

UČNI NAČRT Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI

NARAVOSLOVJE

OSNOVNA ŠOLA

Izobraževalni program osnovne šole

Izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za dvojezične osnovne šole na narodno mešanem območju Prekmurja

Prilagojeni izobraževalni programi osnovne šole z enakovrednim izobrazbenim standardom

Drugo vzgojno-izobraževalno obdobje

OBVEZNI PREDMET



UČNI NAČRT Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI

IME PREDMETA: naravoslovje

Predmetnik za osnovno šolo

Prilagojeni predmetnik za osnovno šolo s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Prilagojeni predmetnik za osnovno šolo z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Predmetnik prilagojenega programa osnovne šole z enakovrednim izobrazbenim standardom

6. razred	7. razred
70	105

Prilagojeni predmetnik za dvojezično osnovno šolo na narodno mešanem območju Prekmurja

6. razred	7. razred
52,5	87,5

PRIPRAVILA PREDMETNA KURIKULARNA KOMISIJA V SESTAVI:

Bernardka Moravec, Zavod RS za šolstvo; Tanja Bervar, OŠ Brežice; dr. Iztok Devetak, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; Monika Jelenc, OŠ Miška Kranjca Ljubljana; Sonja Najman Vedenik, OŠ Frana Albrehta Kamnik; Margareta Obrovnik Hlačar, OŠ Zreče; dr. Barbara Rovšek, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; dr. Miha Slapničar, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; dr. Katarina Susman, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; dr. Gregor Torkar, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; dr. Iztok Tomažič, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta; Natalija Turičnik Kleč, OŠ Mihe Pintarja Toleda Velenje; dr. Tatjana Vidic, OŠ Janeza Puharja Kranj - Center; Vlasta Čukur, Šolski center Velenje; Alenka Mavrič Čefarin, Biotehniška šola, Šolski center Nova Gorica; Martina Ravnak, Šolski center Velenje

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://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/Ucni-nacrti/2025/UN_OS/Didakticna-priporocila_k_ucnemu_nacrtu_naravoslovje_2025.pdf

CIP

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

[COBISS.SI](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:si:hbz:5-243559427)-ID [243559427](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:si:hbz:5-243559427)

ISBN 978-961-03-0997-0 (Zavod RS za šolstvo, PDF)

BESEDILO O SEJI SS

Strokovni svet RS za splošno izobraževanje je na 244. seji dne, 22. 5. 2025, določil učni načrt naravoslovje za izobraževalni program osnovne šole, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za dvojezične osnovne šole na narodno mešanem območju Prekmurja in prilagojene izobraževalne programe osnovne šole z enakovrednim izobrazbenim standardom.

Strokovni svet RS za splošno izobraževanje se je na 244. seji dne, 22. 5. 2025, seznanil z didaktičnimi priporočili k učnemu načrtu naravoslovje za izobraževalni program osnovne šole, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za osnovno šolo z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program osnovne šole s prilagojenim predmetnikom za dvojezične osnovne šole na narodno mešanem območju Prekmurja in prilagojene izobraževalne programe osnovne šole z enakovrednim izobrazbenim standardom.



PRIZNANJE AVTORSTVA – NEKOMERCIALNO – DELJENJE POD ENAKIMI POGOJI

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

KAKO SE ZNAJTI?

TIPICNE STRANI

V dokumentu je za učenke in učence, 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 učenci izgrajevali in razvijali v procesu učenja.

Vrsta teme:
Obvezno
Izbirno

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 volorest, 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 quiatio rporrore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas molorporia doluptatis molum rae nos event, inullit incimaioirem 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 quiaspelim lam alit re, omnis ab il mo dolupti connihi tionsequiam eicia dolo intur accusci musdaecatet faccatur? Sinctet latiam facescipsa

Ceria pa iumquam, exernam quaspis dit eaquasit, omnis quis aut apitassum coribusda invenih icatia qui aperorum qui ut re perumquaepeped quame moditatum ipient veligna tessint laessum, 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, iusclisita dolorrum volorepedio core, consequam quae. De nossiti officillate

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

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

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

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.)

IME SKUPINE CILJEV

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 comniscia num at is quoditi ne estinve litatem venis saperum atem quiant. **SC** (1.3.4.2 | 2.1.1.1 | 2.1.2.1 | 2.2.1.2 | 3.1.3.1 | 5.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

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

Pojmi, ki jih učenec 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 vertikale usvojijo učenci.

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 blaboreet 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

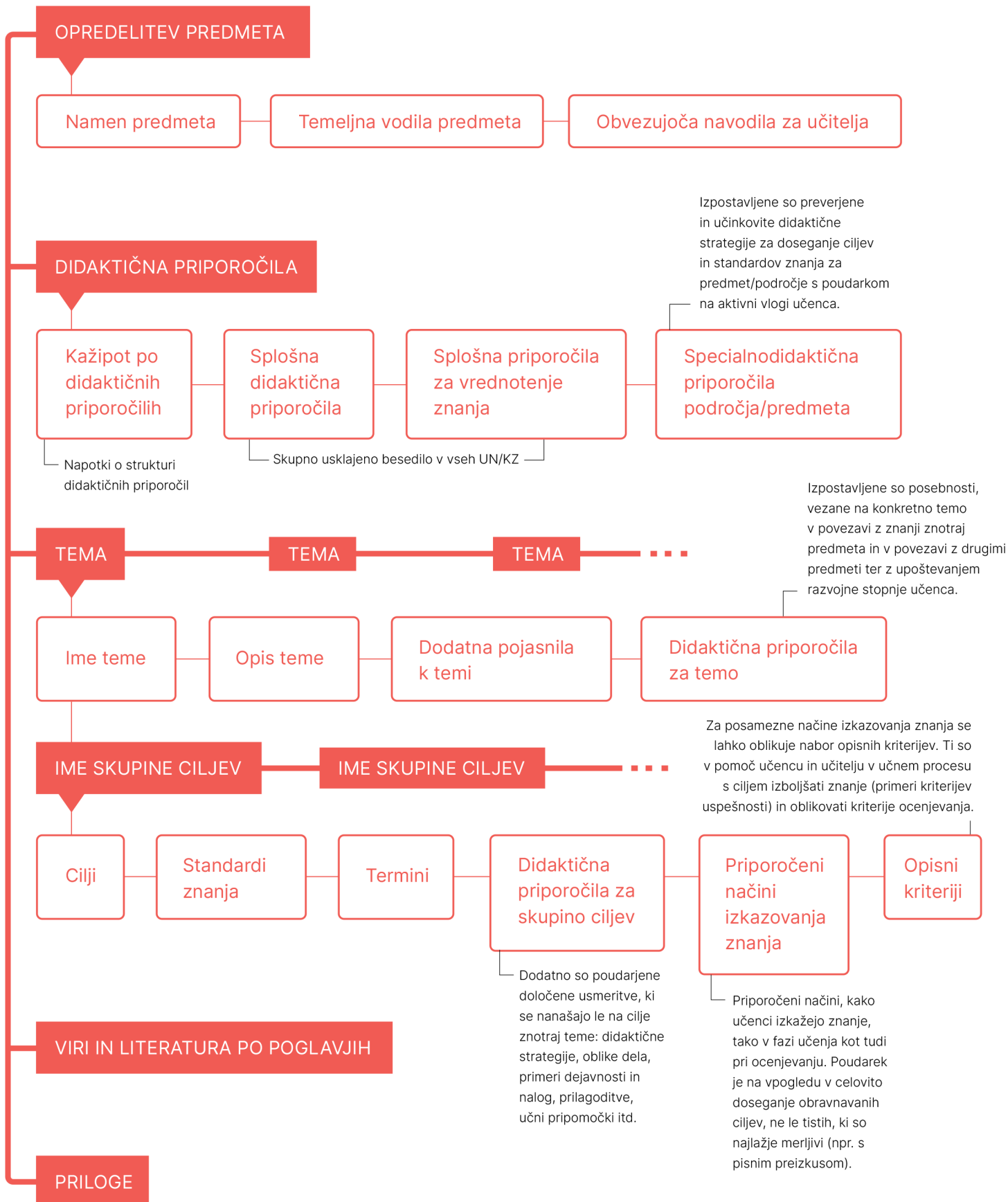
- » Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla, <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Nunc F.: Vivamus quis tortor et ipsum tempor laoreet id quis nunc. Phasellus quis sagittis ligula.
- » Redaktion, 2018. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

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

Hiperpovezava
do zunanjega vira

KAKO SE ZNAJTI?

STRUKTURA UČNEGA NAČRTA Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI



KAZALO

OPREDELITEV PREDMETA.....	9
Namen predmeta.....	9
Temeljna vodila predmeta	9
Obvezujoča navodila za učitelje	10
DIDAKTIČNA PRIPOROČILA	11
Kažipot po didaktičnih priporočilih	11
Splošna didaktična priporočila	11
Splošna priporočila za vrednotenje znanja ...	13
Specialnodidaktična priporočila področja/predmeta	14
TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA.....	28
ŽIVLJENJE NA ZEMLJI	29
Razmere na Zemlji omogočajo življenje.....	30
Dejavniki v okolju se spreminjajo in vplivajo na organizme in njihovo življenje.....	36
Sonce je glavni vir energije.....	43
Viri snovi so v atmosferi, litosferi, hidrosferi in biosferi	49
Rast in razvoj človeške populacije zahteva vedno več energije in snovi iz okolja, kar vpliva na degradacijo okolja	60
OD ORGANIZMA DO EKOSISTEMA.....	66
Organizmi so zgrajeni iz ene ali mnogih celic. Virusov ne uvrščamo med organizme.....	67
Celice so zgrajene iz snovi, snovi pa iz delcev	75
Celice za delovanje potrebujejo energijo in snovi	80
Celice tvorijo tkiva, ki sestavljajo organe, vsi pa imajo v organizmu določeno funkcijo.....	86
Organizmi se razmnožujejo, rastejo in razvijajo	90
Organizme na podlagi sorodnosti združujemo v skupine	95
PESTROST EKOSISTEMOV V SLOVENIJI	98
V Sloveniji je velika pestrost naravnih in umetnih (spremenjenih) ekosistemov.....	99
Kopenski ekosistemi	103
Vodni ekosistemi.....	114

Ekosistemi podpirajo življenje, tudi človeka (energija in kroženje snovi)	126
VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH ...	130
Opredelitev predmeta.....	130
Didaktična priporočila.....	132
ŽIVLJENJE NA ZEMLJI.....	132
RAZMERE NA ZEMLJI OMOGOČAJO ŽIVLJENJE	132
DEJAVNIKI V OKOLJU SE SPREMINJAJO IN VPLIVAJO NA ORGANIZME IN NJIHOVO ŽIVLJENJE	133
SONCE JE GLAVNI VIR ENERGIJE	133
VIRI SNOVI SO V ATMOSFERI, LITOSFERI, HIDROSFERI IN BIOSFERI.....	133
RAST IN RAZVOJ ČLOVEŠKE POPULACIJE ZAHTEVA VEDNO VEČ ENERGIJE IN SNOVI IZ OKOLJA, KAR VPLIVA NA DEGRADACIJO OKOLJA	134
OD ORGANIZMA DO EKOSISTEMA	134
ORGANIZMI SO ZGRAJENI IZ ENE ALI MNOGIH CELIC. VIRUSOV NE UVRŠČAMO MED ORGANIZME	134
CELICE SO ZGRAJENE IZ SNOVI, SNOVI PA IZ DELCEV	134
ORGANIZME NA PODLAGI SORODNOSTI ZDRUŽUJEMO V SKUPINE	134
PESTROST EKOSISTEMOV V SLOVENIJI.....	136
V SLOVENIJI JE VELIKA PESTROST NARAVNIH IN UMETNIH (SPREMENJENIH) EKOSISTEMOV	136
KOPENSKI EKOSISTEMI.....	136
VODNI EKOSISTEMI.....	136
PRILOGE	138
Priloge po poglavjih	138
ŽIVLJENJE NA ZEMLJI	138
OD ORGANIZMA DO EKOSISTEMA.....	138
PESTROST EKOSISTEMOV V SLOVENIJI.....	138

OPREDELITEV PREDMETA

NAMEN PREDMETA

Temeljni namen predmeta je, da učenec z raznovrstnimi spoznavnimi postopki čim bolj izkustveno spozna nove naravoslovne pojme in zakonitosti, ki so podlaga za razumevanje pojavov in dogajanj v naravi, ter nadgradi razumevanje že znanih.

Pri pouku naravoslovja učenec skozi interdisciplinarni učni proces postopoma razvija zavedanje o kompleksnosti narave in povezanosti vsega v njej: spozna povezanost živih in neživih dejavnikov ter povezanost med zgradbo, lastnostmi in delovanjem živih in neživih sistemov v okolju.

Učenec pri naravoslovju spozna naravoslovne znanosti in njihov pomen za napredek človeštva ter oblikuje pozitiven in odgovoren odnos in stališča do sebe in drugih ter do narave in okolja z upoštevanjem načel trajnostnega razvoja.

TEMELJNA VODILA PREDMETA

Pri pouku naravoslovja je poudarek na spoznavanju in raziskovanju/odkrivanju bližnjih ekosistemov ter spoznavanju in razumevanju soodvisnosti živih in neživih dejavnikov v njih. Teoretične osnove naj se prepletajo z metodami neposrednega opazovanja ter preprostimi oblikami laboratorijskega, eksperimentalnega in terenskega dela. To daje učencem možnost, da ustvarijo neposreden stik z življenjem in naravo ter da določena spoznanja uvidijo z raziskovanjem in lastnim odkrivanjem. Razumevanje sebe in narave ter odgovoren odnos do živih bitij sta podlaga za ustreznejše načrtovanje in vrednotenje človekovih posegov v okolje oz. ekosistem, kar prispeva k razumevanju pomena trajnostne rabe in ohranjanja naravnih virov ter življenjske pestrosti.

Učenci pri pouku sistematično razvijajo naravoslovne spretnosti in postopke opazovanja, primerjanja, razvrščanja, urejanja, merjenja, ki jih urijo in usvajajo ob aktivnih metodah in oblikah dela v učilnici ali izven nje. Urijo se tudi v opisovanju pojavov, procesov in zakonitosti in pri tem ustrezno uporabljajo strokovno terminologijo. Pri delu z različnimi viri se urijo v iskanju, obdelavi, vrednotenju in deljenju podatkov ter uporabi digitalne tehnologije. Temeljna učna metoda pouka naravoslovja naj bo eksperimentalno-raziskovalno delo, ki ga učitelj osmišljeno kombinira z drugimi metodami aktivnega učenja in poučevanja. Poudarek naj bo na samostojnem eksperimentalnem delu učencev (individualno, delo v dvojicah, skupinsko) s prisotnostjo laboranta, ki naj bo optimalno razporejeno skozi celotno obdobje poučevanja naravoslovja ter smiselno dopolnjeno z demonstracijskim eksperimentalnim delom učitelja. Pri izbiri ustreznih eksperimentov za uresničitev ciljev učnega načrta je učitelj avtonomen, vodijo pa ga standardi znanja.

OBVEZUJOČA NAVODILA ZA UČITELJE

Aktivnim oblikam poučevanja (med katerimi naj prevladujejo eksperimentalno-raziskovalne dejavnosti) namenimo najmanj 40 odstotkov ur pouka naravoslovja, ki lahko poteka tako v učilnici kot izven nje. Pri tem naj se učenci urijo v uporabi pripomočkov za opazovanje in temeljnih veščinah raziskovanja. V okviru dejavnosti, ki jih učitelj načrtuje, je pomembno, da je v ospredju zagotavljanje varnosti učencev (npr. pri rokovanju z nevarnimi snovmi in pripomočki ter napravami, pri pouku na prostem). Učitelj naj pri učencih razvija odgovornost za varovanje lastnega zdravja in zdravja drugih, etični odnos do vseh živih bitij ter sposobnost prepoznavanja nevarnosti ter ukrepanja ob nesrečah v delovnem okolju (npr. opekline) in naravi (npr. piki insektov, ugrizi pajkov in kač, zastrupitve z glivami in rastlinami).



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 učnega načrta 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/3ladrdr>) ter *Izhodišč za prenovo učnih načrtov v osnovni šoli in gimnaziji* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/plw0909>) in je v vseh učnih načrtih 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 specifične.

Učni načrt 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** vključujeta 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 učencev, 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 učnega načrta, kakovostno učenje ter optimalni psihofizični razvoj učencev 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 učencem 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 učenca, 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;
- » učence aktivno vključuje v načrtovanje učenja;
- » kakovostno poučuje in organizira samostojno učenje (individualno, v parih, skupinsko) ob različni stopnji vodenja in spodbujanja;
- » učencem 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 učencev;
- » učencem postavlja ustrezno zahtevne učne izzive in si prizadeva za njihov napredek;
- » pri učencih stalno preverja razumevanje, spodbuja ozaveščanje in usmerjanje procesa lastnega učenja;
- » proces poučevanja prilagaja ugotovitvam sprotne spremljanja in preverjanja dosežkov učencev;
- » 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 učnega načrta učencem 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 učence 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 učencev 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 učencev, ki naj bo osmišljeno in raznoliko, namenjeno utrjevanju znanja in pripravi na nadaljnje učenje.

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

SPLOŠNA PRIPOROČILA ZA VREDNOTENJE ZNANJA

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

V prvi fazi učitelj kontinuirano spremlja in podpira učenje, preverja znanje vsakega učenca, mu nudi kakovostne povratne informacije in ob tem ustrezno prilagaja lastno poučevanje. Pred začetkom učnega procesa učitelj najprej aktivira in ugotavlja učenčovo predznanje in ugotovitve uporabi pri načrtovanju pouka. Med učnim procesom sproti preverja doseganje ciljev pouka in standardov znanja ter spremlja in ugotavlja napredek učenca. 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 učencev ali skupine).

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

- » sistematično, kontinuirano in načrtno pridobiva informacije o tem, kako učenec 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 učenca, 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 učenčevo razumevanje ter odpravlja vzroke za nerazumevanje in napačne predstave;
- » učenca spodbuja in ga vključuje v premisleke o namenih učenja in kriterijih uspešnosti, po katerih vrednoti lastno učno uspešnost (samovrednotenje) in uspešnost vrstnikov (vrstniško vrednotenje);
- » učencu 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 učencu omogoči, da lahko v čim večji meri izkaže usvojeno znanje. To doseže tako, da ocenjuje znanje na različne načine, ki jih je učenec spoznal v procesu učenja. Pri tem upošteva potrebe učenca, ki za uspešno učenje in izkazovanje znanja potrebuje prilagoditve.

Učitelj lahko ocenjuje samo znanje, ki je v učnem načrtu 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 ciljnih učnega načrta in jih učitelj pri učencu 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 učencu. Če učenec 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 raznolikega 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 učenec izkaže svoje znanje.

SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA PODROČJA/PREDMETA

Učni načrt za naravoslovje obsega tri medpredmetno zasnovane teme, ki predstavljajo zaokrožene enote in so razdeljene na skupine vsebinsko povezanih ciljev. Vsebinski poudarki tem so predstavljeni v opisih tem (in dodatnih pojasnilih) ter podrobneje razloženi v didaktičnih priporočilih za temo oz. za skupino ciljev.

Predlagano zaporedje tem oz. vsebin **ni obvezujoče**, predlagamo pa, da učitelji začnejo s prvo temo, katere



namen je preko splošnih naravoslovnih vsebin in tem (konceptov) usvojiti in nadgraditi ključne naravoslovne spretnosti in veščine.

Cilji v učnem načrtu so zasnovani odprto in omogočajo učitelju strokovno avtonomijo pri načrtovanju pouka. Zajemajo tako vsebinska kot procesna znanja, ki jih učitelj pri učencih sistematično spodbuja, razvija, spremlja in vrednoti, ter odnosna znanja (odnosi, ravnanje, naravnost, stališča), ki se razvijajo in se ne ocenjujejo. Cilji v učnem načrtu se delijo med obvezne in izbirne (zapisani poševno).

V cilje so integrirani tudi t. i. **skupni cilji** s petih področij: jezik, državljanstvo, kultura in umetnost, trajnostni razvoj, zdravje in dobrobit, digitalna kompetentnost ter podjetnost. S številkam so ob ciljih in standardih ter v didaktičnih priporočilih zapisani skupni cilji določenega področja, ki jih učitelj sistematično razvija in integrira v obravnavo vsebinskega cilja ali v okviru načrtovanih dejavnosti. Več o skupnih ciljih je zapisano v nadaljevanju in didaktičnih priporočilih za izbrano skupino ciljev.

Standardi znanja izhajajo iz ciljev in opredeljujejo obseg in kakovost znanj, spretnosti in veščin oz. znanj v najširšem pomenu besede. Standard nam pove, kaj naj učenec ve, zna, razume (vsebinska znanja), kaj zna narediti, opraviti (spretnosti, veščine, procesna znanja) in kako kakovostno naj bo to znanje (taksonomija znanja). K posameznemu cilju je lahko opredeljenih več standardov znanja. **Minimalni standardi** opredeljujejo minimalno znanje za oceno zadostno oz. obseg in kakovost znanja, spretnosti in veščin, ki so nujni za nadaljevanje učenja oz. zaključek izobraževanja. V učnem načrtu so zapisani **z odebeljenim tiskom**. Standardi znanja, ki izhajajo iz izbirnih ciljev, so zapisani ležeče. Učitelj jih vrednoti, če se odloči za realizacijo izbirnih ciljev.

Didaktični pristopi in učne strategije dela pri poučevanju naravoslovja v osnovni šoli

Sodobno poučevanje naravoslovja temelji na eksperimentalnem in problemsko naravnem pouku (raziskovalni pristop, izkustveno in problemsko učenje). Za razumevanje naravoslovja so pomembni vsebina/znanje (pojmi, teorije, zakoni), učne strategije (metode in oblike dela), t. i. procesna znanja (spretnosti in veščine) ter odnos do naravoslovja. To so tudi značilnosti oz. komponente naravoslovne pismenosti (v nadaljevanju NP), ki jo s poučevanjem in učenjem naravoslovja prednostno razvijamo od naravoslovnostvenega razlaganja pojavov (NP1) do naravoslovnostvenega raziskovanja, interpretiranja podatkov in dokazov (NP2) vključno z odnosom do naravoslovja (NP3) (Naravoslovna pismenost, opredelitev in gradniki (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qnj9stv>) (Bačnik idr., 2022)).

Poučevanje in učenje naravoslovja temelji na dejavnostih, s katerimi učenci:

- » spoznavajo in usvajajo pojme, koncepte, odkrivajo povezave med njimi, jih smiselno povezujejo med seboj in z že usvojenimi, nadgrajujejo ter uporabljajo za reševanje problemov,
- » analizirajo empirične podatke, ki jih dobijo na podlagi eksperimentalnega, raziskovalnega dela ali s študijem virov podatkov, informacij, in ob pomoči učitelja razvijajo kritično, ustvarjalno in sistemsko mišljenje.

Pri obravnavi naravoslovnih pojmov izhajamo, nadgrajujemo in razširjamo znanja, spretnosti in veščine, ki so jih učenci usvojili z različnimi izkušnjami v izobraževanju po naravoslovni vertikali (spoznavanje okolja, naravoslovje in tehnika). Bistveno je upoštevanje dejstva, da je učenje naravoslovja dinamičen proces



spreminjanja, rekonstrukcije in izgrajevanja novih pojmov, z veliko pozornostjo na prepletanju intuitivnih, tudi napačnih, in znanstvenih pojmov, ki so osrednji cilj izobraževanja v naravoslovju. Pri obravnavi vsebine učitelj izhaja iz znanja, ki so ga učenci že usvojili (preveri tudi morebitne napačne predstave, ki so jih razvili), ga ponovi oz. po potrebi ponovno razloži oz. načrtuje dejavnosti, v podporo lažjemu usvajanju oz. nadgradnji znanja.

V skladu s sodobnimi pristopi poučevanja učitelj dejavnosti načrtuje tako, da preveri predznanje učencev (tako na področju vsebinskih kot procesnih znanj) o poznavanju oz. razumevanju ključnih naravoslovnih konceptov izbrane teme, saj le-to lahko vpliva na nadaljnje usvajanje ciljev in standardov znanja pri posamezniku. Uporabi lahko kvize, pojmovne zemljevide ali preglednice, vstopne lističe, strategijo VŽN (kaj vem, kaj želim izvedeti, kaj sem se naučil), odprta (produktivnima) vprašanja (npr. kako določena struktura organizmu omogoča preživetje v danem okolju, kako temperatura vpliva na topnost topljencev). Tudi diskusije v manjših skupinah v povezavi z obravnavanimi vsebinami vodijo do spodbujanja interesa za učenje in aktivno sodelovanje (npr. možganska nevihta). Učitelj pred obravnavanjem nove snovi učence predhodno seznani z nameni učenja – kaj se bodo učili oz. zakaj (cilje učnega načrta jim razloži čim bolj enostavno in njihovi razvojni stopnji primerno).

Pri načrtovanju dejavnosti, ki zahtevajo aktivno vlogo učencev, je pomembno, da se učitelj predhodno z učenci dogovori in skupaj z njimi izpelje kriterije uspešnosti (kako bodo učenci vedeli, kdaj so uspešni). S sprotno povratno informacijo (ustno/pisno, ki je vezana na kriterije uspešnosti ter učence usmerja k izboljšavi znanja) učitelj učence podpre pri razvijanju njihovih idej oz. pri nastanku izdelkov oz. dokazov o učenju. Dejavnosti načrtuje tako, da imajo učenci čim več priložnosti sodelovanja v skupinah (ali parih), kar pripomore tudi k razvijanju in spremljanju drugih veščin (npr. sodelovanje, komunikacija) in kompetenc (npr. podjetnosti). Učitelj med dejavnostmi in po njih učence redno spodbuja k samoevalvaciji (kako uspešni so bili) in vrstniškemu vrednotenju znanja.

