgovornost.

4 /// DIGITALNA KOMPETENTNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

4.1 INFORMACIJSKA IN PODATKOVNA PISMENOST

4.1.1 Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij ter digitalnih vsebin	4.1.1.1 Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih ter izboljšuje osebne strategije iskanja.
4.1.2 Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	4.1.2.1 Analizira, primerja in kritično vrednoti verodostojnost in zanesljivost podatkov, informacij in digitalnih vsebin.
4.1.3 Upravljanje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	4.1.3.1 Podatke zbira, obdeluje, prikazuje in shranjuje na najustreznejša mesta (trdi disk, oblak, USB itd.) tako, da jih zna kasneje tudi najti.

4.2 KOMUNIKACIJA IN SODELOVANJE

4.2.1 Interakcija z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.1.1 Sporazumeva se z uporabo različnih digitalnih tehnologij in razume ustrezna sredstva komunikacije v danih okoliščinah.
4.2.2 Deljenje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.2.1 Deli podatke, informacije in digitalne vsebine z drugimi z uporabo ustreznih digitalnih tehnologij. Deluje v vlogi posrednika in je seznanjen s praksami navajanja virov ter avtorstva.
4.2.3 Državljsko udejstvovanje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.3.1 Išče in uporablja portale za udejstvovanje v družbi. Poišče skupine, ki zastopajo njegove interese, s pomočjo katerih lahko aktivno daje predloge za spremembe.
4.2.4 Sodelovanje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.4.1 Z digitalnimi orodji soustvarja skupno vsebino in se zavzema za krepitev sodelovanja med člani.
4.2.5 Spletni bonton	4.2.5.1 Pri uporabi digitalnih tehnologij in omrežij prilagaja svoje vedenje pričakovanjem ter pravilom, ki veljajo v določeni skupini.
4.2.6 Upravljanje digitalne identitete	4.2.6.1 Ustvari eno ali več digitalnih identitet in z njimi upravlja, skrbi za varovanje lastnega ugleda ter za ravnanje s podatki, ki nastanejo z uporabo številnih digitalnih orodij in storitev v različnih digitalnih okoljih.

4.3 USTVARJANJE DIGITALNIH VSEBIN

4.3.1 Razvoj digitalnih vsebin	4.3.1.1 Ustvarja in ureja digitalne vsebine v različnih formatih.
4.3.2 Umeščanje in poustvarjanje digitalnih vsebin	4.3.2.1 Digitalne vsebine obogati z dodajanjem slik, glasbe, videoposnetkov, vizualnih efektov idr.
4.3.3 Avtorske pravice in licence	4.3.3.1 Pozna licence in avtorske pravice. Spoštuje pravice avtorjev in jih ustrezno citira.
4.3.4 Programiranje	4.3.4.1 Zna ustvariti algoritem za rešitev enostavnega problema. Zna odpraviti preproste napake v programu.

4.4 VARNOST

4.4.1 Varovanje naprav	4.4.1.1 Deluje samozaščitno; svoje naprave zaščiti z ustreznimi gesli, programsko opremo in varnim ravnanjem, jih ne pušča brez nadzora v javnih prostorih idr.
4.4.2 Varovanje osebnih podatkov in zasebnosti	4.4.2.1 Varuje osebne podatke in podatke drugih ter prepoznava zaupanja vredne ponudnike digitalnih storitev.
4.4.3 Varovanje zdravja in dobrobiti	4.4.3.1 Digitalno tehnologijo uporablja uravnoteženo, skrbi za dobro telesno in duševno dobrobit ter se izogiba negativnim vplivom digitalnih medijev.
4.4.4 Varovanje okolja	4.4.4.1 Zaveda se vplivov digitalnih tehnologij in njihove uporabe na okolje.

4.5 REŠEVANJE PROBLEMOV

4.5.1 Reševanje tehničnih težav	4.5.1.1 Prepozna tehnične težave pri delu z napravami ali digitalnimi okolji ter jih rešuje.
4.5.2 Prepoznavanje potreb in opredelitev tehnoloških odzivov	4.5.2.1 Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.
4.5.3 Ustvarjalna uporaba digitalne tehnologije	4.5.3.1 S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.
4.5.4 Prepoznavanje vrzeli v digitalnih kompetencah	4.5.4.1 Prepozna vrzeli v svojih digitalnih kompetencah, jih po potrebi izboljšuje in dopolnjuje ter pri tem podpira tudi druge.