Poučevanje naravoslovja naj temelji na **izkušenijskem učenju**, ki omogoča učencem, da postanejo aktivni udeleženci učnega procesa. Učenje iz izkušenj pripomore k njihovi večji motivaciji in osredotočenosti na učni proces. Učitelj je pri tem pozoren, da v načrtovanje dejavnosti vključuje čim več avtentičnih situacij/nalog. S tem pristopom učitelj učence spodbuja tudi k razvoju drugih, za življenje ključnih veščin (inovativnost – iskanje rešitev; kritično mišljenje – analiza izkušenj, postavljanje vprašanj; sodelovanje, komunikacijske veščine – reševanje konfliktov). Učitelj pri dejavnostih izkušenijskega učenja spodbuja (samo)refleksijo učencev in razmislek o lastnih napakah in uspehih ter jim omogoča, da se učijo iz lastnih izkušenj, kar spodbuja njihov osebni razvoj. Izkušenijsko učenje naj poteka v učilnici, okolici šole, naravi ali urbanem okolju, na kmetijah, v ustanovah, ki se ukvarjajo s poukom na prostem, živalskih in botaničnih vrtovih, muzejih na prostem.

Terensko delo kot ena izmed metod izkustvenega učenja, omogoča učencem, da v naravnem okolju izgrajujejo različna znanja, razumevanje pojmov in pojavov ter ob tem razvijajo veščine, spretnosti in odnos do žive in nežive narave. Terensko delo naj bo ena izmed pomembnih aktivnih metod dela pri pouku naravoslovja. Prednosti terenskega dela so, da omogoča izgradnjo celostnega znanja (povezovanje znanja med različnimi koncepti) ter lažje razumevanje povezanosti živih in neživih dejavnikov v okolju. Učencem omogoča, da spoznavajo okolje in se srečujejo z resničnimi okoljskimi izzivi. Učenje v naravnem okolju učence bolj motivira, neposredni stik z naravnim okoljem pa pripomore k boljšemu odnosu do narave ter doživljanju narave kot vrednote. Razumevanje sebe in narave ter odgovoren odnos do živih bitij sta osnova za ustreznejše načrtovanje in vrednotenje človekovih posegov v okolje oz. ekosistem, kar pripomore k razumevanju pomena trajnostne rabe in ohranjanja naravnih virov ter življenjske pestrosti. Kot metoda je ključen za medpredmetno povezovanje med naravoslovjem (opazovanje žive in nežive narave, odnosov med njimi) in ostalimi predmeti.

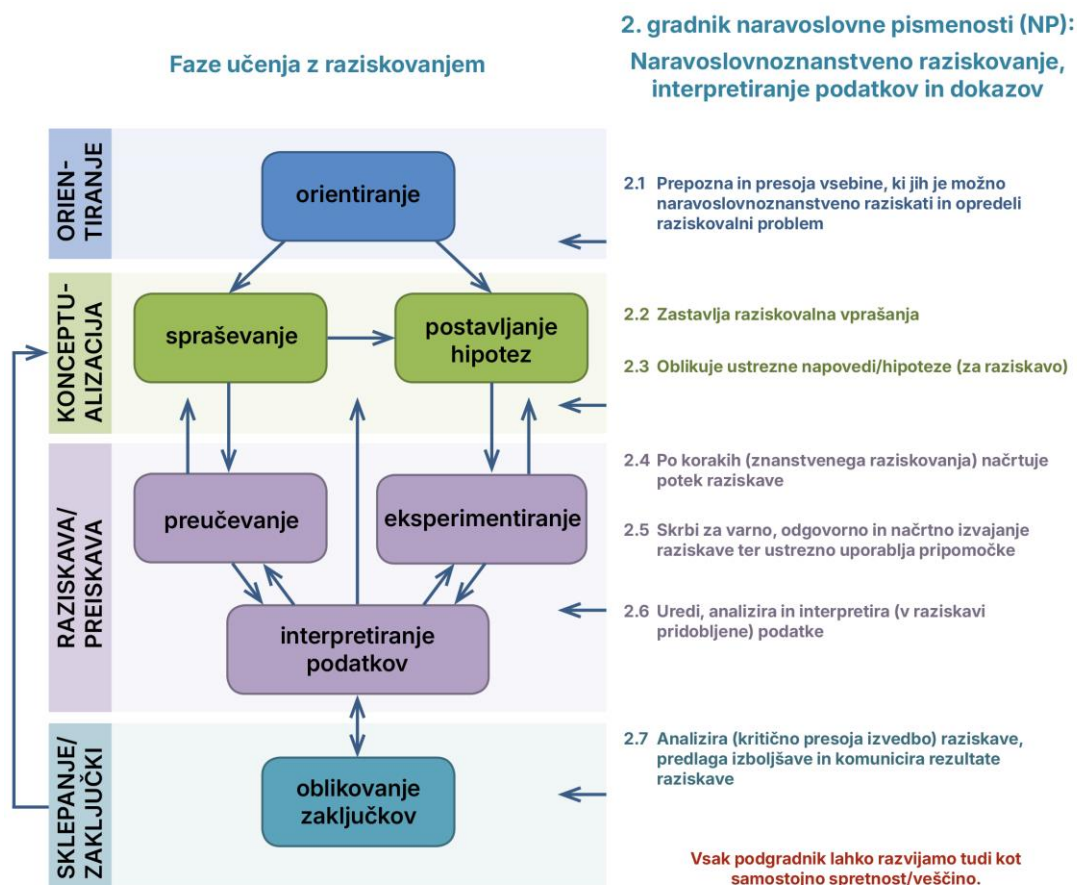


Pomembno je, da učitelj dejavnosti pri pouku načrtuje po pristopu **učenja z raziskovanjem** (slika 1). Učitelj naj pripravi preproste, z življenjem povezane probleme/raziskave in učencem omogoči možnost izbire glede na njihov interes in sposobnosti (individualizacija in diferenciacija pouka). Pri učenju z raziskovanjem učenci ob reševanju problemov razvijajo spretnosti/veščine znanstvenoraziskovalnega dela s poudarkom na eksperimentalnih spretnostih/veščinah. 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, smiselnost rezultatov; ocenijo napake in omejitve raziskav ter predlagajo izboljšave ter oblikujejo in predstavijo ugotovitve v poročilih. Posamezni korak učitelj prilagaja sposobnostim učencev.



Slika 1: Krog raziskovanja (Vir: Tomažič, 2014)

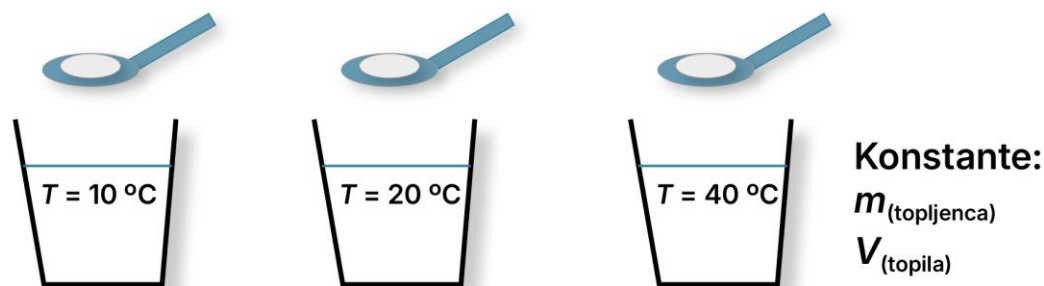
Uporaba raziskovalnega pristopa (učenje z raziskovanjem, naravoslovno raziskovanje), v katerem imata zasnova in izvedba eksperimentov bistveno vlogo, je zelo pomembna iz več razlogov. Primarno za boljše razumevanje ključnih naravoslovnih konceptov in delovanja znanosti ter s tem za razvijanje naravoslovne pismenosti, podgradnikov drugega gradnika naravoslovne pismenosti, od 2.1 do 2.7: *naravoslovnoznanstveno raziskovanje, interpretiranje podatkov in dokazov*, opredeljenih z ustreznimi opisniki (Gradniki naravoslovne pismenosti (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/vnnm63z>)), ki bodo učitelju v pomoč tudi pri oblikovanju kriterijev spremljanja in vrednotenja usvojenega znanja. Na sliki 2 so prikazane faze učenja z raziskovanjem (v Skvarč, 2018) v povezavi z gradniki naravoslovne pismenosti (Bačnik, Slavič Kumer idr., 2022).



Eksperimentalno delo je temeljna učna metoda pri poučevanju naravoslovja. S pomočjo eksperimentov učenci spoznavajo osnovne naravoslovne pojme in pojave, poglobljajo razumevanje, povezujejo znanje in razvijajo eksperimentalno-raziskovalne veščine. Eksperiment je za učence vir podatkov, na podlagi katerih prepoznajo vzorce, izpeljejo pravila, zakonitosti, omogočajo potrjevanje teoretične hipoteze; omogoča jim lažje razumevanje abstraktnih pojmov. Eksperimentalno delo mora biti zasnovano tako, da zahteva od učencev tudi miselne, ne zgolj ročnih spretnosti. Ključno je, da pred načrtovanjem eksperimentalnega dela učitelj razmisli, katera predznanja morajo imeti učenci, da ga lahko uspešno izvedejo. Pred izvedbo je pomembno, da so učencem jasno predstavljeni cilji eksperimentalne vaje (kaj je namen eksperimentalne vaje, česa se bodo naučili, kako bodo izkazali novo znanje). Pri izvajanju eksperimentalnega dela so učenci čim bolj samostojni. Učitelj ima pomembno vlogo pri interpretaciji rezultatov, ki jo opravi skupaj z učenci. Učitelj dejavnosti smiselno diferencira. Pomembno je, da učenci ne eksperimentirajo zgolj po vnaprej zapisanih navodilih, temveč da učitelj glede na njihove sposobnosti pripravi različno odprte dejavnosti (od vodenega do odprtega raziskovanja), jih diferencira tudi po zahtevnosti (število vzorcev, meritev, vsebina). Iz opažanj in meritev, pridobljenih z izvajanjem eksperimentov pri pouku, je treba učence navajati, da iz opažanj sklepajo, kaj se je pri eksperimentu dogajalo, in vztrajati pri tem. Ob zaključku dejavnosti je pomembno, da opravijo (samo)refleksijo (npr. z vprašanji, kaj je bilo dobro opravljeno, kje smo imeli težave, kaj bi naslednjič spremenili, izboljšali ipd.). Pri spremljanju in vrednotenju eksperimentalno-raziskovalnih spretnosti in veščin si učitelj pomaga s tabelo Kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega, praktičnega in raziskovalnega dela, ki je priloga učnega načrta.

Pošteni/nadzorovani/kontrolirani eksperiment (angl. fair test)

O poštemem (ali nadzorovanem, kontroliranem) eksperimentu govorimo, ko v eksperimentu ne spreminjamo opazovane spremenljivke (odvisna spremenljivka) in zagotovimo takšne pogoje, da se spreminja samo en dejavnik (neodvisna spremenljivka), ostali ostanejo nespremenjeni (kontrolirane spremenljivke). Učitelj je pozoren, da so vsi eksperimenti, ki jih učenci pri pouku izvajajo, načrtujejo, opazujejo, pošteni (slika3).



Slika 3: Primer izvedbe poštemega eksperimenta, pri katerem ugotavljamo, kako temperatura topila vpliva na hitrost raztapljanja topljenca

Projektno delo oz. reševanje avtentičnih problemov je pristop, ki spodbuja medpredmetno sodelovanje. Priporočamo reševanje avtentičnih problemov iz lokalnega okolja oz. s področja trajnosti ali iz drugih, za učence zanimivih problemov. Povežejo se lahko učitelji različnih predmetov ter timsko načrtujejo posamezne korake, ki jih učenci lahko izvajajo pri posameznih predmetih. Učencem omogočimo izbirnost in jih s povratnimi informacijami (glede na njihove sposobnosti) spodbujamo za načrtovanje nadaljnjih dejavnosti. Postavimo jih pred izzive/probleme, ki jih aktivno rešujejo in ob tem sodelujejo, komunicirajo, so pozitivno soodvisni in razvijajo odgovornost. Projektno delo vključuje naslednje faze: pripravljalna faza (pridobivanje temeljnih informacij oz. znanj); načrtovanje projekta (viharjenje idej); izdelava načrta projekta (odločanje); izvedba projekta (z vmesnimi preverjanji); oblikovanje končnega izdelka; (javna) predstavitev rezultatov; ocena predstavitev rezultatov in vseh faz izvedbe projekta. Končni rezultat projektnega dela so izdelki, raznolike osebne in neposredne predstavitve rezultatov/ugotovitev oz. nove naloge/dejavnosti. Med projektno delo lahko uvrščamo tudi pristop reševanja (avtentičnih) problemov, pri katerem učenci sledijo korakom reševanja problemov: 1. izbira realnega problema, ki je za učence/okolico/šolo aktualen in zadosti zanimiv, kar spodbudi učence, da problem proučijo, dobijo poglobljen vpogled vanj in ga razumejo; 2. za izbrani problem predlagajo in iščejo rešitve, 3. sooblikujejo kriterije za izbor najustreznejše rešitve. Rešitev lahko izdelajo (inženirski pristop), jo preverijo, preizkusijo oz. raziščejo (z raziskavo, testiranjem, viri, anketiranjem) ter vrednotijo (4) glede na opredeljene kriterije v drugem koraku. Sledi korak razpravljanja o rešitvah (5), v okviru katerega učenci svojo rešitev predstavijo ter sodelujejo v razpravi o rešitvah drugih. Pristop reševanja problemov omogoča tudi razvijanje velikega nabora skupnih ciljev kompetence podjetnosti (Moravec, 2022).

Poleg zgoraj omenjenih pristopov, metod in učnih strategij naj učitelj pri pouku naravoslovja po presoji (glede na sposobnosti učencev) in glede na didaktična priporočila za posamezno skupino ciljev vključuje tudi druge metode in oblike dela, s katerimi omogoča učencem aktivno izgrajevanje znanja z upoštevanjem individualnih razlik med njimi. Prevladujejo naj **sodelovalne metode in skupinske oblike dela**, ki omogočajo interakcijo med njimi in aktivno udeležbo, s čimer sočasno razvijajo skupinsko naravnost in socialne veščine (sodelovanje, spoštljiva komunikacija, pripravljenost sodelovanja). Učitelj naj načrtuje dejavnosti dela z raznolikimi viri in

smiselno rabo digitalnih tehnologij, ki spodbujajo učence h kritičnemu mišljenju, raziskovanju, analiziranju, sklepanju, ustvarjalnosti, vrednotenju.

Učenci se pri naravoslovju učijo z **vizualizacijo** in ob njej. Vizualizacija naravoslovnih pojmov/konceptov je didaktični pristop, ki ima dve glavni vlogi: predstavitev naravoslovnih pojmov/konceptov (zunanja ali eksterna vizualizacija) in hkrati razvoj mentalnega modela o naravoslovnem pojmu/konceptu v miselnih shemah pri učencu (notranja ali interna vizualizacija). Glede na vrsto vizualnega prikaza so vizualizacijski elementi:

- » neposredni prikazi (organizmov, organskih sistemov, predmetov, snovi in pojavov, izvedba eksperimentov),
- » slikovni prikazi (statični (fotografije, sheme, miselni vzorci), dinamični (videoposnetki, animacije)),
- » modeli (poenostavljena imitacija dejanskega pojava), lahko so fizični ali virtualni (računalniški),
- » simulacije idr.,

pri čemer ločimo tri ravni prikazov: makroskopsko (izkušnja, opazovanje, opis pojmov in procesov), delčno/submikroskopsko (razlaga, razumevanje pojmov in procesov) in simbolno (simbolni zapis). Pri obravnavi pojavov in procesov je učitelj pozoren, da izbere ustrezne vizualizacijske elemente in jih smiselno integrira v učni proces. Učence sproti opozarja tudi na pomanjkljivosti posameznih vizualizacijskih elementov (npr. velikostna razmerja, prikaz zgradbe, izgled).

Uporaba vizualizacijskih elementov je za poučevanje naravoslovja ključna. Učitelj naj ključne pojme, pojave in koncepte razloži z uporabo različnih vizualizacijskih elementov ter tako omogoči učencem, da si pojem/pojav/zakovitost/koncept lažje predstavljajo oz. ga lažje usvojijo in razumejo.

Pomembno je tudi, da inovativno izkoristimo vse možnosti, ki jih **modeli za pouk naravoslovja** omogočajo, in ob učenju iz modelov vključujemo tudi učenje o modelih, pri čemer z učenci skupaj razmišljamo o omejitvah modelov, njihovih prednostih in pomanjkljivostih v prikazih ter jih s tem učimo analognega mišljenja (NP, gradnik 1.3: prepozna, uporablja in ustvarja (znanstvene) razlage pojavov, ki vključujejo različne prikaze, modele in analogije; Naravoslovna_pismenost_gradniki.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qni9stv>)).

Pri realizaciji ciljev, vezanih na delčno naravo snovi, je učitelj pozoren na ustrezen prikaz oz. vključevanje vizualizacije – makroskopska raven (opazovanje poskusa, pojava v naravi), submikroskopska raven (razlaga opazovanega pojava z ravno delcev) in simbolna raven predstavitev kemijskega pojma (opazovani pojem, ki smo ga razložili na ravni delcev, predstavimo na ravni kemijskega simbolnega jezika – pri naravoslovju ga učencem zgolj predstavimo). Učitelj izbira snovi iz vsakdanjega življenja. Izbrano snov pokaže najprej na najbolj konkretni in najbolj predstavljeni ravni – makroskopski. Na tej ravni učenec snov, ki jo pozna iz vsakdanjega življenja, lahko prime in jo na podlagi opazovanja opiše. Sledi predstavitev snovi na ravni delcev, pri kateri učencu z uporabo različnih vizualizacijskih elementov (dvo- in tridimenzionalni submikroskopski slikovni prikazi; animacije na ravni delcev; modeli) prikažemo delčno sestavo prej opazovane snovi. Pomembno: pri pouku naravoslovja uporabljamo zgolj enodelčne modele (en delec/gradnik snovi ponazorimo z eno kroglico). Raven delcev je za vse učence zahtevna za razumevanje, saj je neposredno ne moremo opazovati in opisovati, temveč moramo izhajati iz razlag, ki so bolj ali manj v skladu z današnjim razumevanjem zgradbe snovi in interakcije med delci, ki povzročajo snovne spremembe. Šele potem lahko snov zapišemo na simbolni ravni, česar pa pri naravoslovju še ne uvajamo.

Medpredmetno povezovanje



Učni načrt naravoslovja je zasnovan tako, da se vsebine iz področij biologije, kemije in fizike medpredmetno povezujejo in na ta način omogočijo učencu razumevanje ključnih naravoslovnih konceptov, s katerimi lažje razume pojave in zakonitosti, ki jih lahko opazuje v naravi. Vsebine se vertikalno nadgrajujejo. Priporočamo, da se učitelji povezujejo tudi z drugimi predmeti (npr. geografijo – terensko delo, kamnine in tla, matematiko – delo s podatki, gospodinjstvom – odpadki, tehniko in tehnologijo – materiali, slovenščino – besedilne vrste, bralne učne strategije). Možnosti za medpredmetno povezovanje so zapisane v didaktičnih priporočilih za posamezno skupino ciljev oz. temo. Elementi medpredmetnega povezovanja so lahko različni (npr. vsebine/problem, izbrana dejavnost, didaktični pristop, učno orodje, miselni postopki, veščine, posamezne kompetence, koncepti). Medpredmetno povezovanje lahko poteka na več ravneh. Učitelji se za načrtovanje medpredmetnega povezovanja odločijo takrat, ko so cilji različnih predmetov skupni in jih učenci na ta način lažje dosežejo in razumejo oz. ko so cilji/koncepti tako kompleksni, da jih noben predmet ne more doseči sam in je njihova obravnava z vidika različnih strok ključna, da jih učenci razumejo oz. usvojijo. Pristopi in didaktične strategije, ki spodbujajo medpredmetno povezovanje, so lahko projektno delo, reševanje avtentičnih problemov, ekskurzije, terensko delo.

Priporočeni načini izkazovanja znanja pri preverjanju in ocenjevanju znanja

Preverjanje in ocenjevanje znanja je najpomembnejša in hkrati najobčutljivejša faza vzgojno-izobraževalnega procesa. Vsebina in način preverjanja in ocenjevanja znanja vplivata tudi na to, kaj, koliko in s kakšno vnemo se bodo učenci učili. Od učiteljevega vrednotenja znanja učencev je odvisno, ali bo znanje ostajalo le na ravni reprodukcije ali pa bodo učenci učno snov tudi resnično razumeli in znanje uporabili za reševanje različnih izzivov/problemov v vsakdanjem življenju. Pri preverjanju in ocenjevanju znanja učitelj pridobiva tudi povratne informacije o vrednotah in stališčih učencev (npr. odnos do okolja, organizmov, strpnost in spoštovanje različnosti), nanje ne poskuša vplivati in jih ne ocenjuje. Učitelj naj posveti preverjanju in ocenjevanju znanja dovolj časa in pozornosti, pri čemer mora dobro poznati pravilnike in zakonodajo s tega področja.

Pomembno je, da ocenjevanje poteka na tak način, kot se izvaja pouk (»ocenjujem tako, kot poučujem«).

Učenci lahko svoje znanje izkažejo na različne in ustvarjalne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj (najbolje skupaj z učenci) oblikuje kriterije za vrednotenje znanja. Glede na to, v kateri fazi pouka poteka vrednotenje, so to lahko kriteriji uspešnosti pri formativnem vrednotenju (spremljanju in preverjanju) in kriteriji ocenjevanja pri sumativnem ocenjevanju. Kriteriji ocenjevanja ne smejo presegati standardov znanja. Priporočamo, da pri obravnavi in vrednotenju teme učitelj daje večjo težo **drugim načinom izkazovanja in vrednotenja znanja** ter da sodobne oblike dela in izkazovanja znanja večinoma potekajo v šoli in ne predstavljajo dodatne obremenitve za učence in učitelje.

Pomembno je, da je učitelj pozoren na zapis glagolov oz. taksonomijo znanja, ki je izražena v standardih znanja (npr. kritično presoja, predlaga, s primeri ponazori, utemelji ...). Pozoren je, da tudi pouk omogoča učencem usvajanje znanja na teh taksonomijah.

Učenci naj znanje izkažejo na **različne načine** glede na dejavnosti, ki so jih izvajali pri pouku (pisno, ustno, likovno, tehnično, eksperimentalno, glasbeno), in pri tem uporabljajo različne pripomočke (npr. pripomočke za eksperimentalno delo), material (slikovni, iz narave), opremo (npr. digitalno tehnologijo) ter izkažejo različne veščine (npr. kritično mišljenje, veščine komuniciranja in sodelovanja, eksperimentalno-raziskovalne veščine, delo z viri). Zaželeno je, da ne prevladujeta zgolj pisni in ustni način ocenjevanja. Ideje za druge načine izkazovanja znanja učitelj najde v didaktičnih priporočilih za posamezno skupino ciljev oz. temo. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj z učenci sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. Skozi učni proces učitelj

učence spremlja in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpre pri njihovem nadaljnjem učenju in izkazovanju znanja. Ko učenci usvojijo zastavljene standarde znanja, učitelj lahko preide v fazo ocenjevanja.

Dokazi o učenju nastajajo pri pouku. Učitelj v fazi načrtovanja pouka dobro razmisli, kateri dokazi o učenju bodo pri pouku nastali in katere dejavnosti mora načrtovati, da bodo učenci v skladu s cilji in standardi izkazali pričakovano znanje v najširšem pomenu.

Drugi raznoliki načini izkazovanja znanja pri poučevanju (spremljanju), preverjanju in ocenjevanju omogočajo:

- » vpogled v proces učenja učenca in dajo bolj celostno informacijo o njegovem znanju,
- » večjo povezanost poučevanja, učenja in ocenjevanja,
- » večjo veljavnost ocenjevanja v skladu s cilji in standardi (upoštevano je vsebinsko, procesno, odnosno znanje),
- » večjo motiviranost in odgovornost učencev za učenje,
- » poudarjanje napredka, ne le končne ocene,
- » bolj individualiziran pristop in upoštevanje učenčevih močnih področij,
- » več povezovanja med različnimi področji znotraj predmeta in med različnimi predmeti – povezovanje učne snovi in medpredmetnost,
- » spodbujanje ustvarjalnosti.

Priporočeni načini izkazovanja znanja pri naravoslovju	Dokazi o učenju, ki lahko nastanejo pri pouku
Dejavnosti	Igra vlog, govorni nastop, okrogla miza, debatne tehnike in argumentiranje – pro et contra, radijska oddaja za šolski radio idr.
Pisni izdelki	Poročilo (o terenskem delu, eksperimentalni vaji), časopisni članek idr.
Grafični, likovni izdelki	Plakat, zloženka, (e-)strip, (e-)grafična zgodba, razstava, oglas, (e-)reklamni letak, časovni trak, maketa, model, replika idr.

Možnih načinov izkazovanja znanja je veliko, pomembno pa je, da izkazujejo znanje, opredeljeno v standardih znanja. Z uporabo digitalne tehnologije lahko učenci izdelajo vrsto drugih dokazov o učenju (videoposnetek, blog, foto zgodbe), napišejo pesem na določeno temo/problem, jo uglasbijo in posnamejo, izdelajo načrt učnih poti v okolici šole, oblikujejo e-zemljevid. Pomembno je, da učitelj načrtuje takšne učne dejavnosti, s katerimi omogoči učencem, da znanje izkažejo na različne načine in pri tem izkoristijo svoja močna področja in interese. Pomembno je, da so učenci vnaprej seznanjeni s kriteriji vrednotenja in da imajo zadosti priložnosti, da vsa potrebna znanja usvojijo in preverijo, preden se jih ocenjuje. Pri vsaki skupini ciljev so v razdelku *Priporočeni načini izkazovanja znanja* zapisani predlogi za druge načine izkazovanja znanja, v razdelku *Opisni kriteriji* pa primeri kriterijev, s katerimi učitelj lahko spremlja ali vrednoti učenčev dokaz o učenju.

Opisni kriteriji določajo tiste vidike znanja, za katere pričakujemo, da jih učenec pridobi/razvije, kasneje pa pri preverjanju in ocenjevanju znanja tudi izkaže. Iz opisnih kriterijev je razvidno, po čem bo učitelj presojal kakovost dosežka učenca, kakšen dosežek (v določenem časovnem obdobju) je tisti, ki velja za optimalnega, in kakšen je tisti, ki bo zadostil le minimalnim standardom znanja. Z opisnimi kriteriji opredelimo:



- » področja spremljanja, ki so izpeljana iz ključnih ciljev predmeta (pri naravoslovju vsebinska znanja, procesna znanja),
- » kriterije, ki so ključni vidiki in lastnosti, ki opredeljujejo kakovost znotraj področja spremljanja (po čem bomo presojali kakovost učenčevega dosežka oz. določenega izkazanega vidika znanja, spretnosti in veščin),
- » opisnike (z vtkanimi standardi znanja), ki vključujejo opise razlik v kakovosti izkazanega znanja oz. dosežka na več stopnjah (npr. zadovoljivo, dobro, odlično), ki ga predvidevamo v določenem obdobju ob upoštevanju starosti, let učenja, predznanja. Opisniki vključujejo opis kriterija (kaj pomeni ustrezati zahtevam naloge, osredotočajo se na izvedbo, izkazovanje znanja) in standard znanja (kako dobro naj bo kriterij realiziran v določenem obdobju – od optimalnega dosežka do minimalnega). Trudimo se, da opisujejo dosežek (kaj dosega, izogibamo se zapisom, česa učenec ne dosega).

Primer

Področje spremljanja: PROCESNA ZNANJA: EKSPERIMENTALNO-RAZISKOVALNE VEŠČINE

Kriterij 1: ustreznost oblikovane hipoteze

Možni opisniki

Minimalni dosežek (zadovoljivo / 1 točka)	Srednji dosežek (dobro / 2 točki)	Optimalni dosežek (odlično / 3 točke)
Na podlagi raziskovalnega vprašanja učenec oblikuje smiselno (preprosto) hipotezo, ki vključuje vsaj eno spremenljivko.	Na podlagi raziskovalnega vprašanja učenec oblikuje vsaj eno hipotezo, ki vključuje odvisno in neodvisno spremenljivko.	Na podlagi raziskovalnega vprašanja učenec oblikuje več smiselnih hipotez, ki vključujejo pravilno opredeljene odvisne in neodvisne spremenljivke.

Kriterij 2: sistematičnost in natančnost pri zbiranju, beleženju in obdelavi kvantitativnih in kvalitativnih podatkov

Možni opisniki

Minimalni dosežek (zadovoljivo / 1 točka)	Srednji dosežek (dobro / 2 točki)	Optimalni dosežek (odlično / 3 točke)
Pridobljeni podatki (meritve, opažanja) so nenatančni. Učenec podatke zbira in zapisuje nesistematično, pomanjkljivo in jih delno uredi.	Učenec natančno in sistematično zbira in zapisuje podatke, vendar je manj spreten pri njihovem urejanju in obdelavi.	Učenec natančno in sistematično zbira in zapisuje podatke. Poglobljeno pristopa k zbiranju podatkov, ki jih domišljeno uredi, analitično obdela in predstavi na različne načine (tabelarično, grafično).

Učinkovito učenje

Poleg vsebinskega posredovanja naravoslovnih znanj je pomembno, da učitelj učencem pomaga razumeti in usvojiti tudi načine učinkovitega učenja naravoslovja. To vključuje:

- » **spoznavanje učnih procesov in faz učenja:** učenci naj ozavešijo ključne korake, kot so načrtovanje, organizacija, raziskovanje in vrednotenje znanja; to jim bo pomagalo, da bodo sami prepoznali učinkovite strategije za pristop k predmetu;
- » **usmerjanje k veščinam vseživljenjskega učenja:** poudarimo, da je učenje proces, ki se razvija in izboljšuje skozi celotno življenje; priporočamo, da pri razlagi vsebin, vključno z metodo učenja, učitelj izpostavi pomembnost teh veščin v širšem kontekstu;
- » **praktične metode in vaje za izboljšanje učnih veščin:** dejavnosti kot npr. skupinska analiza virov, eksperimentov, vaje v kritičnem mišljenju in samoocena lastnega napredka.

To bo učencem pomagalo razumeti, kako poučevanje naravoslovja lahko preseže samo vsebino in postane orodje za krepitev učnih spretnosti in spodbujanje vseživljenjskega učenja. Več o kompetenci učenje učenja lahko učitelj poišče v dokumentu Evropski okvir za osebno in socialno ključno kompetenco ter kompetenco učenje učenja (<https://www.zrss.si/pdf/lifecomp.pdf>) (str. 56).

Učna diferenciacija in individualizacija

Pri delu z učenci priseljenci, učenci s posebnimi potrebami ter dvojno izjemnimi učenci ter učenci iz manj spodbudnega družinskega okolja je zaradi raznolikosti vzgojno-izobraževalnih potreb ključno upoštevati inkluzivne pedagoške pristope in strategije. Ti pristopi so usmerjeni v zagotavljanje prilagodljivega, varnega, spodbudnega in vključujočega učnega okolja ter vključujejo didaktična priporočila za učno diferenciacijo in individualizacijo vzgojno-izobraževalnega procesa na treh ključnih področjih: 1. zagotavljanje raznolikih načinov poučevanja in predstavitev učnih vsebin, ki upoštevajo učenčeve zmožnosti in učne stile ter zmanjšujejo ovire razumevanju vsebin; 2. možnost različnih načinov izkazovanja učnih dosežkov in znanja ter večja zastopanost drugih oblik ocenjevanja znanja; 3. prilagoditve učnega okolja (fizičnega, socialnega in didaktičnega), vse v skladu z vzgojno-izobraževalnimi potrebami učencev, ki so vključeni v osnovnošolsko izobraževanje.

Osnovno izhodišče za učiteljevo delo v prilagodljivem in vključujočem učnem okolju so spoštovanje ter upoštevanje drugačnosti, razlikosti, izvirnosti in individualnosti, pa tudi njegova lastna inkluzivna poučevalna praksa, ki služi kot vodilo pri zadovoljevanju vse večje raznolikosti med učenci. Prilagodljivo in vključujoče učno okolje poudarja pomen koncepta vključevanja, ki temelji na dojemljanju razreda kot skupnosti različnih in edinstvenih posameznikov, ter zahteva prilagoditev vzgojno-izobraževalnega procesa, da ta ustreza potrebam vseh učencev.

Diferenciacija in individualizacija vzgojno-izobraževalnega procesa omogočata in spodbujata aktivno vključevanje ter notranjo motivacijo raznolikih skupin učencev za sodelovanje v učnem procesu, učni napredek ter vključevanje in aktivno prispevanje k razredni skupnosti. Ključni cilj prilagodljivega in vključujočega učnega okolja je vključiti vsakega učenca v vzgojno-izobraževalni proces ne glede na njegove zmožnosti, posebne vzgojno-izobraževalne potrebe in interese. To vključuje pripravo individualiziranih izobraževalnih načrtov oziroma za učence s posebnimi potrebami pripravo individualiziranih programov, ki upoštevajo specifične vzgojno-izobraževalne potrebe, interese in zmožnosti vsakega učenca.

Predlogi za diferenciacijo in individualizacijo so zapisani v didaktičnih priporočilih pri posameznih skupinah ciljev.

Opomba: Ideje za dejavnosti v didaktičnih priporočilih, ki so priloga učnemu načrtu, izhajajo iz osebnih izkušenj in znanj avtorjev. Učiteljem predlagamo, da redno uporabljajo v virih našete revije in še drugo literaturo, ki je navedena pri posamezni temi učnega načrta, kar jim bo v pomoč pri načrtovanju pouka.

SKUPNI CILJI V UČNEM NAČRTU ZA NARAVOSLOVJE

1 Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/41mo9j8>)

Pri učencih razvijamo razumevanje, da je učenje vsebine predmeta naravoslovje hkrati spoznavanje strokovnega jezika – poimenovanje pojmov, procesov in relacij med pojmi. ^{SC} (1.1.2.1) Terminologijo uvajamo postopno, jo večkrat ponovimo (v različnih kontekstih) ter povežemo s praktičnimi vsebinami (različne dejavnosti), kar učencem omogoča lažje razumevanje in uporabo izrazov v različnih situacijah. Z različnimi dejavnostmi učencem čim večkrat omogočimo, da se lahko izražajo v različnih besedilnih vrstah (tvorijo opis npr. eksperimenta, pojava, pripravijo referat, plakat, vsebino predstavijo z različnimi vizualizacijskimi pripomočki, ki jih ustrezno opisujejo, tvorijo poročila eksperimentalnih vaj oz. raziskav, terenskega dela). ^{SC} (1.1.1.1) Pri tem je učitelj pozoren, da v vseh fazah pouka spodbuja učence in jih s konstruktivno povratno informacijo podpre, da se izražajo z ustrezno strokovno terminologijo predmeta. ^{SC} (1.1.2.2) V učilnici poskrbi za nabor literature, ki je učencem vir informacij, in načrtuje dejavnosti, ki jih spodbujajo k rednemu branju gradiv oz. iskanju informacij, kritičnemu vrednotenju prebranega. ^{SC} (1.1.4.1) Pri branju gradiv učitelj opolnomoči učence za razvijanje bralnih učnih strategij (npr. primerjalna matrika, Vennov diagram, Paukova strategija, PV3P), ki spodbujajo bralno razumevanje in razvijajo pomen branja.

Pri obravnavi različnih vsebin učenci krepijo sodelovalne veščine, spretnosti vzpostavljanja in vzdrževanja kakovostnih odnosov v oddelku, družini, šoli, širši skupnosti. ^{SC} (1.2.3.1), učijo se učinkovitega spoprijemanja s problemskimi situacijami, ki zahtevajo proaktivno miselno naravnost, krepijo zmožnosti razumevanja in prevzemanja perspektive drugega, se vključujejo v različne akcije. ^{SC} (1.2.4.1), krepijo družbeno odgovornost. ^{SC} (1.2.5.1), učijo se uravnavanja lastnega vedenja v odnosih, upoštevajoč več perspektiv hkrati, ki zahtevajo proaktivno miselno naravnost. Pomembno je pri učencih krepiti zavedanje, da prepoznajo in spoštujejo raznolikosti v ožjih (oddelek, vrstniki, družina) in širših okoljih (šola, lokalna skupnost, družba). ^{SC} (1.2.2.2)

Pri vseh temah naj imajo učenci možnost za ustvarjalno izražanje (npr. igre vlog). ^{SC} (1.3.3.1) V varnem, odprtem in spodbudnem učnem okolju se učenci svobodno izražajo, se veselijo lastnih dosežkov in dosežkov drugih. Pri pouku naj nastajajo raznoliki učni dokazi (v skladu s cilji in standardi predmeta): plakati, stripi, pesmi, video posnetki/prispevki ali drugi izdelki. Učencem tekom pouka naravoslovja omogočimo, da komunicirajo o pomembnih (aktualnih) temah na asertiven, spoštljiv in odgovoren način. ^{SC} (1.3.4.1) ^{SC} (1.3.4.2)

2 Trajnostni razvoj (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/5bq6885>)

Opredelitvi trajnostnosti in trajnostnega razvoja se rahlo razlikujeta. Po Evropskem okviru kompetenc za trajnostnost (greencomp.pdf (<https://www.zrss.si/pdf/greencomp.pdf>)) je opredelitev **trajnostnosti** »dajati prednost potrebam vseh živih bitij in planeta, tako da poskrbimo, da delovanje človeka ne preseže omejenih planetarnih zmogljivosti«, medtem ko se besedna zveza **trajnostni razvoj** nanaša na številne procese in poti, ki jih uporabimo za spodbujanje razvoja ali doseganje napredka na trajnostne načine. Pri pouku naravoslovja spodbujamo in pri učencih razvijamo kompetenco za trajnostnost preko skupnih ciljev, ki »učeče opolnomoči, da poosebljajo vrednote za trajnostnost in sprejemajo kompleksne sisteme z namenom ustreznega ukrepanja ali zahtevanja ukrepov, s katerimi bi obnovili in ohranili zdravje ekosistema, izboljšali pravičnost ter tako ustvarili vizije trajnostnih prihodnosti«.

Eden izmed ključnih ciljev učenja naravoslovja naj bo trajnostni način mišljenja in razumevanje dejstva, da smo ljudje del narave in da smo odvisni od nje. Učenci naj pridobijo znanje in spretnosti ter razvijejo odnose, ki jim pomagajo postati nosilci sprememb (spodbujamo njihovo aktivno vključevanje. ^{SC} (2.4.3.1)) ter sodelujejo pri oblikovanju prihodnosti v okviru omenjenih planetarnih zmogljivosti. Pri predmetu naravoslovje področje

trajnosti vključujemo v teme, pri katerih je to nakazano s skupnimi cilji. Po lastni presoji pa jih učitelj lahko vključuje tudi v druge vsebine, so izhodišče za medpredmetno sodelovanje ipd. Z avtentičnimi primeri in njihovim reševanjem spodbujamo pri učencih bolj poglobljeno razumevanje kompleksnosti naravnih sistemov, iskanje trajnostnih rešitev in ukrepanje. Pri tem je učitelj pozoren na celostno obravnavo problemov, pri čemer upošteva povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika. ^{SC} (2.2.1.1)

3 Zdravje in dobrobit (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/5fwedqa>)

Področje skupnih ciljev zdravja in dobrobit smiselno vključujemo v obravnavo vsebinskih ciljev predmeta. Večji poudarek je na skupnih ciljih s področja telesne dobrobiti. Posebno pozornost učitelj nameni skupnim ciljem varnosti (zaščitni ukrepi za ohranjanje zdravja ter varno in odgovorno ravnanje), predvsem kemijski varnosti. ^{SC} (3.2.4.1) ^{SC} (3.2.4.2) Pomembno je, da učence sistematično navajamo na upoštevanje nevarnih lastnosti snovi (oznake GHS za nevarne snovi, opozorila za nevarnost H, ki podajo vrsto oz. stopnjo nevarnosti, ter preventivna ali previdnostna opozorila P, ki podajo priporočene ukrepe za zmanjšanje ali preprečevanje negativnih učinkov, ki bi lahko nastali zaradi izpostavljenosti nevarni snovi (pri uporabi ali odstranjevanju), navodila za varno in odgovorno uporabo teh snovi (minimalne količine in način, ki je predlagan za uporabo), dosledno uporabo zaščitnih sredstev in ustrezno odstranjevanje odpadnih snovi. Več informacij za zagotavljanje kemijske varnosti pri pouku naravoslovja učitelj lahko poišče na <https://chesse.org/sl/>, Kemijska varnost v naravoslovnem izobraževanju.

Učitelj glede na potrebe učencev smiselno vključuje tudi skupne cilje o duševni (veščine samouravnavanja, učenje učenja) in socialni dobrobiti (komunikacijske spretnosti in veščine, odnosi z drugimi, empatija). Več o tem lahko učitelj poišče v dokumentu Evropski okvir za osebno in socialno ključno kompetenco ter kompetenco učenje učenja (<https://www.zrss.si/pdf/lifecomp.pdf>).

Skupne cilje s področja socialne dobrobiti (komunikacijske spretnosti in veščine, odnosi z drugimi, empatija) učitelj spodbuja in razvija pri sodelovalnih oblikah dela in delu z organizmi v naravnem okolju (terensko delo). Učitelj pri učencih na ta način spodbuja aktivno poslušanje, asertivno komunikacijo, zanimanje in skrb za druge, ^{SC} (3.3.2.1) krepi sodelovalne veščine učencev, vzpostavlja in vzdržuje kakovostne odnose v oddelku in širše. ^{SC} (3.3.3.2) Preko dejavnosti reševanja problemov se učenci učijo učinkovitega spoprijemanja s problemskimi situacijami, ki zahtevajo proaktivno miselno naravnost, ^{SC} (3.1.4.2) krepijo zmožnosti razumevanja in prevzemanja perspektive drugega, ^{SC} (3.3.4.1) krepijo družbeno odgovornost, ^{SC} (3.3.5.3) učijo se uravnavanja lastnega vedenja v odnosih, upoštevajoč več perspektiv hkrati, ^{SC} (3.3.1.2) prepoznavajo lastne interese, močna in šibka področja (pomen diferenciacije in individualizacije pouka). Ne glede na vsebine, se učitelj zaveda dejstva, da v proces pouka vključuje tudi odnosni vidik. Z lastnim zgledom učitelj predstavlja za učence pomemben model (npr. odziv ob lastni napaki, razočaranju, veselju, spretnost za moderiranje vrstniške dinamike, skrb za zdrav življenjski slog).

Za ozaveščanje škodljivosti dolgotrajnega sedenja in razvijanje zdravih navad je pomembno, da učitelj organizira pouk tako, da omogoča učencem prekinitve sedenja ter kratke sprostivne telesa in misli, kar lahko doseže na različne načine: z dve- do triminutnimi aktivnimi odmori, ki vključujejo raztezne in dihalne vaje, sproščanje oči, z drugačnimi oblikami dela, pri katerih učenci ne sedijo ves čas (eksperimentalno delo, sodelovalno učenje, igra vlog), pouk na prostem, ki omogoča učencem gibanje na svežem zraku idr. Vključitev rednih gibanj in aktivnih odmorov izboljša duševno, telesno in socialno dobrobit učencev in tako podpira zdrave življenjske navade, ki jih bodo spremljale tudi izven šolskega okolja. ^{SC} (3.2.1.4)

4 Digitalna kompetentnost (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/2az4krb>)

Pri naravoslovju učitelj sistematično razvija digitalno kompetenco 1.3 Upravljanje podatkov, informacij in digitalnih vsebin ^{SC} (4.1.3.1) (raven 2), pri čemer učence učimo, kako zbrati podatke, jih obdelati, prikazati (npr. merjenje neživih dejavnikov, izvedba raziskav) ter ustrezno shraniti. Dejavnosti načrtujemo tako, da imajo učenci priložnost sistematično razvijati tudi kompetenco 2.4 sodelovanja z uporabo digitalnih tehnologij ^{SC} (4.2.4.1) (raven 3-4). Učenci naj v skupinah raziskujejo (delo lahko diferenciramo), spodbudimo jih, da oblikujejo okolje, v katerem si lahko podatke med seboj delijo ter soustvarjajo skupno vsebino. V skupini ciljev *“Rast in razvoj človeške populacije zahteva vedno več energije in snovi iz okolja, kar vpliva na degradacijo okolja”* sistematično razvijamo digitalno kompetenco 4.4 varovanje okolja (raven 2) ^{SC} (4.4.4.1). Učenci naj ozavešijo vpliv digitalne tehnologije in njihove uporabe na okolje. Pri načrtovanju dejavnosti za razvijanje digitalnih kompetenc si učitelj pomaga z dokumentom DigComp2.2 Okvir digitalnih kompetenc za državljane (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>), v katerem poišče, katera znanja, spretnosti in stališča razvija posamezna kompetenca.

5 Podjetnost (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/om4nvnd>)

Skupni cilji za razvijanje kompetenc podjetnosti so v učnem načrtu za naravoslovje umeščeni predvsem pri ciljih, pri katerih so kot priporočeni pristopi predlagani reševanje avtentičnih problemov, izkustveno učenje ter uporaba sodelovalnih metod in oblik dela. Dejavnosti, ki podpirajo razvoj kompetence podjetnosti, temeljijo na ustvarjanju priložnosti za reševanje realnih problemov, spodbujanju sodelovanja in razvijanju ustvarjalnega razmišljanja. Učitelj ima pomembno vlogo pri spodbujanju učencev, da se učijo na podlagi izkušenj, reflektirajo svoje odločitve in evalvirajo rezultate. Ključne značilnosti dejavnosti, ki spodbujajo kompetenco podjetnosti, so:

- » sodelovalno delo v skupinah: učenci prevzamejo različne vloge znotraj skupine, kar spodbuja timsko delo in mreženje; ^{SC} (5.3.4.1) ^{SC} (5.3.4.2)
- » prepoznavanje problema: učenci identificirajo konkretne izzive, s katerimi se srečujejo v resničnem svetu; ^{SC} (5.1.1.1)
- » razvoj rešitev: učenci pripravljajo in ocenjujejo različne možnosti ter izberejo najboljšo rešitev na podlagi vnaprej določenih kriterijev; ^{SC} (5.1.2.2)
- » načrtovanje in upravljanje virov: učenci se učijo, kako načrtovati in optimalno uporabiti razpoložljive vire; ^{SC} (5.2.3.1) ^{SC} (5.2.4.2)
- » refleksija in evalvacija: učenci analizirajo uspešnost svojih rešitev, reflektirajo svoje odločitve in pridobljene izkušnje. ^{SC} (5.1.4.1) ^{SC} (5.1.5.1)

S takšnim pristopom bodo učenci lažje prepoznavali in izkoriščali priložnosti, razvijali inovativne rešitve ter gradili pomembne veščine za prihodnost.

TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA



ŽIVLJENJE NA ZEMLJI

OBVEZNO

OPIS TEME

V okviru teme *življenje na Zemlji* učenci spoznajo, kdaj sta se izoblikovala Osončje in planet Zemlja ter razvoj življenja na Zemlji. Ugotovijo, da je življenje na Zemlji prisotno že milijarde let, da se spreminja ter da se razmere na Zemlji spreminjajo od njenega nastanka dalje. Spoznajo, da je Sonce glavni vir energije, in z eksperimenti prikažejo, kako Zemlja prejema to energijo. Urijo se v merjenju in opisovanju živih in neživih dejavnikov v izbranem (bližnjem) ekosistemu ter opisovanju delovanja obojih na organizme. Spoznajo svojo bližnjo okolico in raziskujejo lastnosti snovi, ki jih pridobivamo iz okolja. Pri tem razvijajo odgovoren odnos tako do eksperimentalnega dela kot tudi do okolja. Zavedajo se, da se s pojavom in rastjo ter razvojem človeške populacije raba virov in energije povečuje, kar povzroča tudi negativne spremembe v okolju, ki so opazne tako na lokalni kot globalni ravni.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Tema *življenje na Zemlji* je uvodna tema pri pouku naravoslovja. Razdeljena je na pet skupin ciljev. Zasnovana je tako, da se učenci ob raziskovanju živih in neživih dejavnikov v svoji bližnji okolici oz. bližnjih ekosistemih urijo v opazovanju, merjenju (npr. temperatura, osvetljenost, tlak) in beleženju opažanj. Sistematično razvijajo tudi ostale spoznavne postopke (primerjanje, razvrščanje, urejanje, napovedovanje, eksperimentiranje, sklepanje), veščine (npr. eksperimentalno-raziskovalne, sodelovalne, delo s podatki, socialne, npr. reševanje konfliktov, iskanje skupnega interesa) ter usvajajo preostale tehnike dela na terenu (nabiranje, določanje, vzorčenje). Pri delu uporabljajo različne merilne naprave oz. pripomočke in se urijo v ustreznem postavljanju raziskovalnih vprašanj in hipotez, načrtovanju in izvajanju eksperimentov, oblikovanju ustreznih zaključkov, predstavitvi ugotovitev ter evalvaciji svojega dela. Znanje in veščine, ki jih učenci usvojijo pri tej temi, v nadaljevanju samostojno uporabljajo pri doseganju standardov tretje teme učnega načrta *pestrost ekosistemov v Sloveniji*.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Znanje pri naravoslovju izhaja iz opazovanja narave in eksperimentov, zato je prav, da to odslikava tudi potek pouka.

Pred izvedbo eksperimentalno-raziskovalnih dejavnosti, ki naj pri pouku naravoslovja prevladujejo, preverimo predznanje učencev (vsebine, veščine), ki ga upoštevamo pri načrtovanju dejavnosti.

Pri načrtovanju in izvedbi dejavnosti je učitelj pozoren na ustrezno rabo strokovnega jezika in sistematično vpeljevanje novih pojmov, katerih razumevanje pri učencih sproti preverja. Pri zapisu izmerjenih veličin smo



pozorni na zapis merskega števila in ustrezne enote (pri tem naj učenec tudi vadi uporabo predpon). Učence navajamo na skrbno ravnanje s pripomočki in materiali.

Večina ciljev in standardov je zasnovana tako, da znanje učenci usvojijo s pomočjo eksperimentov, opazanj ipd., zato je pomembno, da učitelj načrtuje delo tako, da imajo učenci zadosti priložnosti, da tako v skupini kot individualno usvajajo zahtevnejše vsebine in sočasno razvijajo spretnosti eksperimentiranja. Učitelj naj s pomočjo primerov iz življenja, materialov iz narave in drugih prikazov, ki so učencem blizu (sheme, modeli, animacije, simulacije), prispeva k ustreznemu razumevanju učne vsebine.