**5.1 ZAMISLI IN PRILOŽNOSTI**

5.1.1 Odkrivanje priložnosti	5.1.1.1 Prepoznavava avtentične izzive kot priložnosti za ustvarjanje vrednost zase in za druge.
5.1.2 Ustvarjalnost in inovativnost	5.1.2.1 Pri reševanju izzivov na ustvarjalen način uporablja znanje in izkušnje za ustvarjanju boljših rešitev. 5.1.2.2 Pripravi nabor možnih rešitev izziva, pri čemer stremi k oblikovanju vrednosti za druge.
5.1.3 Vizija	5.1.3.1 Oblikuje vizijo prihodnosti, ki vključuje odgovore na vprašanja, kaj namerava početi v prihodnosti, kakšen želi postati in kakšno skupnost želi sooblikovati.
5.1.4 Vrednotenje zamisli	5.1.4.1 Vrednoti rešitve ob upoštevanju kriterijev po načelu ustvarjanja dobrobiti za druge in izbere ustrezno rešitev.
5.1.5 Etično in trajnostno razmišljanje	5.1.5.1 Prepozna in ovrednoti vpliv svojih odločitev ter ravnanj na skupnost in okolje.

5.2 VIRI

5.2.1 Samozavedanje in samoučinkovitost	5.2.1.1 Prepozna svoje želje, močna in šibka področja ter zaupa, da lahko pozitivno vpliva na ljudi in situacije.
5.2.2 Motiviranost in vztrajnost	5.2.2.1 Je pozitivno naravnani, samozavesten in osredotočen na proces reševanja izziva. 5.2.2.2 Vztraja pri opravljanju kompleksnejših nalog.
5.2.3 Vključevanje virov	5.2.3.1 Pridobi podatke in sredstva (materialna, nematerialna in digitalna), potrebne za prehod od zamisli k dejanjem, s katerimi odgovorno in učinkovito upravlja, pri čemer upošteva učinkovito izrabo lastnega časa in finančnih sredstev.
5.2.4 Vključevanje človeških virov	5.2.4.1 Spodbuja in motivira druge pri reševanju skupnih nalog. 5.2.4.2 Poišče ustrezno pomoč posameznika (npr. vrstnika, učitelja, strokovnjak itd.) ali strokovne skupnosti. 5.2.4.3 Razvije spretnosti za učinkovito komunikacijo, pogajanje, vodenje, ki so potrebne za doseganje rezultatov.
5.2.5 Finančna pismenost	5.2.5.1 V različnih življenjskih situacijah prepozna in rešuje finančne izzive (viri finančnih sredstev, skrb za denar, poslovanje npr. z banko, zavarovalnico ter drugimi finančnimi institucijami, ocena potrebnih sredstev, tveganj in odločitev o zadolževanju ter naložbi, varčevanju). 5.2.5.2 Sprejema odgovorne finančne odločitve za doseganje blaginje (osebne in za skupnost). 5.2.5.3 Pridobiva ustrezno znanje na področju finančne pismenosti za kakovostno vsakdanje in poklicno življenje.

5.3 K DEJANJEM

5.3.1 Prevzemanje pobude	5.3.1.1 Spodbuja in sodeluje pri reševanju izzivov, pri čemer prevzema individualno in skupinsko odgovornost.
5.3.2 Načrtovanje in upravljanje	5.3.2.1 V procesu reševanja problemov si zastavlja kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne cilje, opredeli prednostne naloge in pripravi načrt. 5.3.2.2 Prilagaja se nepredvidnim spremembam.
5.3.3 Obvladovanje negotovosti, dvoumnosti in tveganja	5.3.3.1 Na nepredvidene situacije se odziva s pozitivno naravnanoostjo in ciljem, da jih uspešno razreši. 5.3.3.2 Pri odločitvah primerja in analizira različne informacije, da zmanjša negotovost, dvoumnost in tveganja.
5.3.4 Sodelovanje	5.3.4.1 Sodeluje z različnimi posamezniki ali skupinami. 5.3.4.2 Morebitne spore rešuje na konstruktiven način in po potrebi sklepa kompromise.
5.3.5 Izkusveno učenje	5.3.5.1 Z reševanjem izzivov pridobiva nove izkušnje in jih upošteva pri sprejemanju nadaljnjih odločitev. 5.3.5.2 Presoja uspešnost doseganja zastavljenih ciljev in pri tem prepozna priložnosti za nadaljnje učenje. 5.3.5.3 Prepozna priložnosti za aktivno uporabo pridobljenega znanja v novih situacijah. 5.3.5.4 Povratne informacije uporabi za nadaljnji razvoj podjetnostne kompetence.