RAZMERE NA ZEMLJI OMOGOČAJO ŽIVLJENJE

CILJI

Učenec:

- : se seznani z nastankom vesolja in lego Zemlje v vesolju in Osončju ter to poveže s pogoji za nastanek življenja na Zemlji;
- !: ob modelu Osončja ugotavlja, da je vesolje večinoma prazno in da snov zavzema zelo majhen del vsega prostora v vesolju;
- : s proučevanjem digitalnih in drugih virov spoznava dejstva, ki kažejo, da se razmere na Zemlji spreminjajo ter da se vrste organizmov skozi Zemljino zgodovino spreminjajo in izumirajo.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » z uporabo modela opiše lego Zemlje v Osončju;
- » opiše nekaj pogojev, ki so omogočili nastanek življenja na Zemlji;
- » ob modelu Osončja pojasni, da je vesolje večinoma prazno in da snov zavzema zelo majhen del vsega prostora v vesolju;
- » z uporabo različnih prikazov in virov razvrsti ključne dogodke v Zemljini zgodovini v ustrezno časovno zaporedje;
- » razloži, da s fosili odkrivamo življenje v preteklih obdobjih Zemljine zgodovine;
- » prepozna organizme, ki so živeli v različnih zgodovinskih obdobjih;
- » utemelji, zakaj so bili organizmi nekoč drugačni kot danes, in pojasni dejstvo, da se organizmi še vedno spreminjajo;



» našteje nekaj vzrokov za izumiranje vrst oziroma širših skupin organizmov.

TERMINI

- fosil ◦ izumrli organizem oz. skupina organizmov ◦ Osončje ◦ razvoj življenja na Zemlji ◦ vesolje ◦ vrsta
- Zemlja

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Pričakovano predznanje: Učenci vedo, da je Sonce naša najbližja zvezda, svetilo in vir energije, poznajo medsebojno lego Sonca, Zemlje in Lune ter vedo, da se Zemlja vrti okoli svoje osi in kroži okrog Sonca. Poznajo vzroke za nastanek letnih časov in Luninih men. Vedo, da so nekoč živele skupine/oblike organizmov, ki danes ne živijo več.

Nadgradnja znanja: Učenci v tem sklopu ciljev spoznavajo pogoje, ki so omogočili nastanek življenja na Zemlji. Ugotavljajo, da je vesolje večinoma prazno oz. da je vsa snov v vesolju skoncentrirana v planetih, kometih, zvezdah. Časovno umeščajo oz. razporejajo ključne dogodke v nastanku Zemlje in razvoju življenja na Zemlji ter spoznavajo primere fosilov kot dejstva, ki znanstvenikom omogočajo razumeti razmere v preteklosti in razvoj življenja. Z ogledom posnetkov in raziskovanjem drugih virov pridobivajo vpogled v spreminjajoče se razmere v zemeljski zgodovini ter sklepajo na vzroke za množična izumrtja organizmov v preteklosti in sedanjosti.

Terminologija: Geoloških dob in razmer, ki so vladale v določenem obdobju ter značilnosti organizmov, ki so takrat živeli, ne obravnavamo. Učencem vpogled v preteklost predstavimo z različnimi viri in prikazi oz. posnetki. Namen te skupine ciljev je, da učenci spoznajo ključne dogodke v razvoju Zemlje in življenja na Zemlji ter jih zgolj časovno ustrezno razvrstijo (kaj je bilo prej, kaj kasneje).

NASTANEK VESOLJA IN LEGA ZEMLJE V VESOLJU OZ. OSONČJU

Uvod v naravoslovje je namenjen »umestitvi« Zemlje kot planeta v vesolje oz. v Osončje, nastanku Zemlje in spoznavanju (razumevanju) pogojev, ki so omogočili, da se je na Zemlji lahko razvilo in se razvija življenje.

Kot uvod naj učenci z modeli in/ali animacijami in/ali igro vlog prikažejo položaje in gibanje treh objektov: Sonca, Zemlje in Lune. Delo lahko poteka v paru ali trojici, lahko tudi frontalno, pri čemer se učenci postavijo v različna gledišča (z Zemlje, iz vesolja). Poudarimo nagnjenost Zemljine osi in njen pomen za nastanek letnih časov. Pri prikazih z modeli poudarimo razliko med pogledom na osvetljenost Zemlje in Lune z gledišča opazovalca na Zemlji in pogledom iz vesolja na opazovana telesa od zgoraj (iznad ravnine, v kateri Zemlja kroži okoli Sonca).

Izbirni cilj: Z modelom Osončja v ustreznem merilu (ki je enako za razdalje in premere planetov) se prikažejo oddaljenosti in velikosti planetov v Osončju. Pri pripravi modela si pomagamo z različnimi digitalnimi viri (Build a Solar System | Exploratorium (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/2qhxh653>)), ki nam omogočajo izračun velikosti in oddaljenosti posameznih planetov od Sonca, v odvisnosti od njegovega premera (npr. za Sonce izberemo premer 700 mm). Učenci ob modelu uvidijo, da je večina prostora praznega in da je snov skoncentrirana v objektih (galaksije, zvezde, planeti).



Ob modelu se z učenci pogovorimo še o zvezdah in drugih objektih v vesolju. Zanimivo in enostavno zapomljivo je, da svetloba od Sonca do nas potrebuje 500 sekund (približno 8 min), za razdaljo od Lune do Zemlje pa malo več kot 1 sekundo. Od naslednje najbližje zvezde pa svetloba do Zemlje potuje kar 4 leta. V takem razmerju sta tudi oddaljenosti Sonca in Lune od Zemlje in nam najbližje zvezde do Sonca.

Pri izdelavi modelov ali didaktičnih iger, ki jih lahko uporabljamo pri pouku, in pri izdelavi časovnih trakov omogočimo učencem, da svobodno izražajo želje in udeležujejo ustvarjalne ideje. **SC** (1.3.4.2) Vnaprej se z njimi dogovorimo za skupne kriterije uspešnosti. S sprotnimi povratnimi informacijami učence podpremo pri nastajanju izdelkov in drugih dokazov o učenju.

Predlagane dejavnosti:

- » preverjanje predznanja: izdelava in uporaba modela, ki prikazuje Sonce, Zemljo in Luno v merilu (po premeru); **SC** (1.3.4.2)
- » interaktivni prikazi oz. izdelava modela Osončja (npr. na šolskem igrišču/okolici šole); pomembni komponenti modelov sta merilo, v katerem upoštevamo polmere tirnic različnih planetov – kako daleč od Sonca so, in merilo, v katerem upoštevamo velikosti (premere) planetov; običajno sta ti dve merili v modelih Osončja različni, kar privede do napačnih predstav; **SC** (1.3.4.1)
- » ogled posnetka simulacije nastanka vesolja s teorijo velikega poka, nastanka Zemlje in razvoja življenja na Zemlji;
- » igra vlog, didaktične igre: predstavitev in ponazoritev medsebojnega položaja planetov (oziroma Zemlje in Lune) in njihovega gibanja; **SC** (1.3.4.2)
- » uporaba simulacij, ki omogočijo učencem lažjo predstav o velikostnih razmerjih v vesolju.

RAZMERE NA ZEMLJI IN RAZVOJ ŽIVLJENJA

V učnem načrtu za naravoslovje je na novo umeščen koncept razvoja življenja na Zemlji. Poudarek je na grobem pregledu zemeljske zgodovine oz. življenja na Zemlji, ne na učenju geoloških dob in značilnosti posameznih obdobij ali razlage nastanka življenja na Zemlji. Razmere, ki so bile nekoč na Zemlji, naj učenci primerjajo z današnjimi. Predstavimo jim različne načine raziskovanja dejstev (fosilov) življenja. Izkaže se potreba po definiranju pojma fosil: je ostanek (telesni fosil, kemični fosil) ali sled organizma iz geološke preteklosti, ki priča o življenju v geološki preteklosti in je običajno ohranjen v sedimentni kamnini ali sedimentu. Kot zanimivost lahko učencem pokažemo najbolj znane fosile, ki so se ohranili na različne načine (v kamninah, ledu, smoli, s pooglenitvijo, izsušitvijo). Fosilizacija je proces, ki vodi k nastanku fosila. Najpogostejši načini fosilizacije so zapolnjevanje praznin z minerali in sedimentom, kemično nadomeščanje, sprememba/zamenjava mineralne sestave in strukture skeleta, puščanje odtisov ali sledov organizma, pooglenitev, inkrustracija ali oblaganje, konzervacije (mumifikacija, jantar). Vrste fosilizacij ne razlagamo. Pozorni smo, da pri definiranju/razlagi pojma fosil razlikujemo med fosilom od fosilizacijo.

Učence s podvprašanji spodbudimo, da glede na lego Zemlje razmislijo o nekaj možnih vzrokih za razvoj življenja na Zemlji, npr.:

- » ustrezna oddaljenost Zemlje od Sonca, ki pomeni primerno temperaturo na Zemlji, da omogoča obstoj vode v tekočem agregatnem stanju,



- » obstoj vode v trdnem, tekočem in plinastem agregatnem stanju,
- » nastanek atmosfere kot zaščitne plasti (predstavimo, da je zaradi atmosfere povprečna temperatura na Zemlji višja kot bi bila, če atmosfere ne bi bilo; da atmosfera omogoča in deloma tudi ščiti življenje na Zemlji z absorpcijo UV sevanja – del UV sevanja atmosfera prepusti, pred tem se ljudje lahko zaščitimo z zaščitnimi kremami in oblačili,
- » magnetne lastnosti Zemlje (ščit pred nevarnimi delci in sevanji iz vesolja),
- » različna osvetljenost (med letom, tekom dneva).

Učenci naj iz posnetkov in različnih prikazov (npr. plakati geoloških obdobij in življenja v njih) ugotavljajo, da so določene spremembe (npr. padci meteoritov, spremembe podnebja, ledene dobe, izbruhi vulkanov) najverjetnejši vzroki za tolikšne spremembe okolja in drugačne življenjske razmere, da se vsi organizmi niso uspeli prilagoditi oziroma niso bili prilagojeni (povod za množična izumiranja). S prebiranjem člankov o trenutnem izumiranju vrst (npr. v parih dobijo primer članka o ogroženih vrstah) jih spodbudimo k razmisleku, zakaj vrste izumirajo, spodbudimo zavedanje, da vrste nenehno izumirajo v procesih prilagajanja na okolje, da pa je človek s svojimi dejanji oz. s posledicami le-teh (npr. podnebne spremembe) njihovo izumiranje pospešil (smo na pragu šestega velikega izumrtja vrst, ki mu botruje prav vpliv človeka in ne vpliv izbruhov vulkanov ali padcev meteoritov na Zemljo).

Predlagane dejavnosti:

- » z animacijami/simulacijami razvoja življenja (npr. vezano na 1 leto / 1 dan) ponazorimo, kako so nastale/se oblikovale posamezne sfere na Zemlji: ohlajanje litosfere, nastanek atmosfere in kasneje nastanek hidrosfere ter biosfere – razvoj življenja na Zemlji in ključne dogodke (npr. najverjetnejši pojav prvega življenja v vodi, razvoj fotosinteznih cianobakterij in odstotek kisika v ozračju (npr. s pojavom fotosinteze, ob razvoju rastlinstva na kopnem), kopičenje ozona v višjih plasteh atmosfere in prehod življenja na kopno, razvoj velikih praproti, dinozavrov, sesalcev in razvoj človeka); slikovno predstavimo in izpostavimo primere skupin organizmov (npr. drevesne praproti, trilobiti, žuželke, dinozavri idr.), ki so prevladoval v določenem zemeljskem obdobju; ob prikazih učenci ugotavljajo spreminjanje razmer za življenje ter velike spremembe ob globalnih katastrofah (padci meteoritov, ledene dobe), kar je privedlo do množičnih izumrtij vrst.
- » izdelava časovnega traku (zaporedja dogodkov) ali branje podatkov iz različnih časovnih prikazov;
- » obisk različnih ustanov (npr. planetarij, prirodoslovni muzej) in razstav, ki ponujajo učencem kvalitetne prikaze o razvoju življenja na Zemlji;
- » izdelava fosila – učenci si izberejo svojo obliko fosila in ga izdelajo (Pečar, 2022).

Vsebine te skupine ciljev so za učence praviloma zelo zanimive, zato predlagamo, da učitelj učilnico obogati z različnimi bralnimi viri in članki (npr. o vesolju, nastanku življenja, odkritju različnih dejstev), ki so primerni za to starost. Učenci naj prostovoljno posegajo po virih, si jih sposodijo za branje doma ali med odmori. Določenim zanimivostim vedno lahko namenimo tudi nekaj minut pri samem pouku. S takim pristopom spodbujamo kompetence bralne pismenosti in urimo učence v spoznavanju in ustrezni rabi strokovne terminologije. 

(1.1.4.1)  (1.1.2.1)

Medpredmetno povezovanje: geografija pojasni posledice vrtenja Zemlje okoli svoje osi in kroženja Zemlje okoli Sonca, pojasnjuje premikanje litosferskih plošč in njihove posledice; učenec ob slikovnem gradivu razlikuje zgradbo planeta Zemlja, razloži, da Zemljo obdaja ozračje, ki je pomembno za obstoj življenja na njej (skupini ciljev: planet Zemlja 6. r., in gibanje Zemlje 7. r.).

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

Izdelava in uporaba različnih modelov za opis razlage lege Zemlje v Osončju

Izdelava časovnega traku zaporedja dogodkov v zemeljski zgodovini

Interpretacija slikovnega gradiva o razvoju življenja na Zemlji in drugih virov

Didaktične igre o razvoju življenja na Zemlji, fosilih

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» vesolje, Osončje, fosil, izumrla vrsta, razvoj življenja na Zemlji idr.

Učenci naj znanje izkažejo s pomočjo materiala (slikovno gradivo) in pripomočkov ter z različnimi prikazi (modeli, sheme, simulacije), ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago pojmov.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » opisa, kako se je razvijalo življenje na Zemlji,
- » primerjave med različnimi dogodki, dejstvi, organizmi,
- » modela za prikaz lege Zemlje v Osončju in predstavitev,
- » opisa vzrokov za množično izumrtje vrst,
- » razporeditve/umestitve ključnih dogodkov v zemeljski zgodovini v časovni trak,
- » utemeljitev, oblikovanja zaključkov in sklepov,
- » opisa organizma nekoč in danes idr.

Pravilnost:

- » opisovanja časovnega poteka dogodkov v zemeljski zgodovini idr.

Doslednost upoštevanja;



- » kriterijev uspešnosti za izdelavo izdelka idr.

Sistematičnost in natančnost:

- » opisovanja razmer v preteklosti in povzemanja opažanj,
- » poročanja idr.

Za eksperimentalno-raziskovalno ter praktično delo si učitelj pri oblikovanju kriterijev pomaga s kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela (priloga UN).



DEJAVNIKI V OKOLJU SE SPREMINJAJO IN VPLIVAJO NA ORGANIZME IN NJIHOVO ŽIVLJENJE

CILJI

Učenec:

O: spozna in z različnimi besedilnimi vrstami (opis, pogovor, plakat) predstavi žive in nežive dejavnike v bližnjem ekosistemu ter pri tem uporablja strokovni jezik;

SC (1.1.1.1 | 1.1.2.2)

O: proučuje nežive dejavnike okolja, ki določajo vreme in podnebje, ter ugotavlja, da se nekateri dejavniki okolja s časom in krajem spreminjajo in/ali niso povsod enaki;

SC (4.1.3.1)

I: z opazovanjem in primerjanjem organizmov ter uporabo različnih (tudi digitalnih) virov spozna nekatere prilagoditve organizmov na nežive dejavnike v (bližnjem) ekosistemu;

SC (4.1.1.1)

I: raziskuje, kako neživi dejavniki vplivajo na bivalne razmere organizmov in na njihov način življenja;

I: s prikazi spozna, da so na Zemlji različni biomi, in ugotavlja, v katerem biomu živimo v Sloveniji.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » dejavnike okolja razvrsti na žive in nežive ter pojasni kaj gradi ekosistem;
- » predstavi žive in nežive dejavnike v izbranem ekosistemu;
- » izbere ustrezno merilno napravo, izmeri in zapiše izmerjeno vrednost (mersko število in enoto) za **temperaturo zraka, tal in vode v okolju**, osvetljenost, količino padavin;
- » vrednosti meritev z ustrezno programsko opremo prikaže na različne načine (npr. v preglednicah, histogramih in drugih grafi); **SC** (4.1.3.1)
- » iz podatkovnih baz meritev o vremenu prepozna merjeni neživi dejavnik (**temperatura, tlak, relativna zračna vlažnost, hitrost vetra**) in sklepa na soodvisnost oz. odvisnost posamezne spremenljivke (temperatura, tlak) od nadmorske višine;
- » primerja in opiše nekaj prilagoditev organizmov na različne razmere v izbranem ekosistemu;
- » na konkretnem primeru opiše nekaj odzivov organizmov na spreminjajoče se razmere v okolju;
- » oblikuje raziskovalno vprašanje, ki ga je možno (eksperimentalno) raziskati v bližnjem ekosistemu, in napove izid raziskave.

TERMINI

◦ biom ◦ ekosistem ◦ neživi dejavniki ◦ odzivi organizmov ◦ osvetljenost ◦ padavine ◦ prilagoditve organizmov ◦ temperatura ◦ veter ◦ vlažnost ◦ zračni tlak ◦ živi dejavniki

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

ŽIVI IN NEŽIVI DEJAVNIKI V OKOLJU – MERJENJE

Pričakovano predznanje: Učenci znajo izmeriti temperaturo snovi z različnimi termometri (vbodni in alkoholni ter termometer za merjenje telesne temperature) in jo zapisati z merskim številom in enoto (°C). Poznajo simbole za vremensko napoved ter preproste načine merjenja vremenskih podatkov (temperaturo zraka, hitrost vetra, količine padavin, zračni tlak). Poznajo kompleksnejše tabelarične in grafične predstavitve merskih podatkov, povezanih z vremenom. Izvajajo preproste raziskave.

Nadgradnja znanja: Učenec nadgradi veščine merjenja neživih dejavnikov v bližnjem ekosistemu ter ustrezno uporablja merilne naprave in pripomočke, zapisuje in na različne načine prikaže ter interpretira meritve. Uri se v sistematičnem opazovanju organizmov in njihovih odzivov in prilagoditev na spreminjajoče se nežive dejavnike okolja.

Terminologija: Poudarek je na poznavanju fizikalnih veličin, pravilih merjenja ter ustrezni rabi enot. Pri opisih postopkov merjenja spodbujamo poznavanje in rabo strokovne terminologije. **SC** (1.1.2.2) **SC** (1.1.2.1)

Žive in nežive dejavnike naj učenci spoznavajo in opisujejo v bližnjem ekosistemu (šolski vrt, travnik, park). Podatke pridobivajo s čutili (opazovanjem) in merjenjem. Predstavitev (merjenih) dejavnikov v izbranem ekosistemu spodbujamo z uporabo različnih besedilnih vrst (npr. povzetek, opis, pogovor, referat, plakat, poročilo). Pozorni smo, da z njimi prehodno dorečemo, kaj so kriteriji uspešnosti za posamezno besedilno vrsto (kaj je treba zapisati in kako, da bodo uspešni), ter da jih spodbujamo k uporabi strokovnega jezika oz. ustrezne terminologije. **SC** (1.1.1.1) **SC** (1.1.2.2)

Veščine, ki jih učenci usvojijo v tem sklopu, uporabljajo pri dejavnostih za doseganje ciljev in standardov pri tretji temi, zato je pomembno, da pri načrtovanju dejavnosti skrbimo za sistematično razvijanje veščin merjenja. Dejavnosti načrtujemo tako, da preverimo predznanje veščin merjenja in uporabe merilnih naprav oz. pri načrtovanju dejavnosti preverimo že opravljene dejavnosti na temo merjenja pri predmetu naravoslovje in tehnika. Poudarek naj bo na samostojnem izvajanju meritev različnih neživih dejavnikov (uporaba merilnih naprav ali mobilnega telefona), zapisu meritev (mersko število in ustrezna enota ter ostalih pomembnih podatkov) ter predstavitvi meritev (preglednice, grafi) s pomočjo programske opreme. Če ugotovimo, da večina učencev določene veščine merjenja neživega dejavnika ni usvojila, jo vključujemo še v druge dejavnosti ter tako omogočimo, da imajo učenci zadosti priložnosti za njeno usvajanje, preden jo vrednotimo.

Učitelj med dejavnostjo merjenja in raziskovanja neživih dejavnikov opazuje in spremlja (npr. vnaprej si pripravi nabor kriterijev) učence in jim v skladu s kriteriji da sprotno povratno informacijo. Možni kriteriji uspešnosti: ustreznost izbire pripomočka, pravilnost izvedbe meritev, pravilnost in natančnost meritev, ustreznost zapisa izmerjene vrednosti. Pri naboru kriterijev si pomagamo s tabelo kriterijev za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela (priloga). Učitelj naj učence s povratno informacijo o njihovih meritvah spodbudi k razmisleku, kateri dejavniki se s časom spreminjajo oz. niso povsod v Sloveniji

enaki. S tem želimo doseči, da učenci spoznajo pomen zapisovanja pomembnih podatkov ob izvajanju meritev (npr. čas meritve, kraj in datum meritve in drugi pogoji). Pri merjenju temperature zraka, vode, tal in drugih snovi učenci sistematično usvajajo tudi pravila ustreznega merjenja. Temperaturo naj merijo z alkoholnim, digitalnim in IR termometrom. Spoznavajo naj prednosti in slabosti posamezne merilne naprave in tehnike merjenja. Ob pomanjkanju pripomočkov za merjenje izbranih neživih dejavnikov (npr. osvetljenost) lahko uporabljajo aplikacije za izvedbo merjenja s senzorji pametnih telefonov ali tablic.

Poleg izvajanja meritev in zbiranja podatkov učitelj usmerja učence k razvijanju digitalne kompetence 1.3 upravljanje s podatki, informacijami in digitalnimi vsebinami (raven 2). ^{SC} (4.1.3.1) Pri načrtovanju dejavnosti v računalniški učilnici ali dejavnostih, pri katerih bodo učenci uporabljali digitalno tehnologijo, si učitelj pomaga z dokumentom DigComp 2.2 – Okvir digitalnih kompetenc za državljane (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>, <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c#page=18>, str. 13–14). Učence spodbuja, da vrednosti meritev (izmerjenih ali iz podatkovnih baz) s pomočjo računalniških programov ali aplikacij predstavijo čim bolj pregledno (tabelarično, grafično). Pri predstavitvi podatkov/meritev se medpredmetno povežemo in časovno uskladimo z matematiki ter se dogovorimo za kriterije uspešnosti (npr. ustreznost prikaza, pravilnost prikaza, ustreznost oblikovanih zaključkov). Učence med dejavnostmi spodbujamo in učimo, kako podatke shranjujemo na dogovorjena mesta (trdi disk, USB, oblak), z namenom, da jih znamo kasneje najti. Poglobljeno lahko učenci vsebine spoznavajo tudi na dnevih dejavnosti ali v okviru drugače načrtovanih medpredmetnih učnih sklopov.

Pomembna veščina je branje in razumevanje podatkov oz. uporaba baz meritev. V ta namen učencem pripravimo različne izpise meritev vremenskih razmer iz različnih krajev po Sloveniji.

Predlagane dejavnosti:

- » merjenje različnih neživih dejavnikov izbranega okolja v bližini šole, z uporabo merilnih naprav in prosto dostopnih aplikacij na pametnih telefonih/tablicah (npr. merjenje temperature zraka, tal in vode v izbranem ekosistemu, merjenje vlažnosti, količine padavin, zračnega tlaka, osvetljenosti); podatke meritev skupine vpisujejo v skupni dokument ali oblak, ki ga delijo z ostalimi skupinami, ali jih shranjujejo na dogovorjena mesta za nadaljnjo uporabo in obdelavo; ^{SC} (4.1.3.1)
- » delo z bazami podatkov – izpisi meritev vremenskih razmer (podatkov) iz različnih krajev po Sloveniji; podatke primerjajo in poiščejo soodvisnost med njimi oz. ugotavljajo, kako sta tlak in temperatura zraka povezana z nadmorsko višino.

Za realizacijo ciljev lahko izvedemo tudi drugačno obliko dela (naravoslovni dan, blok ure, medpredmetni dan, raziskovanje v skupinah).

Medpredmetno povezovanje: učitelji naj merjenje dejavnikov okolja (delo na terenu) povežejo s cilji geografije v 6. razredu v skupini ciljev *osnove geografskega raziskovanja veščine* ter s cilji v 7. razredu *geografsko raziskovanje I*.

ORGANIZMI IN NJIHOVE PRILAGODITVE TER ODZIVI NA NEŽIVE DEJAVNIKE

Pričakovano predznanje: Učenci poznajo osnovne življenjske procese organizmov in vedo, da organizmi izmenjujejo snovi z okoljem. Izvedejo preproste raziskave in postavljajo raziskovalna vprašanja, po lastnem

načrtu izvedejo raziskavo, zbirajo podatke, jih urejajo in predstavijo ugotovitve, pojasnijo rezultate in oblikujejo predloge za izboljšavo raziskave.

Nadgradnja znanja: Urijo se v uporabi korakov znanstvenega raziskovanja (zastavljanje raziskovalnih vprašanj, oblikovanje ustreznih hipotez, načrtovanje poteka raziskav, urejanje, analiziranje in interpretacija podatkov, analiza raziskave) ob spoznavanju prilagoditev oz. odzivov organizmov na nežive dejavnike.

Terminologija: Pojemov aklimatizacija in adaptacija ne razlagamo.

Cilji, vezani na prilagoditve in odzive organizmov na nežive dejavnike, so izbirni, če se učitelj odloči za obravnavo ciljev po zapisanem vrstnem redu v učnem načrtu. Poudarek na prilagoditvah organizmov je pri tretji temi, zato te cilje lahko realizira tudi kasneje. Predlagamo, da učitelj z opazovanjem organizmov in njihovimi odzivi ter prilagoditvami s preprostimi dejavnostmi začne že pri prvi temi (smiselno poveže žive in nežive dejavnike) in jih skozi pouk naravoslovja ves čas utrjuje in nadgrajuje.

Pomembno za to skupino ciljev je, da učenci spoznajo oz. ugotovijo (na podlagi opazovanja, izvajanja poskusov), da se organizmi na spreminjajoče razmere v okolju odzovejo. Na spremembe v okolju se organizem odzove tako, da se v prvem koraku spremembam v okolju poskusi izogniti (npr. umik). Posamezni organizem pa se na spremembe v okolju (npr. sprememba temperature, vlage, svetlobe) lahko privadi, tj. se odzove oz. aklimatizira (npr. zapiranje listnih rež pri rastlini ob pomanjkanju vode). Proces je reverzibilen in je možen v okviru genskih danosti organizma. Na ravni vrste oz. populacije pa govorimo o prilagoditvah (adaptacijah), ki so rezultat naravnega izbiranja (evolucije). Pomembno je, da smo pri izbiri primerov in razlagi pozorni, ali je izbrana lastnost rezultat aklimatizacije ali adaptacije. Od učencev razliko med njima in razlage pojmov ne zahtevamo. Zaželeno je, da v tem sklopu ciljev izpostavimo nekaj primerov prilagoditev na nežive dejavnike. Bolj poglobljeno bomo prilagoditve organizmov obravnavali pri tretji temi.

Med opazovanjem in raziskovanjem odzivanja organizmov učence spodbujamo, da samostojno predlagajo primere novih raziskav oz. raziskovalnih vprašanj o odzivih organizmov na nežive dejavnike, ki jih je možno eksperimentalno izvesti v bližnjem ekosistemu. Urijo naj se v načrtovanju poteka raziskave in izvedbi ter ustrezni rabi pripomočkov. Učence s pomočjo kriterijev uspešnosti navajamo na ustrezno oblikovanje raziskovalnih vprašanj, hipotez, pripravo ustreznega načrta raziskave ipd. Dejavnosti načrtujemo tako, da se učenci zavedajo pomena večkratnih meritev, znajo urediti podatke, oblikovati zaključke in predlagati izboljšave raziskave. S sprotno povratno informacijo (učitelja ali vrstnikov) spodbujamo učence, da izboljšujejo svoje načrte in izvedbe raziskav.

Primeri, ki jih učitelji lahko uporabijo za razumevanje prilagoditev (adaptacij) organizmov na nežive dejavnike:

- » listopadnost dreves (pomanjkanje svetlobe in dostopne vode v zimskem času, občutljivost na mraz),
- » plavajoči list lokvanja ali rumenega blatnika (vodno okolje),
- » polt kože in barva las pri človeku (geografsko poreklo),
- » listi pri kaktusih so preoblikovani v trne, steblo pa je omesenelo in ima vlogo fotosinteznega organa (sušne razmere),
- » okončine vodnih ptic (vodno okolje),



- » zunanja zgradba (npr. trup, okončine, dlaka) pri vrstah sesalcev v različnih geografskih območjih (npr. na nizke/visoke temperature).

Primeri eksperimentov, pri katerih učenci spoznavajo odzivanje organizmov (aklimatizacija) na nežive dejavnike ter se urijo v načrtovanju in izvajanju raziskave:

- » mokrice, deževniki idr. organizmi v različnih življenjskih okoljih (suho/vlažno, gladko/hrapavo, svetlo/temno),
- » uspevanje kulture paramecijev pri različnih temperaturah,
- » odzivi sobne rastline na smer in jakost svetlobe (usmerjanje listov, stebila),
- » razmnoževanje kvasovk v odvisnosti od temperature, količine hrane,
- » kalivost semen v odvisnosti od temperature, svetlobe, vlage.

Predlagane dejavnosti:

- » izvedba raziskave vpliva neživih dejavnikov na organizem: učenci izvajajo različne raziskave (predloge jim lahko da tudi učitelj), s katerimi ugotavljajo, kako se organizmi odzivajo na nežive dejavnike (temperaturo, vlago, osvetljenost ipd.); v skupini ali paru ^{SC} (5.3.1.1) izberejo organizem in načrtujejo preprosto raziskavo (diferenciramo vsebino raziskave, saj je zaželeno, da vsi učenci ne izvajajo iste raziskave in da si ob koncu predstavijo rezultate); med delom učence spodbujamo k medsebojni pomoči pri reševanju problemov in k iskanju pomoči, ko jo potrebujejo. ^{SC} (5.2.4.1) ^{SC} (5.2.4.2) sistematično jih učimo posameznih korakov raziskovanja in urimo drugi gradnik naravoslovne pismenosti (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/vnnm63z>);
- » izdelava poročila o poteku raziskave (na podlagi izvedbe ali posnetka); učence spodbujamo k pisanju kratkih poročil o poteku raziskave; predhodno skupaj z njimi izberemo nekaj kriterijev uspešnosti, ki jih bomo urili pri pisanju poročil; kriterije sproti spremljamo in učencem dajemo povratne informacije za izboljšanje poročil;
- » terensko delo: v bližnji okolici/ekosistemu poiščejo primere različnih prilagoditev organizmov na nežive dejavnike in se urijo v oblikovanju raziskovalnih vprašanj;
- » izdelava e-predstavitve vpliva neživih dejavnikov na organizme iste vrste (primerjajo organizem iste vrste, ki raste/živi v različnih pogojih) idr.

Pomembno je, da učenci usvojijo (če še niso) postavljanje ustreznih raziskovalnih vprašanj, ki jih posledično lahko tudi ocenjujemo. Vse ostale faze raziskovanja urimo in spremljamo ter preverjamo (razen če z dokazi o učenju ugotovimo, da jih imajo učenci dobro usvojene). Pri tem lahko z učenci sooblikujemo kriterije uspešnosti za posamezen korak raziskovanja (slika 4).



Dobro raziskovalno vprašanje ...	• je razumljivo, • nanj ni mogoče odgovoriti z DA/NE (izogibamo se vprašalnic ali), • iz vprašanja so razvidne spremenljivke (<i>kaj bomo spreminjali, kaj bo ostalo nespremenjeno</i>), • je mogoče preveriti z raziskavo (eksperimentom).
Dobra hipoteza ...	• izhaja iz raziskovalnega vprašanja, • temelji na izkušnjah, opazovanju, ne zgolj na ugibanju, • vključuje spremenljivke, • mogoče jo je preveriti z raziskavo.
Dober načrt vsebuje/vključuje ...	• vse potrebne pripomočke, • skico, • navodilo za izvedbo, ki je zapisano razumljivo (po korakih), v njem je zapisano: ○ kaj bomo spreminjali (<i>neodvisna spremenljivka</i>), kaj opazovali/merili (<i>odvisna spremenljivka</i>) in kaj bo ostalo nespremenjeno (<i>konstante</i>), ○ kako se bodo podatki zbirali/beležili, ○ koliko ponovitev/vzporednih vzorcev bomo potrebovali, ○ kam se bodo podatki vpisovali (npr. tabela).
...	...

Slika 4: Primer kriterijev uspešnosti za nekatere korake učenja z raziskovanjem (Vir: Moravec, 2022)

Pri urjenju korakov učenja z raziskovanjem (postavljanje hipotez, izdelava načrta, potek izvedbe) lahko uporabimo delovne liste Z vprašanji skozi korake odprte raziskave (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ijr9pfu>) (Skvarč, 2018) na treh zahtevnostnih ravneh. S podvprašanji omogočimo učencem, da ustrezno opravijo posamezni korak odprtega raziskovanja. Zahtevnostno raven si izberejo sami ali jo izbere učitelj glede na njihovo sposobnost (diferenciacija). Predlagamo, da dokler učenci ne usvojijo vseh korakov učenja z raziskovanjem, učitelj uporablja enako predlogo, spreminja naj zgolj raven zahtevnosti.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

Eksperimentalno delo: merjenje neživih dejavnikov v bližnjem okolju idr.

Poročilo o poteku raziskave, s katero so ugotavljali vpliv neživih dejavnikov na odziv organizma

Izdelava izbrane besedilne vrste: živi in neživi dejavniki izbranega okolja/ekosistema

Oblikovanje raziskovalnih vprašanj in napovedi izidov raziskave (npr. na enem primeru organizma, v delu ekosistema ipd.)

Izdelava e-predstavitve/besedilne vrste vpliva neživih dejavnikov na odziv organizma iste vrste (izdelajo na podlagi raziskovanja, opazovanja organizmov)

Terensko delo: prepoznavanje prilagoditev organizmov na nežive dejavnike v bližnjem okolju/izbranem ekosistemu

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » termometer, higrometer, barometer, ustrezne merske enote, temperatura snovi, osvetljenost, padavine, zračni tlak, relativna zračna vlažnost, smer in hitrost vetra

Učenci naj znanje izkažejo s pomočjo materiala (npr. iz narave) in pripomočkov (npr. za eksperimentalno delo) ter z različnimi prikazi (modeli, sheme, simulacije), ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago pojmov.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » interpretacije lastnih ali danih meritev povezanih z vremenom,
- » uporabe pripomočkov za eksperimentalno delo,
- » opisa prilagoditev organizmov na neživi dejavnik,
- » opredeljenega raziskovalnega vprašanja in oblikovanih hipotez,
- » e-predstavitve vpliva neživih dejavnikov na odziv organizmov določene vrste idr.

Pravilnost:

- » uporabe merilnih naprav in pridobljenih meritev,
- » podatkov v različnih nalogah idr.

Doslednost upoštevanja:

- » kriterijev uspešnosti pri izdelavi izdelka idr.

Natančnost:

- » opazovanja in beleženja podatkov meritev,
- » izvajanja meritev idr.

Sistematičnost:

- » oblikovanja poročila in njegova ustreznost,
- » opisa poteka dela na terenu idr.

Za eksperimentalno-raziskovalno ter praktično delo si učitelj pri oblikovanju kriterijev pomaga s kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela (priloga UN).



SONCE JE GLAVNI VIR ENERGIJE

CILJI

Učenec:

- : z merjenjem osvetljenosti in temperature spozna, da Sonce s svetlobo predaja Zemlji (tlom, vodam) energijo in da Zemlja oddaja energijo v vesolje;
- : ugotavlja, da izpostavljenost predmetov svetlobi lahko spremeni njihove lastnosti;
- : izvede eksperiment, s katerim ugotovi, da je vidna svetloba sestavljena iz svetlob različnih barv;
- : se seznani s spektrom elektromagnetnega valovanja (spekter EMV) in ugotavlja, da je vidna svetloba le del svetlobe, ki jo oddaja Sonce, ter da se posamezni deli spektra EMV razlikujejo po energiji;
- : ugotavlja, da lahko svetloba organizmom tudi škoduje, spozna zaščitne ukrepe pred UV-sevanjem in se zaveda odgovornega ravnanja v skrbi za ohranjanje svojega zdravja in zdravja drugih.

SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » na podlagi meritev pojasni odvisnost temperature zraka glede na oddaljenost od tal;
- » opiše poskus, s katerim ponazorimo dejstvo, da Sonce osvetljuje podlago, ki vpija del te energije in se s tem segreva; podlaga pa oddaja energijo, ki segreva zrak;
- » opiše energijsko bilanco Zemlje (Zemlja energijo, ki jo prejema od Sonca, oddaja nazaj v vesolje, kar določa povprečno temperaturo na Zemlji);
- » **ob prikazu spektra EMV pojasni, da je vidna svetloba le del svetlobe, ki jo oddaja Sonce;**
- » izvede ali opiše eksperiment razklona vidne svetlobe na mavrične barve;
- » razloži, zakaj predmet vidimo določene barve;
- » načrtuje eksperiment, s katerim prikaže, da različne snovi različno vpijajo svetlobo in se (tudi) zato različno hitro segrevajo;
- » **našteje nekaj primerov sprememb snovi/predmetov, ki jih lahko povzroča svetloba;**
- » **s primeri škodljivih učinkov UV-sevanja na živa bitja razloži, zakaj se moramo pred njo zaščititi in kako.**

SC (3.2.4.1) **SC** (3.2.4.2)



TERMINI

◦ energija Sonca ◦ energijska bilanca Zemlje ◦ mavrica ◦ osvetljenost ◦ Sonce ◦ spekter EMV ◦ temperatura
◦ toplota ◦ UV-sevanje ◦ vidna svetloba

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Pričakovano predznanje: Učenci vedo, zakaj in kdaj predmete vidimo in kako nastanejo sence. Znajo izvesti poskuse, s katerimi ugotavljajo, da se predmeti, ki so izpostavljeni sončni svetlobi, segrejejo ter da toplota teče iz mesta z višjo na mesto z nižjo temperaturo. Ustrezno uporabljajo pojem toplota in temperatura ter spoznajo, da snovi različno prevajajo toploto in jih zato uporabljamo v različne namene.

Nadgradnja znanja: Učenci v tem sklopu nadgradijo veščine merjenja temperature ter razumevanje, kako Sonce predaja energijo Zemlji. Spoznajo spekter elektromagnetnega valovanja in njegove učinke (predvsem UV sevanja) na organizme. S poskusi ugotovijo, da je vidna svetloba sestavljena iz barv mavrice in razumejo, zakaj predmete vidimo različnih barv.

Terminologija: S spektrom elektromagnetnega valovanja se učenci zgolj seznaniijo, poznavanja posameznih delov spektra ne zahtevamo. Pomembno je, da ugotovijo, da je vidna svetloba le del tega spektra in da je sestavljena iz različnih barv (barv mavrice). Pri tretji temi to znanje nadgradimo pri spoznavanju dejstva, da je svetloba valovanje, da je valovna dolžina svetlobe tista, ki določa »barvo« svetlobe, ter da je z valovno dolžino povezana tudi energija svetlobe (krajša valovna dolžina – večja energija).

SEGREVANJE IN OHLAJANJE ZEMLJE

Sonce predaja energijo vsem površinam na Zemlji (vode, tla, površine organizmov, površine predmetov). Svetloba nosi energijo (kratkovalovno sevanje), ki jo, ko pade na snov, snovi preda oz. se vpije, nekaj pa se je lahko odbije. Tla oddajajo toploto (dolgovalovno sevanje) v ozračje, ki se tako segreva. Učitelj naj s simulacijo prikaže oz. razloži, kako Zemlja prejema energijo od Sonca in jo oddaja v vesolje, saj se povprečna temperatura na Zemlji skoraj ne spreminja. Ključno je, da učenci razumejo, da Zemlja ne more zgolj sprejemati energije od Sonca, ampak jo tudi oddaja v vesolje, predvsem ponoči, ko se ohlaja (energijska bilanca Zemlje). Učencem lahko ob tem razložimo posledice globalnega segrevanja, o katerem zagotovo slišijo tudi v medijih, in jim povemo, da je sprememba temperature, ki jo povzroča globalno segrevanje, v primerjavi z energijo, ki jo prejme Zemlja od Sonca in je zaradi nje Zemlja segreta, zelo majhna. Zavedati pa se morajo, da že majhne spremembe povprečne temperature na Zemlji lahko močno vplivajo na življenje na njej (izumiranje vrst, sprememba biodiverzitete). Pri razlagi smo torej pozorni, da učenci vpliva človeka na segrevanje ozračja ne razumejo kot nepomembnega.

S poskusom merjenja temperature na različnih oddaljenosti od tal lahko ponazorimo dejstvo, da tla oddajajo energijo zraku nad njimi in tako segrevajo ozračje (pogosta napačna predstava pri učencih je, da Sonce neposredno segreva ozračje).

Predlagane dejavnosti:

- » merjenje temperature zraka pri tleh in na različnih oddaljenostih (višinah) od tal; s poskusom merjenja temperature na različnih višinah ponazorimo dejstvo, da je temperatura pri tleh najvišja in pada z oddaljenostjo od tal (torej, da se ozračje segreva od tal in ne neposredno od Sonca); to dejavnost lahko



povežemo z dejavnostjo pravilnega merjenja temperature zraka (glej skupino ciljev *dejavniki v okolju se spreminjajo*) ali jo izkoristimo kot preverjanje usvojenih pravil merjenja temperature zraka; pozorni smo, da termometre pred neposrednim sončnim obsevanjem ustrezno zaščitimo;

» merjenje temperature tal v odvisnosti od različnih spremenljivk:

- » glede na kot vpada svetlobe na podlago (ugotovijo, da je temperatura podlage najvišja, ko je vpadni kot pravokoten na podlago, merijo temperaturo podlage na prisojni in osojni legi, npr. na krtini);
- » glede na barvo in strukturo tal (travnata površina, asfalt, zorana njiva/gredica s temnimi tlemi (prstjo);
- » v odvisnosti od globine (npr. na 2 cm / 5 cm / 10 cm globine). Temperatura tal praviloma z globino pada. Pridobljene meritve naj učenci kritično ovrednotijo tudi glede na vreme zadnjih nekaj dni. Meritve z vbojnim termometrom ne bodo nujno pokazale nižanja temperature (npr. če toplemu dnevu sledi zelo mrzel dan, bo zgornja plast tal imela nižjo temperaturo od spodnjih plasti); meritve primerjajo s temperaturo tal v večjih globinah, kjer je temperatura stalna (npr. v kraških jamah).

Učencem lahko razdelimo ali si izžrebajo različne izzive oz. možne raziskave, ki jih v skupini načrtujejo, izvedejo in ob koncu evalvirajo ter si rezultate predstavijo. Odločimo se lahko, da bomo problem opisali in bodo raziskovalna vprašanja oblikovali sami ali jih oblikujemo mi oz. skupaj z njimi.

Primeri raziskovalnih vprašanj: Kako na temperaturo tal vpliva kot vpadne svetlobe? Katera vrsta tal se segreva najhitreje? Kako se temperatura tal z globino spreminja? Kako se temperatura zraka spreminja z oddaljenostjo od tal?

PREDMETI VPIJAJO SVETLOBO

Učenci v tem sklopu nadgradijo razumevanje, da svetloba osvetljenemu predmetu preda energijo oz. se ta vpije. Pri predmetu naravoslovje in tehnika učenci ugotavljajo, kaj vpliva na to, kako hitro se segreva predmet na soncu. Učenci naj samostojno načrtujejo poskuse, s katerimi lahko raziščejo, od česa je odvisno, kako hitro se predmeti na soncu segrejejo. Usmerjamo jih v načrtovanje poštenih poskusov oz. načrtovanje raziskav.

Predlagane dejavnosti:

- » raziskave, s katerimi učenci ugotavljajo, kako različne snovi različno vpijajo svetlobo in se (tudi) zato različno hitro segrevajo:
- » na tla ali na nagnjeno površino, ki je usmerjena proti Soncu, položimo kartone ali papirje različnih barv; z IR termometrom merimo temperaturo barvnih papirjev v odvisnosti od časa (in naklona): možno raziskovalno vprašanje: Kako barva papirja na soncu vpliva na hitrost segrevanja?;
- » enake platenke pobarvamo z različnimi barvami, jih napolnimo z vodo in ob sončnem vremenu spremljamo spreminjanje temperature vode v plastenkah; ne pozabimo na kontrolno – nepobarvano plastenko;
- » merjenje osvetljenosti različnih predelov (življenjskih prostorov organizmov) in temperature v določenem časovnem okviru, primerjava podatkov in oblikovanje zaključkov.

SNOVI SE NA SVETLOBI LAHKO SPREMENIJO



Ogledajo si različne predmete, ki so (so bili) izpostavljeni svetlobi (npr. razbarvano blago, porumenel papir, posušena rastlina). Lahko tudi nastavimo dolgotrajni poskus: barvni papir ali časopis postavijo na s soncem osvetljeno mesto v razredu in ga čez npr. en mesec pogledajo ter primerjajo z barvo papirjev/časopisa, ki niso bili izpostavljeni svetlobi. Pozorni moramo biti na kontrolno skupino (enak papir postavimo v predal oz. na temno mesto). Učenci s poskusi in opažanji ugotavljajo, da energija, ki jo ima svetloba, povzroči, da se predmeti segrejejo, da snov lahko spremeni agregatno stanje (kroženje vode, ki ga učenci že poznajo), da nastanejo nove snovi (npr. pri obravnavi fotosinteze to ponovimo, osmislimo) itd.

SPEKTER ELEKTROMAGNETNEGA VALOVANJA

Vidna svetloba je sestavljena iz različnih barv. Učencem frontalno pokažemo nastanek mavrice v razredu ali jo naredijo sami, npr. razklon svetlobe na prizmi, poskus z vodo, ogledalom in snopom svetlobe, izdelajo lahko spektroskop iz koščka CD-ja, ki omogoča opazovanje spektrov različnih svetil, oz. uporabljajo vnaprej izdelane spektroskope. Navodilo za izvedbo spektroskopa najdemo v priročniku Posodobitve pouka v osnovnošolski praksi (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/dzf6y9j>) (Susman, Pečar, 2014).

Sonce poleg vidne svetlobe oddaja še svetlobo drugih valovnih dolžin. Celotni spekter elektromagnetnega valovanja učencem pokažemo oz. predstavimo tudi z vidika naprav iz vsakdanjega življenja (mobilni telefon, mikrovalovna pečica, solarij, rentgen), za katere je značilno, da oddajajo ali sprejemajo elektromagnetno valovanje različnih valovnih dolžin (UV, mikrovalovi, radijski valovi, rentgensko sevanje), npr. brezžični internet (angl. wi-fi) – oddaja signale v območju mikrovalov, mobilni telefon pa jih sprejema. Vsebinsko nadgradimo pri tretji temi, ko raziskujejo valovanje na vodni gladini ter spoznajo pojem valovna dolžina ter ugotovijo dejstvo, da sta tudi zvok in svetloba valovanji.

Prekomerna izpostavljenost svetlobi ima tudi različne škodljive vplive na organizme. Izvedemo lahko eksperiment, pri katerem ugotavljamo vpliv škodljivosti svetlobe za rastline na soncu. Izpostavimo vlogo atmosfere oz. ozona, ki varuje življenje na Zemlji z absorpcijo UV-sevanja in pomen varnega izpostavljanja sončni svetlobi.  (3.2.4.1)  (3.2.4.2)

Predlagane dejavnosti:

- » kreme z različnimi UV-faktorji namažemo na folije in z merilnikom UV pod folijo izmerimo, koliko UV-sevanja prepušča posamezna zaščitna krema;
- » vizualno predstavimo posledice prekomernega sončenja (opekline) in različne poškodbe kože, ki nastanejo po daljši izpostavljenosti prekomernemu sončenju (staranje kože, različne barvne spremembe kože, melanomi); z učenci se pogovorimo o ustrezni zaščiti pred soncem;
- » izdelava grafične zgodbe/risanke/stripa/ipd. o ustreznih načinih zaščite pred soncem in posledicami ter izvedba akcije ozaveščanja ostalih učencev in sokrajanov.  (4.2.4.1)  (1.1.1.1)  (1.3.3.1) Učitelj ob dejavnosti sistematično razvija digitalno kompetenco 2.4 sodelovanje z uporabo digitalnih tehnologij (raven 2). Učence ob tem seznani z orodji za soustvarjanje skupnih vsebin in krepi sodelovanje med člani, tudi v digitalnem okolju (kriteriji sodelovanja in komuniciranja, delitev dela). Več informacij učitelj poišče v dokumentu DigComp 2.2 – Okvir digitalnih kompetenc za državljane (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/rs7yrr8>; <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/rs7yrr8>, str. 21–22), kjer najdemo opise primerov znanj, spretnosti in stališč, ki jih kompetenca razvija.

Pri načrtovanju pouka in različnih dejavnosti smo pozorni, da pri učencih spodbujamo ustrezno rabo strokovne terminologije tako pri opisovanju opažanj, oblikovanju načrtov poskusov, razlagi in opisovanju pojavov, zakonitosti in drugih dokazov, ki nastajajo pri pouku. Skrbimo za ustrezne povratne informacije, ki jim omogočajo izboljšanje rabe strokovnega jezika in rabe jezika nasploh. **SC** (1.1.2.2)

Učenci naj imajo pri pouku naravoslovja čim več priložnosti opisovati, razlagati, utemeljevati in se izražati v različnih besedilnih vrstah (opis, pogovor, poročilo, povzetek). **SC** (1.1.2.1) Z uporabo zanimivih in aktualnih bralnih gradiv pri pouku spodbujamo, da učenci redno berejo. Pri delu z viri uporabljamo različne bralne učne strategije, ki učence opolnomočijo k boljšemu razumevanju in lažjemu analiziranju prebranega. **SC** (1.1.4.1)

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

Eksperimentalno delo: merjenje temperature zraka v oddaljenosti od tal, merjenje osvetljenosti različnih življenjskih predelov, merjenje temperature zraka, vode, tal, določanje zaščitne vloge sončnih krem pred UV-sevanjem idr.

Načrtovanje in izvedba raziskave: Kako na temperaturo tal vpliva vpadni kot svetlobe? Katera vrsta tal se segreva najhitreje? Kako se z globino spreminja temperatura tal? Kako se z oddaljenostjo od tal spreminja temperatura zraka? Kako barva predmeta vpliva na hitrost segrevanja na soncu?

Opis/prikaz razumevanja energijske bilance Zemlje

Zapis načrta eksperimenta, s katerim prikažemo, da različne snovi različno hitro vpijajo svetlobo

Zapis načrta in izvedba ali opis eksperimenta razklon vidne svetlobe

Poročilo o izvedbi raziskave/eksperimenta

Izdelava zgodbe v slikah / letaka o načinih zaščite pred nevarnostmi sončenja

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » svetloba, energija, širjenje svetlobe, povprečna temperatura na Zemlji, elektromagnetni spekter valovanja, UV-sevanje, vidna svetloba idr.

Učenci naj poznavanje in razumevanje pojmov izkažejo s pomočjo materiala in pripomočkov (npr. za eksperimentalno delo) ter z različnimi prikazi (modeli, sheme, simulacije), ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:



- » opisa, kako Sonce s svetlobo predaja energijo Zemlji,
- » razlage povprečne temperature na Zemlji,
- » načrta eksperimenta/raziskave, s katerim prikažemo, da različne snovi različno hitro vpijajo svetlobo,
- » oblikovanja zaključkov in sklepov iz rezultatov poskusov/raziskav idr.

Pravilnost:

- » opisa poteka eksperimenta/raziskave,
- » informacij o ustrezni zaščiti pred sončenjem ter predstavitve idr.

Natančnost:

- » opazovanja in beleženja podatkov meritev,
- » izvajanja meritev idr.

Sistematičnost:

- » oblikovanja poročila in njegova ustreznost idr.

Za eksperimentalno-raziskovalno ter praktično delo si učitelj pri oblikovanju kriterijev pomaga s kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela (priloga UN).



VIRI SNOVI SO V ATMOSFERI, LITOSFERI, HIDROSFERI IN BIOSFERI

CILJI

Učenec:

O: ugotavlja, da na Zemlji ločimo sfere atmosfera, litosfera, hidrosfera in biosfera, ki so viri snovi, in ob rabi pojmov v svojem besedišču skrbi za ustrezno govorno raven strokovnega jezika;

SC (1.1.2.2 | 1.1.2.1)

O: spozna, da so viri snovi obnovljivi in neobnovljivi, ter ozavešča pomen skrbnega ravnanja z njimi ter se zaveda lastne odgovornosti za trajnostno delovanje in ukrepanje;

SC (5.1.5.1 | 2.3.1.1 | 2.4.3.1)

O: odkriva, kaj je snov, ter z eksperimenti ugotavlja, da imajo snovi različne lastnosti (ekstenzivne in intenzivne), kar vpliva na njihovo uporabo;

SC (5.1.2.1 | 5.2.4.1 | 5.2.4.2)

O: razvija odgovoren odnos do eksperimentalnega dela, varnega ravnanja s snovmi ter njihovega skladiščenja v šolskem laboratoriju;

SC (3.2.4.2)

O: razume, zakaj je pri delu z nevarnimi snovmi nujno treba poznati in upoštevati piktograme in druge informacije na embalaži te snovi;

SC (3.2.4.1)

O: nadgrajuje poznavanje piktogramov za nevarne snovi in se zaveda varnega in odgovornega ravnanja z njimi v skrbi za ohranjanje svojega zdravja in zdravja drugih;

SC (3.2.4.2 | 3.2.4.1)

O: ugotavlja, da litosfero sestavljajo sedimentne, magmatske in metamorfne kamnine ter da je veda, ki jih proučuje geologija;

I: z eksperimenti razišče oz. določi lastnosti mineralov in kamnin ter sistematično opazuje ter opisuje izbrane vzorce kamnin;

O: ugotavlja, da vrhnji del litosfere predstavljajo tla, na nastanek katerih vplivajo kamninska podlaga, relief, podnebje, čas in organizmi, ter da je veda, ki jih proučuje, pedologija;

O: presoja o posledicah delovanja človeka v okolju (npr. izsekavanje gozdov, načini obdelave tal) in ob tem spozna vlogo rastlinstva pri zaščiti tal pred erozijo;

SC (2.2.1.2)

I: z eksperimenti raziskuje in spozna nekatere lastnosti tal (prsti) ter odkriva odvisnost lastnosti in rodovitnosti tal od kamninske podlage in reliefa, njihovo ranljivost in pomen varovanja najbolj rodovitnih tal v Sloveniji;

I: se zaveda pomena varovanja najbolj rodovitnih tal v Sloveniji.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » razlikuje med sferami in **našteje nekaj snovi, ki jih pridobivamo iz posamezne sfere;**
- » **definira pojem snov in navede nekaj primerov snovi;**
- » **vire snovi razvrsti med obnovljive in neobnovljive** ter utemelji svojo odločitev;
- » na konkretnem primeru izpostavi pomen trajnostne rabe virov; **SC** (2.2.2.1) **SC** (2.3.1.2)
- » načrtuje in izvede eksperiment, s katerim raziskuje določeno lastnost snovi (npr. topnost v vodi, toplotna in električna prevodnost, gostota, viskoznost);
- » iz lastnosti snovi sklepa na njeno uporabo;
- » loči, katere lastnosti snovi so odvisne oz. niso odvisne od količine snovi;
- » **upoštevata pravila/navodila varnega dela v laboratoriju/učilnici;** **SC** (3.2.4.1)
- » z embalaže snovi razbere pomen piktograma za nevarne lastnosti snovi in ravna v skladu z njimi; **SC** (3.2.4.2)
- » **s primeri utemelji pomen zaščite pri delu z nevarnimi snovmi;** **SC** (3.2.4.1)
- » navede nekaj razlik med kamnino in mineralom;
- » **našteje, da kamnine glede na nastanek delimo na sedimentne, magmatske in metamorfne**, in pojasni njihov nastanek;
- » *glede na določene lastnosti, ki jih prepozna z opazovanjem kamnin, sklepa na tip kamnine glede na nastanek;*
- » *eksperimentalno določi lastnosti mineralov in opiše izbrano kamnino ter izvedbo evalvira;*
- » opiše oblike preperevanja ter pojasni nastanek tal na prepereli kamnini;
- » opiše vlogo talnih organizmov (npr. za nastanek humusa, prezračenost tal);
- » **utemelji varovalno funkcijo rastlinstva pred vodno in vetrno erozijo in pomen varovanja najbolj rodovitnih tal pred pozidavo;**
- » *eksperimentalno določi lastnosti tal (prsti) in sklepa na njihovo rodovitnost; rezultate eksperimentalnega dela predstavi in ga evalvira.*

TERMINI

- atmosfera ◦ biosfera ◦ električna prevodnost ◦ energija snovi ◦ erozija ◦ gostota ◦ hidrosfera ◦ kamnina
- litosfera ◦ magmatske kamnine ◦ metamorfne kamnine ◦ mineral ◦ neobnovljivi viri ◦ obnovljivi viri ◦ pH
- preperevanje kamnin ◦ tališče ◦ tla ◦ toplotna prevodnost ◦ topnost v vodi ◦ trdota ◦ viskoznost
- vrelišče

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Pričakovano predznanje: Učenci znajo eksperimentalno določiti nekatere lastnosti tal (zrnatost, prepustnost, gnetljivost). Poznajo sestavo zraka in proces kroženja vode. Poznajo agregatna stanja snovi in prehode med njimi. Zmesi ločujejo s preprostimi metodami ločevanja (sejanje, vejanje, uporaba magnetov, odlivanje). Razlikujejo snovi po gostoti, viskoznosti in stisljivosti in jih razvrščajo ter sklepajo na njihovo uporabo. Poznajo piktograme za nevarne lastnosti (jedko, okolju nevarno, plin pod tlakom, strupeno, vnetljivo) in spoznavajo ustrezno rokovanje z nevarnimi snovmi (zaščita, shranjevanje, odlaganje). Spoznajo hidrosfero (kroženje vode, pitna voda, onesnaževanje) in atmosfero (sestava zraka, onesnaževanje).

Nadgradnja znanja: Učenci poglobijo razumevanje poznavanja posameznih sfer in soodvisnosti med njimi ter njihovega pomena z vidika pridobivanja virov. Razlikujejo med obnovljivimi in neobnovljivimi viri in razvijajo razumevanje trajnostne rabe virov. Snovem eksperimentalno določijo lastnosti in poglobijo razumevanje nevarnih snovi in rokovanja z njimi ter usvajajo pravila varnega dela v laboratoriju. Razlikujejo kamnine glede na nastanek. Spoznajo nastanek tal in vlogo organizmov ter pomen rastlin pred erozijo tal.

Terminologija: Učence uvajamo v rabo strokovnega jezika pri opisovanju dogodkov, procesov, zakonitosti, opažanj. Usvajajo poznavanje in razumevanje ključnih pojmov. Kamninskega kroga ne obravnavamo.

SFERE NA ZEMLJI VZDRŽUJEJO ŽIVLJENJE IN SO ZA ČLOVEKA TUDI VIR SNOVI

Učenci nadgradijo poznavanje pojmov atmosfera (ozračenje), litosfera, hidrosfera in biosfera ter njihovo medsebojno povezanost (kroženje snovi – shematski prikaz). Z vidika organizma (sebe ali izbranega organizma) razmislijo o vlogi določene sfere za organizem in kako človek s svojimi dejanji vpliva na sfere oz. jih spreminja. V tem sklopu lahko preverimo tudi njihovo razumevanje kroženja vode med posameznimi sferami in poznavanje procesov, ki omogočajo kroženje (dihanje, izhlapevanje, utekočinjenje). Ponovimo tudi sestavo zraka.

S pomočjo različnih izdelkov/predmetov jih spodbudimo k razmisleku, kje dobimo osnovne naravne surovine za njihovo izdelavo.

Spoznajo delitev virov na obnovljive in neobnovljive. Z različnimi netrajnostnimi primeri rabe virov (npr. pretirana potrošnja) spodbudimo učence k razmisleku o lastni odgovornosti za trajnostno delovanje in ukrepanje. V prizadevanju za trajnostno prihodnost se morajo učenci zavedati, da je nujna potreba vsakega posameznika, da prilagodi svoje vrednote, cilje in stališča in jih tudi aktivno zagovarja. **SC** (2.3.2.1)

Predlagane dejavnosti:

- » delo z različnimi viri in izdelava različnih prikazov sestave posamezne sfere, **SC** (1.3.3.1)
- » igra vlog (npr. petčlanske skupine): predstavijo življenje izbranega organizma in njegovo povezanost s štirimi glavnimi sferami, **SC** (1.3.4.2)
- » ogled animacij in simulacij potovanja oz. kroženja snovi (npr. vode, kisika) med različnimi sferami,
- » delo z viri (katere snovi lahko pridobimo iz vode, zraka, kamnin) ali didaktične igre (iskanje trojk: sfera – surovina – izdelek/predmet/snov),
- » razvrščanje virov med obnovljive in neobnovljive,
- » branje strokovnih/poljudnih prispevkov ali ogled posnetkov o netrajnostni rabi naravnih virov. **SC** (1.1.4.1)

Medpredmetno povezovanje: geografija 6. razred – skupina ciljev *zgradba Zemlje in tektonika*, pri čemer spoznajo notranjo zgradbo Zemlje in tektoniko litosferskih plošč in definirajo atmosfero.

Medpredmetno povezovanje po vertikali: **geografija 8. razred** – *naravni viri Evrope*

LASTNOSTI SNOVI

Učenci že vedo, da sta človek in okolje okoli nas zgrajena iz snovi. Vpeljemo definicijo snovi (vse, kar ima maso in zavzema določen prostor). Zgradbe snovi (da je snov zgrajena iz delcev in da razlikujemo čiste snovi in zmesi) v tem sklopu še ne obravnavamo (razen če se učitelj ne odloči drugače). Izpostavimo, da imajo lastnosti snovi ključni vpliv na njeno uporabo. Delno to učenec že spozna pri naravoslovju in tehniki. Nove pojme, zajete v tem vsebinskem sklopu, usvajamo pretežno z izvedbo samostojnega eksperimentalnega dela, pri katerem učenci ugotavljajo lastnosti snovi (učitelj kot snovi lahko vključi tudi kamnine in tla). Pomembno je, da učenci snovem opredelijo intenzivne lastnosti, ki so neodvisne od količine snovi (npr. barva, tališče in vrelišče, gostota, vonj, topnost, viskoznost, toplotna in električna prevodnost) ter ekstenzivne lastnosti, ki so odvisne od količine snovi (npr. masa, prostornina, energija snovi). Primeri poskusov, s katerimi učenci preverjajo lastnosti snovi: raztapljanje sladkorja/soli/mivke v vodi, toplotna prevodnost različnih materialov (kovinske/lesene/plastične žlice), električna prevodnost (lahko enake žlice kot za toplotno prevodnost), tekočinski stolp (kako se tekočine razporedijo glede na gostoto), viskoznost (alkohol, olje, med). Za razumevanje ekstenzivnih lastnosti lahko pokažemo dva predmeta iz iste snovi, ki se razlikujeta po masi, prostornini (učenci naj jo zmerijo oz. zračunajo). Za razumevanje, da ima snov, ki ima večjo maso in/ali prostornino, tudi več energije, lahko uporabimo večji ali manjši košček snovi (npr. les/arašid) in ga zakurimo. Količina energije, ki se pri tem sprosti, je odvisna od količine snovi.

Samostojno eksperimentalno delo učencev lahko načrtujemo po postajah. Navodila za eksperimentalno delo diferenciramo glede na učne zmožnosti učencev (npr. pripravimo natančna navodila, ki jim učenci sledijo, ali zastavimo dejavnost odprto in zahtevamo od učencev, da sami poiščejo ustrezne pripomočke, zapišejo načrt in izvedejo poskus). Učenci naj na podlagi ugotovljenih lastnosti snovi predlagajo možnosti uporabe te snovi v vsakdanjem življenju (npr. poiščejo z uporabo različnih virov). V primeru, da eksperimentalnega dela na določenem področju učitelj ne more organizirati, organizira drugačno aktivno delo učencev.

Varno rokovanje s snovmi in varno izvajanje eksperimentalnega dela integriramo v vsako izvajanje eksperimentalnega dela. Učitelj je med izvajanjem katerih koli eksperimentov pozoren, da učence spodbuja k zavedanju, da so snovi za človeka lahko tudi nevarne ter da sta pri rokovanju z njimi potrebni dodatna pozornost in zaščita, kar pripomore k temu, da je možnost poškodbe z nevarno snovjo bistveno manjša. Med izvajanjem poskusov spodbuja učence, da opisujejo lastnosti snovi, ki jih uporabljajo, in tako sproti preverja tudi poznavanje piktogramov, s katerimi so snovi označene. Učenci večino piktogramov za nevarne lastnosti snovi že poznajo, izjema je piktogram CMR (rakotvorno, mutageno, strupeno za razmnoževanje), ki mu v 6. razredu namenimo več pozornosti. Kot preverjanje razumevanja piktogramov lahko učenci skupaj z učiteljem pripravijo predloge pravil dela v šolskem kemijskem laboratoriju. Učitelj naj učencem predstavi izbor nevarnih snovi (kemikalij), ki jih ima v šoli in so označene z različnimi piktogrami; usmeri jih na dodatno branje etiket (stavki H in P) in jim predstavi, da ima vsaka snov tudi varnostni list. Učenci lahko s pregledom varnostnih listov ugotovijo njihov pomen. Prejmejo naj kazalko s piktogrami ali sliko plakata GHS (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ukdwtdl>). Učenci naj pred vsako izvedbo poskusa uporabljene snovi glede na piktograme, s katerimi so označene, razvrstijo v skupine nevarnih snovi, argumentirajo ukrepe upoštevanja kemijske varnosti med demonstracijskimi poskusi ipd.  (3.2.4.1)  (3.2.4.2)

Predlagane dejavnosti:

- » samostojno eksperimentalno delo učencev (določanje lastnosti snovi, vključimo tudi kamnine, uporabimo lahko izobraževalni listič Kamnine-in-minerali.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/mdo6yia>)); učenci načrtujejo in izvajajo poštene poskuse, v katerih opredelijo odvisne in neodvisne spremenljivke ter konstante,
- » razvrščanje praznih embalaž nevarnih snovi glede na vrsto nevarnosti in podajanje varnostnih ukrepov pri rokovanju s temi nevarnimi snovmi, da ne pride do nesreče,  (3.2.4.2)
- » ogled etiket za označevanje nevarnih snovi (prepoznavanje piktogramov, spoznavanje pomena stavkov H in P) ter vsebine varnostnih listov (uporabimo lahko izobraževalni listič Piktogrami-nevarnih-snovi.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/mfqp0xp>)),
- » igra vlog – poznavanje ukrepov prve pomoči v primeru nenadne nesreče z nevarno snovjo (igrata poškodovani učenec in njegov sošolec, ki mu nudi ustrezno prvo pomoč glede na znane lastnosti nevarne snovi),  (3.2.4.1)
- » didaktične igre: pomen piktogramov idr.,
- » opazovanje izvedbe demonstracijskega poskusa ali ogled posnetka ter analiziranje izvedbe z vidika upoštevanja pravil varnega dela v laboratoriju,
- » ogled Napovih filmov o varnosti pri delu (Napo za učitelje (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/58o6r5e>)).

Medpredmetna povezava: tehnika in tehnologija – eksperimentalno primerjajo lastnosti (trdnost, trdnost, gostota, električna in toplotna prevodnost) materialov (les, umetne snovi, kovine, papir) ter jih povežejo z njihovo uporabnostjo.

MINERALI, KAMNINE IN TLA

Pri tem sklopu več pozornosti med sferami namenjamo litosferi, ki jo gradita zemeljska skorja in najvrhnejši del zemeljskega plašča. Zemljina skorja je sestavljena iz kamnin (magmaške, metamorfne in sedimentne kamnine) in sedimentov (nevezani drobcji mineralov in/ali kamnin, trdnih organskih snovi in precipitati, ki so nastali med sedimentacijskimi procesi). Vrhnji del plašča pa je iz magme (talina v Zemljini notranjosti, ki vsebuje, pline, vodno paro in kristale/minerale). Učenci se o mineralih in kamninah učijo prvič.

Strokovna razlaga (za učitelja): **Mineral** je naravna, homogena trdna snov, ki običajno nastane pri anorganskih procesih izločanja. Ima dokaj stalno, toda ne fiksno kemično sestavo, urejeno kristalno strukturo, določene morfološke oblike in lastnosti. Kristal je geometrijsko telo z določeno združbo ploskev, robov in kotov, ki je posledica pravilno urejene notranje strukture. Minerali nas v vsakdanjem življenju obkrožajo na vsakem koraku. Sodobna družba je odvisna od njih, saj se minerali uporabljajo npr. za gradnjo stavb in pametnih naprav. Minerali so potrebni za izdelavo skoraj vseh predmetov, ki jih uporabljamo. Da minerale lahko pravilno uporabimo, moramo poznati njihove lastnosti. Lastnosti mineralov lahko generalno razdelimo na lastnosti, vezane na kristalno strukturo (npr. kristalna oblika), lastnosti, ki temeljijo na interakciji minerala s svetlobo (npr. barva, barva črte, sijaj), mehanske lastnosti (npr. trdnost), lastnosti, vezane na maso minerala (npr. specifična teža) in ostale diagnostične lastnosti (npr. magnetnost, topnost v kislinah).

Več informacij učitelji lahko poiščejo v poučevalnem gradivu KamenCheck.



Učenci naj spoznajo glavne skupine kamnin glede na nastanek, pri spoznavanju nastanka in razširjenosti kamnin v Sloveniji pa se bolj osredotočimo na sedimentne kamnine (te v Sloveniji prevladujejo) oziroma kamnine svoje okolice. Ogledajo si lahko geološko in litološko karto Slovenije. Učencem predstavimo, kako nastanejo glavne skupine kamnin, kar je osnova za kasnejše razumevanje kamninskega kroga. Dobro poznavanje nastanka kamnin svoje okolice in njihovih lastnosti na makroskopski ravni učencu omogoča razlikovanje med osnovnimi tipi kamnin glede na nastanek. Med različnimi vzorci kamnin, ki jih imamo v šolski zbirki, naj učenci prepoznajo vzorce različnih tipov kamnin glede na nastanek, pri tem damo poudarek na kamnine v okolici šole. Kljub temu da je cilj izbiran, je zaželeno, da učenci s samostojnim eksperimentalnim delom določajo lastnosti izbranim kamninam oz. mineralom in se urijo v opazovanju in določanju kamnin v bližnji okolici s pomočjo preprostih določevalnih ključev (npr. KamenCheck). Lastnosti, ki jih z opazovanjem lahko učenci določajo kamninam, so: prisotnost fosilov (zrn), plastnatost, tip zrn, odnosi med zrnji, oblika zrn (glej strokovna razlaga kamnina). Pri mineralih pa lahko opazujejo in eksperimentalno določajo barvo, barvo črte, sijaj, trdoto (glej strokovna razlaga kamnina). Dejavnost lahko povežemo s sklopom lastnosti snovi in med snovi, ki jim učenci določajo lastnosti, umestimo tudi minerale in kamnine.

Ker učenci pri naravoslovju in tehniki že z eksperimenti ugotavljajo nekatere lastnosti tal, je ta cilj izbiran. Učitelj lahko znanja in veščine (če mu čas dovoljuje ali v okviru dni dejavnosti) preveri in nadgradi (lastnosti tal, ki vplivajo na rodovitnost tal: barva, pH, prepustnost, tekstura) ali pa dejavnost izvaja z namenom dodatnega urjenja učencev v načrtovanju in izvajanju raziskav. Dejavnost lahko učitelj izkoristi tudi zato, da učencem daje konstruktivne povratne informacije, s katerimi jih podpre pri usvajanju veščin raziskovanja. Ko učenci raziskujejo/odkrivajo lastnosti tal, spoznavajo tudi različne načine preperevanja kamnin, ki so med ostalimi dejavniki osnova za nastanek tal. Učenci naj v nadaljevanju z eksperimenti raziščejo varovalno funkcijo rastlin pred vetrno ali vodno erozijo. Ogledajo si lahko novice o naravnih nesrečah, fotografije ali videoposnetke vodne in vetrne erozije, ki so posledica izsekavanja gozda, neustreznih kmetijskih praks in drugih posledic človekovega delovanja.  (2.2.1.2)

Zelo pomembno je ozaveščanje, da so tla zaradi počasnega nastajanja (več deset tisoč let) neobnovljiv naravni vir in je zato njihovo varovanje izjemno pomembno. S pozidavo izgubljammo veliko rodovitnih tal, pri čemer ima Slovenija zaradi razgibanega reliefa malo za poljedelstvo primernih zemljišč in smo na repu evropskih držav po obsegu obdelovalnih zemljišč na prebivalca, zaradi česar je zelo ogrožena samooskrbnost Slovenije.

Predlagane dejavnosti:

- » samostojno eksperimentalno delo učencev (določanje lastnosti mineralov, kamnin in tal),
- » ogled geoloških zbirk kamnin v različnih ustanovah,
- » izdelava šolske učne zbirke mineralov, kamnin,
- » uporaba prosto dostopnih aplikacij, digitalnih in drugih učnih gradiv za določanje kamnin (npr. KamenCheck, BetterGeoLov),
- » izdelava in uporaba modela (npr. prikaza goloseka in gozdnih površin v peskovniku, ki ga pršimo z vodo ali izpostavimo vetru, ki ga ustvarja fen), s katerim opazujemo in merimo posledice vodne ali vetrne erozije, možen ogled posnetkov erozijskih testov na spletu,  (1.3.3.1)

- » ogled posnetkov o vlogi talnih organizmov in rastlin (npr. kamnokreč, krt, deževnik, mokrice idr.) pri preperevanju kamnin in nastajanju tal,
- » raziskava, kako število deževnikov vpliva na hitrost mešanja tal,
- » raziskovanje funkcije rastlin in vpliva naklona na proces erozije: učitelj vsaj mesec dni pred izvajanjem poskusa pripravi tri podlage samo s prstjo in jih označi z A, B, C ter tri podlage s prstjo, v katero zaseje semena trave. Te označi z AS, BS, CS. Počaka, da semena kalijo in trave zrastejo. Nato sledi delo učencev, ki najprej podlage postavijo v pare, in sicer A z AS, B z BS ter C s CS. Podlagi A in AS položijo na mizo, za preostala dva para podlag pripravijo različna naklona. Učenci zapišejo predvidevanja, kaj se bo zgodilo s podlagami, ko jih bodo zalili. Preden izvedejo eksperiment, razmislijo, kaj je pri eksperimentu kontrola, kaj je spremenljivka in kaj konstanta. Sledi pogovor z učiteljem in šele nato izvedba eksperimenta. Ko učenci končajo delo, se o rezultatih in svojih predvidevanjih pogovorijo z učiteljem.

Pri delu v skupinah učitelj pri učencih spodbuja razvoj veščin sodelovanja in komuniciranja. SC (3.3.3.1) SC (3.3.3.2) SC (5.3.4.1) SC (5.3.4.2)

Strokovna razlaga (za učitelja): **Kamnina** je naravna trdna snov z bolj ali manj stalno mineralno in kemijsko zgradbo. Lastnosti, ki jih lahko opazujemo s prostim očesom in nam pomagajo pri prepoznavanju kamnin, so tip zrn (mineralna zrna, delci različnih kamnin, fosili), odnosi med zrn (zrna se med seboj dotikajo, zrna se med seboj ne dotikajo), oblika zrn (oglata, zaobljena), velikost zrn (zrna vidimo ali ne vidimo s prostim očesom) idr.

Kamnina je sestavljena iz več tipov zrn: enega ali več različnih mineralnih zrn (mineralov, slika 5), delcev različnih kamnin (slika 6) in/ali fosilov (slika 7) (op. sedimentne kamnine so lahko sestavljene iz vseh treh tipov zrn in ko ta zrna še niso sprejeta v kamnino, jih imenujemo sedimentna zrna).





Slika 5: Kamnine, ki so sestavljene samo iz mineralov (Vir: KamenCheck)

Mineralna zrna makroskopsko opazimo kot svetlikajoče se delce, ki odsevajo svetlobo kot majhna ogledalca (op. sestavljajo/gradijo magmatske, metamorfne in nekatere sedimentne kamnine). Osnovne lastnosti, ki jih lahko pri dovolj velikem mineralnem zrnu opazujemo (najlažje, ko opazujemo posamezen mineral kot čisto snov, ne v kamnini) so: barva minerala (opišemo jo lahko z eno ali več besedami in pogosto ni odločilna lastnost, po kateri prepoznavamo minerale), barva črte (rob minerala povlecite po keramični ploščici in na ta način mineral uprašite v prah; tudi če sta dva ista minerala različne barve, bo njuna barva črte vedno enaka), trdota (z eksperimentom določamo relativno trdoto, ki nam pove, ali je mineral trši od drugega minerala oz. primerjamo njegovo trdoto z vsakodnevnimi predmeti, katerih trdoto poznamo. Za izvedbo preizkusa trdote položite mineral na mizo in položite konico referenčnega predmeta na ravno površino minerala. Referenčni predmet trdno pritisnite na mineral in ga namerno povlecite po ravni površini. V primeru steklene ploščice povlecite mineral po steklu. Če predmet popraska mineral ali obratno, to pomeni, da ima mineral ali predmet nižjo trdoto od predmeta. Na ta način je narejena tudi Mohsova trdotna lestvica 1–10), sijaj (lastnost, ki nam pove koliko svetlobe se odbije od njegove površine). Lahko opazujejo tudi obliko minerala (primerjamo jo z geometrijskimi telesi), preverjamo magnetnost (določimo tako, da opazujemo, ali se opazovani mineral in magnet privlačita), reakcijo s kislino HCl ali alkoholnim kisom (mineral reagira s kislino, če na površini opazite mehurčke), senzorične lastnosti (vonj, okus, teža, toplota) idr.



Slika 6: Kamnina, sestavljena samo iz delcev kamnin, ki so s prostim očesom vidna; levo zaobljena zrna (prodniki – konglomerat), desno bolj oglata zrna (grušč – breča) (Vir: KamenCheck)

Delci različnih kamnin so lahko različnih velikosti in oblik. Po velikosti makroskopsko vidimo zrna peska, proda in grušča, medtem ko zrn melja in gline s prostim očesom ne vidimo. Pri zrnih, ki jih lahko vidimo s prostim očesom, lahko opazujemo tudi njihovo obliko (oglasta, zaobljena, slika 6).



Slika 7: Kamnine, v katerih so ohranjeni fosili (levo prepoznaven list v meljevcu in desno težje prepoznavni drobci školjk v apnencu) (Vir: KamenCheck)

Fosili so ostanki (telesni fosil, kemični fosil) ali sled organizmov iz geološke preteklosti, ki pričajo o življenju v geološki preteklosti in so običajno ohranjeni v sedimentnih kamninah ali sedimentu (slika 7). Lažje jih prepoznamo, če so ohranjeni v oblikah ali presekih, značilnih za določeni organizem. Nekoliko težje jih prepoznamo, ko so zdrobljeni v manjše delce.



Slika 8: Primer kamnine, v kateri se zrna med seboj dotikajo (levo), in kamnine, v kateri se zrna med seboj ne dotikajo (desno) (Vir: KamenCheck)

Opazujemo lahko tudi odnose med zrni. Ko so zrna vidna s prostim očesom, lahko določimo, da se med seboj dotikajo (lahko so popolnoma skupaj ali pa se dotikajo le z manjšo površino) ali pa se vidna zrna ne dotikajo (slika 8). To je pomembna lastnost za določanje nekaterih različkov kamnin. Če so zrna tako majhna, da jih s prostim očesom ne vidimo, te lastnosti ne moremo določiti.

Medpredmetno povezovanje po vertikali: geografija 9. razred – skupina ciljev *površje, kamninska zgradba in prsti Slovenije* (ob geološkem zemljevidu prepoznava prevladujoče vrste kamnin v Sloveniji)

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

Igra vlog, s katero učenci prikažejo povezanost sfer

Izdelava modela kroženja snovi med sferami

Didaktične igre: prirejanje snovi in njihovih naravnih virov, razvrščanje snovi med obnovljive in neobnovljive, poznavanje piktogramov in drugih pravil varnega dela v laboratoriju, razvrščanje snovi glede na nevarne lastnosti idr.

Eksperimentalno-raziskovalno delo: določanje lastnosti snovi/kamnin/tal, vpliv organizmov (npr. deževnika) na mešanje tal, prikaz varovalne funkcije rastlinstva pred erozijo

Igra vlog: prikaz ukrepov prve pomoči v primeru nenadne nesreče z nevarno snovjo

Analiza izvedbe eksperimentov (na podlagi demonstracije ali ogleda posnetka) z vidika upoštevanja pravil varnega dela v laboratoriju

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » litosfera, atmosfera, hidrosfera, biosfera, naravni vir, obnovljivi vir, neobnovljivi vir, tališče, vrelišče, topnost v vodi, gostota, viskoznost, električna in toplotna prevodnost, energija snovi, kamnina, mineral, sedimentne kamnine, magmatske kamnine, metamorfne kamnine, apnenec, dolomit, peščenjak, konglomerat, breča, tla, erozija idr.

Učenci naj znanje izkažejo s pomočjo materiala (slikovno gradivo, material iz narave) in pripomočkov (za eksperimentalno delo, npr. sestavijo aparaturu) ter z različnimi prikazi (modeli, sheme, simulacije), ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago pojmov in jih je spoznal oz. uporabljal pri pouku.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » prikaza kroženja snovi med sferami,
- » in natančnost pri izvajanju in uporabi pripomočkov za eksperimentalno delo,
- » oblikovanja zaključkov in sklepov iz rezultatov poskusov/raziskav,
- » izvedbe postopkov prve pomoči,
- » ustreznost oblikovanja zaključkov in sklepov iz rezultatov poskusov/raziskav idr.

Pravilnost:

- » prikaza ukrepov prve pomoči v primeru nenadne nesreče z nevarno snovjo,
- » reševanja didaktičnih iger idr.

Sistematičnost in natančnost:

- » opisa povezanosti sfer, vloge organizmov pri nastajanju tal in varovalne funkcije rastlinstva pred erozijo,
- » poročanja o poteku poskusa, poteku in rezultatih raziskave,
- » poročanja o izvedbi eksperimenta/raziskave idr.

Za eksperimentalno-raziskovalno ter praktično delo si učitelj pri oblikovanju kriterijev pomaga s kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela (priloga UN).



RAST IN RAZVOJ ČLOVEŠKE POPULACIJE ZAHTEVA VEDNO VEČ ENERGIJE IN SNOVI IZ OKOLJA, KAR VPLIVA NA DEGRADACIJO OKOLJA

CILJI

Učenec:

○: ozavešča, da potrebe človeštva po snoveh in energiji, ki jih pridobiva iz različnih virov (sfer), spreminjajo okolje, kar se odraža tako na lokalni kot globalni ravni, in zahtevajo od posameznika prilagajanje njegovih vrednot, ciljev in stališč zahtevam trajnostnega razvoja;

SC (2.1.2.1 | 2.3.2.1 | 2.4.2.1)

○: raziše, kako izbrana dejavnost (npr. industrija, kmetijska dejavnost, promet, gospodinjstva, svetlobno onesnaženje, digitalne tehnologije) prispeva k onesnaževanju okolja, in predlaga možne rešitve za zmanjševanje njenega vpliva;

SC (2.3.3.1 | 5.1.1.1 | 5.1.2.2 | 5.1.4.1 | 4.4.4.1)

○: se seznaja z vzroki za podnebne spremembe in njihovimi posledicami, ki se odražajo v lokalnem in globalnem okolju.

SC (5.1.5.1 | 2.4.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

» navede nekaj snovi, od katerih smo odvisni, ter vsakodnevnih dejavnosti, za katere potrebujemo energijo;

» na podlagi različnih virov kritično presoja (oblikuje, analizira in vrednoti argumente) prednosti in slabosti elektrarn ter njihov vpliv na okolje; SC (1.2.5.1)

» opiše primer degradacije okolja zaradi pretirane rabe ter izpostavi možne rešitve problema;

» na izbranem primeru opiše vpliv dejavnosti na onesnaževanje (lokalnega) okolja in organizme ter predlaga možnosti omejevanja njenega vpliva; SC (2.4.2.1)

» opiše ključne vzroke, ki povzročajo globalne podnebne spremembe;

» navede primere posledic podnebnih sprememb za človeka in druge organizme ter našteje nekaj ukrepov za prilagajanje človeka – družbe na spremembe v okolju. SC (2.3.2.1)

TERMINI

○ hidroelektrarna ○ jedrska elektrarna ○ neobnovljivi viri ○ obnovljivi viri ○ odpadek ○ ogljični odtis
○ onesnažilo ○ podnebne spremembe ○ sončna elektrarna ○ termoelektrarna ○ vetrna elektrarna

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Pričakovano predznanje: Učenci so seznanjeni z vplivi svetlobnega onesnaženja na organizme ter znajo kritično vrednotiti različne netrajnostne rabe prevoznih sredstev. Poznajo nekatere posledice delovanja človeka na tla, vodo in zrak ter posledice podnebnih sprememb. Zavedajo se pomena ohranjanja narave ter lastnih dejavnosti, ki pripomorejo k zmanjšanju onesnaževanja okolja.

Nadgradnja znanja: Rast človeške populacije povežejo s povečano rabo virov in energije, kar prispeva k degradaciji ekosistemov. Ozavešijo lastno porabo električne energije in spoznajo načine pridobivanja le-te ter vpliv elektrarn na okolje. Prepoznajo okoljske probleme v bližnji okolici oz. Sloveniji in predlagajo rešitve zanje ter poglobijo razumevanje nastanka podnebnih sprememb in posledice le-teh za človeka in ostale organizme.

Terminologija: lokalno okolje, globalno okolje, (ne)trajnostna raba, podnebne spremembe, potrošnja.

OZAVEŠČANJE O PROBLEMATIKI RASTI ČLOVEŠKE POPULACIJE

Z rastjo človeške populacije se raba virov in energije povečuje, kar vpliva na spremembe v okolju, ki so opazne tako na lokalni kot globalni ravni.

Za uvod v temo predlagamo branje prispevka ali ogled prikaza (graf, tabela) o rasti svetovnega prebivalstva. V nadaljevanju se z učenci pogovorimo o vzrokih za rast človeške populacije ter o tem, kaj to pomeni z vidika porabe energije in snovi. Učenci naj razmišljajo o posledicah prekomerne in nesmotrne rabe energije in naravnih virov (tudi z vidika individualne potrošnje in odpadkov). Predlagamo, da na konkretnih primerih rudarske dejavnosti v Sloveniji spoznajo breme te dejavnosti na okolje in organizme.  (2.4.3.1)

VIRI ENERGIJE IN TRAJNOSTNA RABA ENERGIJE

Učenci merijo ogljični odtis pri vsakodnevnih dejavnostih, kot so transport, gledanje televizije, uporaba telefona. Učenci lahko na podlagi znanega in vnaprej prikazanega konkretnega primera izračunajo svoj ogljični odtis. Ogljični odtis posameznika prenesejo na skupnost (razred, šolo, prebivalce mesta). Z učenci se pogovorimo, kako ogljični odtis lahko omejimo. Učencem predhodno razložimo, kaj je ogljični odtis.

Pri obravnavi virov energije je poudarek na spoznavanju vpliva elektrarn na okolje. Ker učenci elektrarn predhodno ne spoznajo, jim predstavimo različne vrste elektrarn (npr. v Sloveniji). Učenci elektrarne primerjajo glede na vir (energija vode, vetrna energija, biomasa, geotermalna energija ter fosilna goriva, kot so nafta, zemeljski plin, premog ter jedrska energija), ki je potreben za delovanje določene elektrarne. Principa delovanja elektrarn ne obravnavamo. Analiza in zbiranje podatkov o virih in rabi energije sta zelo primerna za izvedbo dneva dejavnosti in medpredmetno povezovanje, npr. s predmeti matematika, geografija ter tehnika in tehnologija. Učencem predstavimo, da imajo elektrarne vpliv na okolje, zato je poznavanje prednosti in slabosti posamezne elektrarne nujno za kompetentno odločanje (tako na osebni kot državni ravni) o virih energije v prihodnosti.  (2.2.2.1)  (2.2.3.1)  (2.3.3.1)  (2.4.1.1)  (1.2.4.1)

Medpredmetno povezovanje po vertikali: tehnika in tehnologija (7. / 8. r.) – vire energije razlikujejo glede na obnovljivost, kritično primerjajo različne vire energije glede na njihov vpliv na okolje ter nadgradijo poznavanje energijskih virov za elektrarne; **geografija** (7. r.) – raziskujejo izzive Evrope glede oskrbe z električno energijo (možnost povezovanja s skupinami ciljev: izzivi v gospodarstvu Evrope, vodovje in podnebne spremembe).

VPLIV ČLOVEKA NA OKOLJE

Učenci naj razmišljajo, kako rast in razvoj človeške populacije zahteva vedno več energije in snovi iz okolja, kar vpliva na degradacijo okolja. Z degradacijo mislimo postavitev okolja (ekosistema) na nižjo stopnjo oziroma zmanjšanje kakovosti (nosilne zmogljivosti) določenega okolja (ekosistema) zaradi človekovih dejavnosti, kot so krčenje naravnih ekosistemov, onesnaževanja (vode, tal, zraka, hrup itn.), vnos tujerodnih invazivnih vrst ter prekomerno izkoriščanje naravnih virov. Učenci ločijo pojem onesnažilo (npr. svetloba, hrup, škropiva) od pojma odpadki, ki pri recikliranju lahko predstavljajo nadomestek primarnega vira. Poleg tega se seznanjajo s problemom (vzroki in posledicami) globalnega segrevanja tako na globalni kot lokalni ravni.

Ključna metoda za usvajanje ciljev tega sklopa je metoda reševanja problemov, ki omogoča učencem sistematično razvijanje različnih kompetenc (npr. podjetnostne) in veščin (sodelovanje in komuniciranje, ustvarjalnost, delo z viri). Učenci naj v skupinah po korakih reševanja problemov (izbira realnega problema, iskanje rešitve, preizkušanje rešitve, vrednotenje rešitev ter razpravljanje o rešitvah), raziskujejo izbrano avtentično situacijo (dejavnost), ki je značilna za njihovo okolico in ima vpliv na degradacijo bližnjega okolja, predlagajo možne rešitve in ukrepe za zmanjšanje njenega vpliva. Ob reševanju aktualnih problemov tudi prepoznavajo priložnosti za ustvarjanje vrednosti zase in za druge, ^{SC} (5.1.1.1) pri reševanju so čim bolj ustvarjalni, ^{SC} (5.1.2.1) oblikujejo svojo vizijo o prihodnosti okolja, v katerem želijo živeti, ^{SC} (5.1.3.1) vrednotijo in razpravljajo o svojih rešitvah, ki jih predlagajo za izboljšanje stanja v okolju, ^{SC} (5.1.4.1) znajo poiskati ustrezno pomoč, ^{SC} (5.2.4.2) razvijajo veščine finančne pismenosti, ^{SC} (5.2.5.3) prevzemajo pobude, se prilagajajo, ^{SC} (5.3.2.2) motivirajo druge, sodelujejo in komunicirajo z drugimi, ^{SC} (5.3.4.1) rešujejo spore, ^{SC} (5.3.4.2) pridobivajo nove izkušnje, ^{SC} (5.3.5.1) presojujejo uspešnost svojih dejanj, ^{SC} (5.3.5.2) in povratne informacije uporabijo pri svoji nadaljnji poti razvoja podjetnostnih kompetenc. ^{SC} (5.3.5.4) S takim pristopom učence opolnomočimo, da se lažje lotijo problemov, s katerimi se srečujejo v vsakdanjem življenju, in jih rešujejo. ^{SC} (5.1.1.1)

Učitelj je skozi korake reševanja problemov pozoren tudi na sistematično spremljanje in razvijanje prečnih veščin (npr. sodelovanje in komuniciranje, kritično mišljenje, delo z viri), ne zgolj vsebinskih znanj. Tako pridobljeno znanje je predpogoj in vodilo k temu, da učenec znanje uporabi za kritično in aktivno državljansko držo. ^{SC} (1.2.5.1)

Učitelj pri ozaveščanju učencev o vplivu digitalnih tehnologij in njihove uporabe na okolje sistematično razvija digitalno kompetenco 4.4 – varstvo okolja (na osnovni ravni 2), pri kateri s pomočjo dokumenta DigComp 2.2 – Okvir digitalnih kompetenc za državljane (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/n0n2c3c>, <https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/8hz9fn4>, str. 46–47) izbere, katera znanja, spretnosti in stališča, ki jih kompetenca razvija, bodo razvijali učenci ob različnih dejavnostih. ^{SC} (4.4.4.1)

Predlagane dejavnosti za razvijanje digitalne kompetence varstvo okolja:

- » poiščejo podatke o tem, koliko emisij ogljikovega dioksida nastane pri shranjevanju datotek različnih velikosti (npr. 1 GB = 0,28 kg emisij ogljikovega dioksida); izračunajo emisije ogljikovega dioksida na šolskem računalniku, domačem računalniku, telefonu;
- » poiščejo podatke o tem, koliko emisij ogljikovega dioksida nastane pri prenosu datotek (npr. 1 GB prenosa predstavlja 3 kg emisij ogljikovega dioksida);
- » raziščejo prednosti shranjevanja podatkov na disku ali v oblaku.

Učenci naj ob dejavnostih za razvijanje digitalne kompetence ozavešajo, da so npr. prenosi podatkov, pošiljanje e-sporočil, uporaba družbenih omrežij za okolje tudi škodljivi, da je treba ob koncu življenjske dobe posamezne naprave to ustrezno odložiti oz. njene posamezne dele reciklirati, da jo ob neuporabi ugasnejo ter vedo, da se npr. pri strojnem učenju pri umetni inteligenci rabi veliko energije.

Medpredmetno povezovanje: geografija (6. r.) – se zaveda posledic človekovega posega v pokrajino; spoznava značilnosti vodovja in se zaveda nujnosti odgovornega ravnanja z vodnimi viri.

ODPADEK IN ONESNAŽILO

S primeri v učnih gradivih, iz dnevnega časopisja, revij ali video gradiv razložimo in primerjamo pojma odpadki in onesnažilo (v uporabi tudi onesnaževalo ter prevzeti izraz polutant) okolja. Odpadki so vse, kar izločimo iz rabe oziroma je neuporabno za prvotni namen. Onesnažila pa so odpadne snovi, ki poslabšajo kakovost okolja ter vplivajo na počutje in zdravje ljudi in drugih organizmov. Izvirajo iz onesnaževalcev oziroma povzročiteljev onesnaževanja, ki naj jih učenci raziskujejo v lokalnem okolju. Učenci naj povežejo izbrane človekove dejavnosti, ki degradirajo okolje, s potrebami človeka po snoveh in energiji (npr. kmetijska dejavnost, industrija, promet). Čeprav onesnažilo in onesnaževalo uporabljamo kot sinonima, ju je strokovno smiselno razlikovati, vendar opisana delitev na ravni osnovnošolske obravnave ni smiselna.

Medpredmetno povezovanje: tehnika in tehnologija (6. r.) – seznani se s pomenom ločenega zbiranja odpadkov in predelave materialov z vidika vpliva na okolje ter sprejema trajnostne odločitve za svoja dejanja in se zaveda lastnega potenciala in odgovornosti za trajnostno delovanje in ukrepanj.

PODNEBNE SPREMEMBE

Učenci naj z uporabo različnih virov spoznajo vzroke in posledice podnebnih sprememb za človeka in druge organizme v lokalnem in globalnem okolju. Npr. dvig temperature morja vpliva na bledenje koral v Tržaškem zalivu, povečana uspešnost naseljevanja nekaterih invazivnih tujerodnih vrst (npr. ribe, žuželke, rastline, glive) zaradi višjih temperatur, učinki vročinskih valov na počutje in zdravje ljudi, škoda v poljedelstvu zaradi pogostejših ekstremnih vremenskih pojavov (suša, poplave, neurja), postopno dvigovanje morske gladine ogroža lokalno prebivalstvo in priobalna mokrišča. Učenci naj se seznani z možnostmi zmanjševanja vplivov človeka na okolje in razmišljajo o tem, da se bo človeštvo moralo prilagoditi spremembam v okolju, ki so posledica podnebnih sprememb. Pozorni smo, da ne izhajamo zgolj z vidika človeka, temveč tudi z vidika drugih organizmov in nujnosti po skrbi za ohranjanje narave in bolj trajnostnega delovanja.  (2.2.1.2)  (2.1.2.1)

Medpredmetno povezovanje: geografija (6. r.) – seznani se s pojmom podnebne spremembe; s pomočjo različnih virov in gradiv pridobiva informacije o osnovnih vzrokih podnebnih sprememb vključno z naravnimi dejavniki in vplivom človeških dejavnosti.

Predlagane dejavnosti:

- » branje strokovnih člankov o rasti števila človeške populacije in ogled grafičnega prikaza,
- » branje strokovnih člankov o primerih degradacije okolja ali ogled dokumentarnih filmov,
- » reševanje avtentičnega okoljskega problema po korakih reševanja problemov (skupinsko delo),
- » izračun ogljičnega odtisa posameznika, razreda, šole, družine,

- » prednosti in slabosti elektrarn v okolju (igre vlog, pro et contra, okrogle mize).

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

Reševanje okoljskega problema in vrednotenje uporabnosti rešitev: Učenci po korakih reševanja problemov izberejo aktualni problem iz lokalnega okolja, ga proučijo, izmed predlaganih rešitev izberejo tisto, ki je v skladu s kriteriji, ki so si jih zadali, rešitev vrednotijo (po potrebi izdelajo), jo predstavijo in razpravljajo o njej.

Kritično presojanje in vrednotenje pridobljenih informacij iz različnih virov o vplivu dejavnosti človeka na degradacijo okolja, o vplivu elektrarn na okolje

Izračun dnevne porabe energije, izračun lastnega ogljičnega odtisa

Primerjava delovanja elektrarn (z vidika vira, ki ga porabljajo) in njihovega vpliva na okolje. V ta namen lahko učenci izdelajo različne pripomočke, ki jim služijo kot pomoč pri argumentiranju prednosti in slabosti izbrane elektrarne na okolje.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » vetrna elektrarna, sončna elektrarna, termoelektrarna, jedrska elektrarna, hidroelektrarna, obnovljivi viri, neobnovljivi viri, onesnažilo, odpadki, podnebne spremembe, degradacija okolja

Učitelj omogoči učencem, da poznavanje, razumevanje in uporabo pojmov izkažejo tudi s pomočjo materiala (slikovno gradivo, konkreten material) in pripomočkov (ki so jih uporabljali pri pouku) ter z različnimi prikazi (modeli, sheme, simulacije), ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » zbiranja in analiziranja podatkov o lastnem ogljičnem odtisu,
- » izbire aktualnega problema za reševanje,
- » vrednotenja izbranih rešitev problema,
- » argumentov vpliva elektrarne na okolje,
- » opisa vzrokov za nastanek podnebnih sprememb in posledic za organizme,
- » oblikovanja zaključkov in sklepov iz rezultatov poskusov/raziskav idr.

Sistematičnost in natančnost:

- » opisa postopka reševanja izbranega problema, predlaganih rešitev,
- » poročanja idr.

Za eksperimentalno-raziskovalno ter praktično delo si učitelj pri oblikovanju kriterijev pomaga s kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela (priloga UN).



OD ORGANIZMA DO EKOSISTEMA

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema je namenjena spoznavanju zgradbe in delovanja organizmov na več organizacijskih ravneh (od delcev do ekosistema). Učenci nadgradijo razumevanje celice kot osnovne žive, gradbene in delujoče enote organizma. Spoznajo ključna procesa, kot sta celično dihanje in fotosinteza, ki potekata na ravni celice, ki jo gradijo različne strukture. Ugotovijo, da so celične strukture iz snovi, te pa iz delcev. Agregatno stanje snovi opišejo z razporeditvijo in gibanjem delcev v snovi, to pa je odvisno od temperature in tlaka. Glede na prisotnost celičnih struktur razlikujejo celice, ki so osnova za razvrščanje organizmov v širše skupine – bakterije, glive, rastline in živali. Ugotavljajo, da organizem gradi ena ali več celic, ki kot celota delujejo usklajeno. Spoznavajo, da celice tvorijo tkiva, ki sestavljajo organe, ti pa organizem, v katerem vsak od njih opravlja določene naloge. Organizmi se tudi razmnožujejo (spolno in nespolno), kar vzdržuje življenje na Zemlji. Z opazovanjem in primerjanjem odkrivajo podobnosti in razlike v osnovni zgradbi skupin organizmov (bakterije, protisti, glive, rastline in živali) ter na podlagi značilnosti, ki izhajajo iz zunanje zgradbe, utemeljujejo uvrščanje rastlin in živali v ustrezno skupino.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Tema sledi prvi temi *življenje na Zemlji*. Razdeljena je na šest skupin ciljev. Učitelj lahko vrstni red obravnave ciljev po lastni presoji razporedi tudi drugače ali jih smiselno integrira v tretjo temo *pestrost ekosistemov v Sloveniji*. Predvsem to velja za skupino ciljev *organizme na osnovi sorodnosti združujemo v širše skupine*. Delčno naravo snovi učencem razlagamo z enodelčnimi modeli (npr. ena kroglica predstavlja en delec / gradnik snovi), delitev čistih snovi na elemente in spojine spoznavajo pri kemiji v 8. razredu. Zgradbo (tudi notranjo) rastlinskih organov (korenina, steblo, list, cvet, seme, plod) spoznavajo na primerih kritosemenk.

Posamezne skupine organizmov učitelj obravnava v tistem ekosistemu, v katerem najdemo predstavnike te skupine. Organizme oz. njihove osnovne značilnosti naj spoznajo izkušensko, v učilnici ali izven nje (pouk na prostem). Spodbujamo jih k sistematičnemu opazovanju in opisovanju zgolj tistih značilnosti v zunanji zgradbi organizmov, ki omogočajo uvrščanje organizmov v določeno sistematsko skupino. Zunanjo zgradbo organizmov oz. struktur naj učenci povezujejo s funkcijo teh struktur. Učenci za določanje organizmov uporabljajo različne določevalne ključne (slikovni in tekstovni ključni ter aplikacije). Učenci naj pri pouku naravoslovja gradijo pojmovno mapo/shemo skupin rastlin in živali ter njihovih značilnosti (določevalni znaki), ki naj ne temelji na razvrščanju organizmov v ustrezne sistematske skupine.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

O delčni naravi snovi naj se učenci učijo ob vizualizaciji in z njo. Pri tem posebno pozornost namenimo njenemu ustreznemu vključevanju (od makroskopske ravni, npr. opazovanje snovi, do submikroskopske ravni, npr. prikaz zgradbe te snovi z modeli, fizičnimi ali virtualnimi) ter izpostavimo prednosti in pomanjkljivosti izbranih vizualizacijskih elementov. Simbolne ravni pri naravoslovju ne vpeljujemo.

Organizme in njihove vedenjske ter telesne značilnosti naj učenci opazujejo oz. spoznavajo v naravnem okolju (delo v šolski okolici, naravoslovni dan, obisk živalskega vrta ipd.) oz. naj jih učitelj predhodno nabere. Učenci naj jih pri pouku sistematično opazujejo ter primerjajo med seboj. Predhodno preverimo predznanje učencev. Zgolj o določenih skupinah organizmov se učenci učijo prvič (npr. iglokožci, vrtničarji, spužve ipd.), zato je pomembno, da jim omogočimo njihovo bolj poglobljeno spoznavanje in neposredno delo z njimi. Izjemoma, če razmere ne dopuščajo, učitelj organizme oz. predstavnike skupin predstavi na čim bolj zanimiv način in pri tem smiselno uporablja digitalno tehnologijo (npr. posnetki, prikazi).

ORGANIZMI SO ZGRAJENI IZ ENE ALI MNOGIH CELIC. VIRUSOV NE UVRŠČAMO MED ORGANIZME

CILJI

Učenec:

- : z lupo in mikroskopom opazuje in spoznava, da so organizmi zgrajeni iz ene ali mnogo celic;
- : ugotavlja razlike v zgradbi celic, ki so osnova za razvrščanje organizmov v širše skupine, in pri opisovanju uporablja ustrezno terminologijo;
- SC (1.1.2.2)
- : spoznava podobnosti in razlike med virusom in celico;
- : na podlagi virov in izkušenj iz vsakdanjega življenja ugotavlja, da nekateri mikroorganizmi in virusi povzročajo različne okužbe, ki jih je možno preprečevati in zdraviti obolenja, ter spoznava različne zaščitne ukrepe za preprečevanje okužb.
- SC (3.2.4.1)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » **pojasni, da so organizmi iz ene ali mnogo celic;**



- » celico predstavi kot osnovno gradbeno in delujočo enoto vseh živih bitij in trditev utemelji;
- » uporablja mikroskop in opazuje celice in tkiva ter jih skicira;
- » primerja sliko objekta (npr. celic, tkiv) pri različnih povečavah mikroskopa in opiše ter pojasni, v čem se slike razlikujejo;
- » k posamezni celici razvrsti ustrezne celične strukture (jedro, celična membrana, mitohondrij, kloroplast, vakuola, celična stena) in DNA ter pri opisovanju njihove funkcije uporablja strokovno terminologijo; ^{SC} (1.1.2.2)
- » s pomočjo modelov utemelji razlike med bakterijsko, glivno, rastlinsko in živalsko celico, ki omogočajo razvrščanje organizmov v širše skupine;
- » utemelji, da virusi niso celice;
- » našteje nekaj bolezni, ki jih povzročajo virusi in drugi mikroorganizmi;
- » predlaga ustrezne zaščitne ukrepe pred okužbami. ^{SC} (3.2.4.1)

TERMINI

- bakterijska celica ◦ celica ◦ celična membrana ◦ celična stena ◦ DNA ◦ glivna celica ◦ jedro ◦ kloroplast
- mikroskop ◦ mitohondrij ◦ rastlinska celica ◦ vakuola ◦ virus ◦ živalska celica

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

OPAZOVANJE CELIC – MIKROSKOPIRANJE

Pričakovano predznanje: Preverimo, ali so učenci imeli možnost samostojnega opazovanja različnih celic z mikroskopom.

Nadgradnja znanja: Učenci samostojno uporabljajo mikroskop, objekte opazujejo pod različnimi povečavami, znajo izračunati povečavo, opazovane objekte skicirajo (usvojijo kriterije za risanje mikroskopske skice) in opišejo opazovani objekt.

Terminologija: Učitelj dosledno poimenuje sveže preparate, uporablja strokovni jezik ter spodbuja učence k ustrezni rabi (jim daje sprotne povratne informacije). ^{SC} (1.1.2.1) ^{SC} (1.1.2.2)

Učenci spoznajo, da z mikroskopom opazujemo objekte in strukture, ki jih ne vidimo s prostim očesom. To je mogoče prikazati z mikroskopiranjem kulture paramecijev (uvrščamo jih v skupino protistov). Pri delu je pomembna postopnost obravnave velikostnih razredov. Učenci si najprej s prostim očesom ogledajo kulturo paramecijev, nato s povečevalnim steklom opazujejo, kaj je v kulturi, in nato vzamejo vzorec, ki ga opazujejo z mikroskopom pri različnih povečavah. Na ta način dobijo realnejše predstave o velikostnih razredih.

Učenec spozna zgradbo in delovanje svetlobnega mikroskopa, pravila uporabe šolskega mikroskopa ter razlikuje med trajnim (krvni razmaz) in svežim preparatom. Pripravi svež preparat. Za pripravo svežih preparatov lahko uporabi: luskolist čebule, infuzum paramecijev ali vzorec mulja iz potoka ali mlake, listič mahu

mnium (slika 9), bris ustne sluznice, suspenzijo kvasovk ipd. Pri delu z brisom ustne sluznice ustrezno poskrbimo za varnost in higieno (z brisom dela le tisti učenec, ki si je bris vzel sam). Učenci ob mikroskopiranju različnih organizmov ali njihovih delov ugotavljajo, da so zgrajeni iz ene ali mnogih celic, da se celice razlikujejo med seboj in da je celica temeljna gradbena enota vseh organizmov.



Slika 9: Mah mnium (*Mnium punctatum*) (Avtor: I. Tomažič)

Med mikroskopiranjem se učenci učijo pravil risanja in označevanja skic ter izračunati povečave za opazovani objekt. Pri tem primerjajo velikostni red rastlinske, živalske, glivne in bakterijske celice.

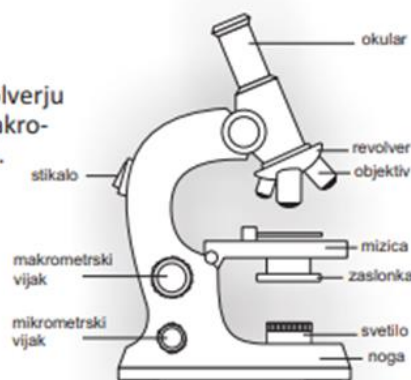
Predlagane dejavnosti:



Mikroskopiraj – opazuj očem skriti svet

Kako mikroskopiram?

- Mikroskop postavim na delovni prostor, na revolverju nastavim objektiv z najmanjšo povečavo in z makrometrskim vijakom maksimalno približam mizico.
- Prižgem svetilo.
- Preparat objekta postavim na mizico in z makrometrskim vijakom poiščem sliko.
- Sliko izostrim z mikrometrskim vijakom.
- Kontrast slike uravnavam z odpiranjem/zapiranjem zaslonke.



Po končanem mikroskopiranju izberem najmanjšo povečavo in odstranim preparat. Operem stekelca mokrih preparatov in pospravim mikroskop.

Kako pripravim moker preparat?

a) Ko opazujem drobne vodne organizme

Na objektno stekelce s kapalko kanem kapljico kulture z organizmi in jo prekrijem s krovno stekelcem.



Osnovna priprava mikroskopskega mokrega preparata

b) Ko opazujem prerez tkiv

Odrežem več tankih rezin tkiva (npr. z britvico). Polagam jih v kapljico vode eno poleg druge in jih pokrijem s krovno stekelcem.



Nariši skico objekta, ki ga opazuješ skozi mikroskop. Prepoznaš opazovane dele objekta? Jih znaš poimenovati?



Ime objekta: _____

Povečava: _____

Znam narisati mikroskopsko skico?

Skico sem risal/-a med opazovanjem objekta, ne na pamet.	✓
Risal/-a sem s svinčnikom, skice nisem dodatno senčil/-a.	✓
Izrisal/-a sem celotni krožni izsek (vidno polje).	✓
Skico sem opremil/-a z imenom objekta in ustrezno povečavo, pri kateri sem opazoval/-a objekt.	✓
Pravilno sem izračunal/-a povečavo, pri kateri sem risal/-a skico.	✓
IZRAČUN POVEČAVE = povečava okularja × povečava objektiv	
Pri risanju skice sem upošteval/-a velikostna razmerja.	✓
Posamezne dele skice sem ustrezno označil/-a in poimenoval/-a.	✓

Slika 10: Druga stran izobraževalnega lističa Scientix Mikroskopiranje
<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/bjiq13x> – opazuj očem skriti svet
<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/bjiq13x> (Vir: Moravec, 2016)

- » samostojno delo z mikroskopom in izobraževalnim lističem Scientix Mikroskopiraj - opazuj očem skriti svet
<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n5b7bpz> (slika 10; Moravec, 2016); učenci spoznajo zgradba mikroskopa, priprava mokrega preparata, risanje mikroskopske skice;

Primer usvajanja postopkov mikroskopiranja po načelih formativnega spremljanja najdete v prilogi (avtorici B. Moravec, M. Bratuž).

- » mikroskopiranje in opazovanje preparatov ter risanje mikroskopske skice v skladu s kriteriji uspešnosti, medvrstniško vrednotenje:
- » eno- in večceličnih organizmov (npr. kvasovke, paramecij, evglene, voda iz mlake/kala, spodnja povrhnjica lista, prečni prerez stebela, luskolist čebule, ustna sluznica);
- » jemanje vzorcev z različnih delovnih površin, gojenje kultur mikroorganizmov in mikroskopiranje. Navodila za gojenje paramecijev in evglen so zapisana v spodnji tabeli.

Navodilo za gojenje paramecijev po I. Tomažiču:

Pripomočki: kozarec za vlaganje s pokrovom, voda, suh bananin olupak, kultura paramecijev.
 a) Pripravite kozarec za gojitve.
 b) V kozarec natočite vodo (3 do 4 cm pod robom).
 c) V kozarec dodajte kulturo paramecijev in kos posušenega bananinega olupka.
 č) Kozarec pokrijte s koščkom papirnate brisače, ki ga pritrdite z elastiko.
 d) Kozarec ustrezno označite in postavite na mesto gojitve (na sobno temperaturo).

Navodilo za gojenje evglen po I. Tomažiču:

Pripomočki: kozarec za vlaganje s pokrovom, prst, kalcijev karbonat, kultura evglen.
 a) V kozarec za vlaganje dodajte približno 3 cm prsti in eno žlico kalcijevega karbonata.
 b) V kozarec natočite do vrelišča segreto vodo (2 cm pod robom).
 c) Na kozarec položite pokrov (ne zatesnite) in pustite, da se ohladi.
 č) V gojišče vcepote kulturo evglen in s pokrovom tesno zaprite kozarec.
 d) Kulturo postavite na svetel prostor (npr. okenska polica).

ZGRADBA CELIC

Pričakovano predznanje: Učenci vedo, da so ljudje in tudi vsa druga živa bitja zgrajeni iz celic. Spoznali so, da so organizmi iz ene ali mnogo celic in da je celica osnovni del organizmov ter da jih lahko opazujejo z mikroskopom.

Nadgradnja znanja: Učenci pri mikroskopiranju prepoznajo različne celične strukture (npr. celična stena, kloroplast, jedro) ter ugotavljajo njihovo funkcijo. Razlikujejo med bakterijsko, glivno, rastlinsko in živalsko celico.

Terminologija: Pri razlagi učitelj pazi da razlikuje med celičnimi organeli in drugimi celičnimi strukturami.

Za primerjanje velikostnih razredov rastlinske, živalske in bakterijske celice lahko učenci mikroskopirajo naslednje preparate: celice lističa mahu mniuma, bris ustne sluznice, suspenzijo kvasovk in bakterije v jogurtu. Pri delu z brisom ustne sluznice ustrezno poskrbimo za varnost in higieno (z brisom dela le učenec, ki si je bris vzel sam).

Ob mikroskopiranju rastlinske celice učencu predstavimo strukture – jedro, celično steno, kloroplast, vakuolo. Strukture rastlinske, živalske, glivne, bakterijske celice, ki jih učenci ne morejo opazovati s svetlobnim mikroskopom, spoznajo z uporabo različnih tiskanih in digitalnih virov. Učenci razlikujejo naštetje celice po zgradbi (spoznajo tiste celične strukture, ki so ključne za razlikovanje med vrstami celic). Prav tako spoznajo, da

glede na zgradbo celic organizme razvrščamo v širše skupine (bakterije, glive, rastline in živali). Učenci celico kot temeljno delujočo enoto osmislijo pri obravnavi celičnih procesov.

Možne dejavnosti

- » Mikroskopiranje (celice ustne sluznice, celice lističa mahu mniuma, bakterije v jogurtu, glive kvasovke idr.)
- » Izdelava modelov celice, primerjalne tabele, priprava razstave, 3D stenskih modelov (slika 11) ter ob tem razvijanje veščin ustvarjalnosti, sodelovanja in komunikacije, dela z viri ipd. SC (5.3.4.1) SC (5.3.4.2) SC (1.3.3.1)
- » Ogled simulacije delovanja celične membrane (učencem z ogledom omogočimo razumevanje prehajanja snovi v celico in iz nje oz. funkcijo celične membrane)



Slika 11: Fizični modeli rastlinske, živalske, glivne in bakterijske celice (Avtor: M. Kolbl)

MIKROORGANIZMI in VIRUSI

Pričakovano predznanje: Učenci znajo naštetati nekatere bolezni, ki jih povzročajo mikrobi. Seznanjeni so, kako preprečevati (zaščitno cepljenje, higiena) bolezni in jih zdraviti.

Nadgradnja znanja: Spoznavajo osnovno zgradbo virusa (dedni material, plašč in ovojnica) in primere bolezni, ki jih povzročajo virusi in drugi mikroorganizmi (<https://niz.si/nalezljive-bolezni/> (<https://niz.si/nalezljive-bolezni/>)). Seznanijo se, da različne bolezni preprečujemo in zdravimo. Razumejo, da virusi za svoj obstoj potrebujejo gostiteljsko celico, saj se lahko namnožijo le znotraj nje.

Učencem s pomočjo slikovnega gradiva ali animacij predstavimo zgradbo virusa. V nadaljevanju učenci primerjajo zgradbo virusov z zgradbo celic bakterij, gliv, rastlin in živali. Poiščejo informacije o različnih nalezljivih boleznih, ki jih povzročajo virusi in drugi mikroorganizmi. Učenci tako spoznajo, da virusi niso živi organizmi in da za svoj obstoj potrebujejo gostiteljsko celico.

Učenci predstavijo nekaj vsakdanjih obolenj, ki jih lahko povzročajo virusi, bakterije in glive, ter kako se uspešno zaščititi pred njimi. SC (3.2.4.1) SC (3.2.4.2)

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

Izdelava bralne učne strategije (npr. različni grafični organizatorji) o različnih vrstah celic oz. njihovi zgradbi: S pomočjo modelov celic ali besedil o zgradbi posamezne vrste celic ali podobnosti in razlikah med njimi učenci oblikujejo grafični organizator (miselni vzorec, primerjalna matrika). Učitelj jih s povratno informacijo spodbuja k izboljšavi izdelka. Ob izdelku se učenec lahko vrednoti.

Mikroskopiranje: Učenci samostojno prikažejo ustrezen potek mikroskopiranja, pri tem preverimo poznavanje zgradbe mikroskopa in rabo ustrezne terminologije, demonstrirajo pripravo mokrega preparata in iskanja slik pri različnih povečavah ter ob tem razložijo, v čem je razlika.

Risanje mikroskopske skice izbranega preparata: Učenec si izbere preparat in v skladu s kriteriji nariše njegovo skico.

Delo z modeli, izdelava modelov različnih vrst celic: Na podlagi bralnega besedila o celici ali kot preverjanje usvojenega znanja učenci izdelajo modele izbrane vrste celice. Te si v skladu s kriteriji medvrstniško vrednotijo ter jih uporabljajo pri razlagi zgradbe izbrane vrste celice (npr. ustno ocenjevanje), iz modelov prepoznajo vrsto celic in utemeljijo svojo trditev.

Igra vlog: Simulacija prepoznavanja bolezni (glede na povzročitelje, znake) ter prikaz trenutnih načinov zdravljenja, ustreznih postopkov preprečevanja bolezni.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » mikroskop, povečava mikroskopa, bakterijska celica, glivna celica, rastlinska celica, živalska celica, virus, bakterija, celična membrana idr.

Učitelj učencem omogoči, da poznavanje, razumevanje in uporabo zgoraj naštetih pojmov izkažejo s pomočjo materiala (slikovno gradivo, material iz narave) in pripomočkov (mikroskop, pripomočki za mikroskopiranje) ter z različnimi prikazi (modeli, sheme, simulacije), kar jim omogoča lažjo ponazoritev oz. razlago.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » izdelave modela celice v skladu z dogovorjenimi kriteriji,
- » prikaza postopka mikroskopiranja,
- » uporabe bralno učne strategije idr.

Pravilnost:

- » opisa poteka mikroskopiranja,
- » postopkov mikroskopiranja, priprave preparatov, risanja mikroskopskih skic,



- » podatkov v primerjalni matriki celic,
- » izračuna povečave,
- » poimenovanja celičnih struktur,
- » razlage zgradbe celice s pomočjo modela idr.

Doslednost:

- » upoštevanja kriterijev uspešnosti pri izdelavi izdelka idr.

Za eksperimentalno-raziskovalno ter praktično delo si učitelj pri oblikovanju kriterijev pomaga s kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela (priloga UN).



CELICE SO ZGRAJENE IZ SNOVI, SNOVI PA IZ DELCEV

CILJI

Učenec:

- : spoznava, da so tudi organizmi oz. celice zgrajeni iz snovi;
- : ugotavlja, da so snovi zgrajene iz delcev;
- : z opazovanjem in primerjanjem submikro prikazov snovi ugotavlja razlike med prostorsko porazdelitvijo in gibanjem delcev snovi v posameznem agregatnem stanju glede na pogoje, pri katerih se snov nahaja (npr. temperatura) in pri tem uporablja strokovni jezik;
- SC (1.1.2.2)
- I: ugotavlja (z eksperimenti), da tudi tlak lahko vpliva na agregatno stanje snovi oz. njegovo spremembo;
- : z eksperimenti ugotavlja, da snovi delimo na čiste snovi in zmesi, opiše ugotovitve ter pri tem uporablja strokovni jezik.
- SC (1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » pojasni, da so organizmi zgrajeni iz snovi in da so snovi zgrajene iz delcev;
- » poimenuje agregatna stanja snovi ter prehode med njimi;
- » z modeli opiše oz. prikaže razlike v prostorski porazdelitvi in gibanju delcev v različnih agregatnih stanjih pri različnih temperaturah;
- » snovi (tudi na ravni delcev) razvršča med čiste snovi in zmesi;
- » opiše eksperiment mešanja različnih čistih snovi ter na podlagi opažanj in sklepanj utemelji, da se delci čistih snovi pri nastanku zmesi ne spremenijo.

TERMINI

- agregatno stanje ○ čista snov ○ delec snovi ○ prehodi med agregatnimi stanji ○ zmes

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

SNOV JE ZGRAJENA IZ DELCEV

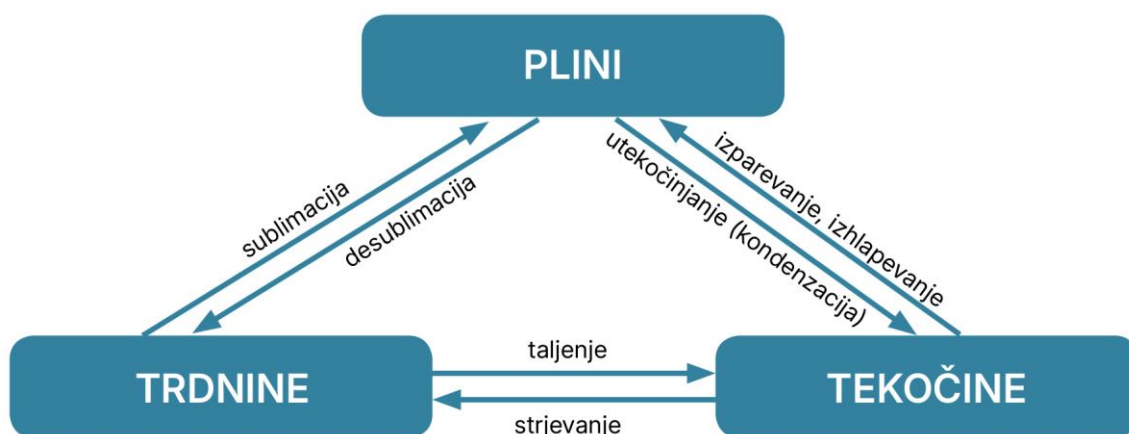
Pričakovano predznanje: Učenci za poznane snovi v naravi vedo, da se lahko nahajajo v treh različnih agregatnih stanjih – trdnem, tekočem in plinastem, ter poznajo temperaturo kot pogoj za prehode med posameznimi agregatnimi stanji. Učenci vedo, da je zrak zmes plinov. Za snovi v posameznem agregatnem stanju pri eksperimentalnem delu spoznajo osnovne lastnosti (oblika snovi glede na posodo/prostor, v kateri snov hranimo, stisljivost, gostota, tališče, vrelišče). Dve poznani snovi znajo glede na opredeljene lastnosti tudi primerjati med seboj. Učenci vedo, da so snovi, s katerimi v vsakdanjem življenju rokujejo in jih uporabljajo, lahko nevarne. Na embalaži snovi, na kateri so slikovne oznake za nevarno snov (piktogrami), prepoznajo slikovno oznako in predlagajo ustrezno ravnanje s to snovjo, ki je za njih in okolje varna.

Nadgradnja znanja: Učence opozorimo in jim pomagamo spoznati submikroskopsko raven (delčno raven snovi), in sicer z demonstracijo in modelnim prikazom.

Terminologija: Pazimo na pravilno uporabo besed za poimenovanje delcev. Če učenci poznajo termine atom, molekula, jim pritrdimo, da so to imena za različne delce, vendar se ne spuščamo v pojasnjevanje teh besed. Ne glede na to, ali pri prikazu uporabljamo enodelčne ali večdelčne modele, ne uvajamo pojmov element in spojina. Pazimo pri sopomenkah tlak in pritisk, da ne pojasnjujemo ene besede s pomočjo druge. ^{SC} (1.1.2.1) ^{SC} (1.1.2.2)

Pri realizaciji ciljev, vezanih na delčno naravo snovi, je učitelj pozoren na ustrezen prikaz oz. vključevanje vizualizacije – makroskopska raven (opazovanje eksperimenta, pojava v naravi), submikroskopska raven (razlaga opazovanega pojava z ravno delcev) in simbolna raven predstavitve kemijskega pojma (opazovani pojem, ki je razložen na ravni delcev, predstavimo na ravni kemijskega simbolnega jezika – uporaba simbolov, formul, enačb, reakcijskih shem; učencem jo pri naravoslovju predstavimo informativno).

Za uvod izberemo poskuse, pri katerih učenci s čutili (npr. vonj, vid) lahko zaznajo, da je snov zgrajena iz delcev, npr. priprava hibiskusovega čaja (barva), razširjanje vonja parfuma po prostoru, okus mentolovega bonbona potem, ko smo bonbon pogoltnili, širjenje jedilne barve v želatini. Iz izbranih poskusov lahko učenci deloma sklepajo tudi na hitrost gibanja delcev v odvisnosti od agregatnega stanja medija, po katerem se gibljejo.



Slika 12: Prehodi med agregatnimi stanji

Z učenci ponovimo agregatna stanja ter prehode med njimi (slika 12), ter s pomočjo simulacij in animacij na submikro ravni ponazorimo gibanje delcev v odvisnosti od temperature in tlaka.

Vpliv tlaka na razporeditev delcev, oziroma agregatno stanje snovi je izbirna vsebina. Z izkušnjami in opazovanjem poskusov naj učenci uvidijo, kako sprememba tlaka vpliva na razporeditev delcev oz. spremembo agregatnega stanja; primeri: brizga z vodo, jeklenka s plinom ali doza z razpršilom.

Za prikaz snovi na ravni delcev učitelj uporablja različne vizualizacijske elemente (2D, 3D submikroskopski slikovni prikazi; animacije na ravni delcev; fizični modeli). S pomočjo fizičnih modelov (kroglice, frnikole) tudi učenci prikažejo razporeditev in gibanje delcev (v kadičkah/škatlicah/plastenkah ustrezno razporedijo in tresejo) v različnih agregatnih stanjih snovi, prehode med stanji, prikaz delcev pri določeni temperaturi (učenci ugotovijo, da morajo poznati temperaturo tališča in vrelišča izbrane snovi, da lahko gibanje in razporeditev delcev ustrezno prikažejo). Uporabljamo predvsem enodelčne modele – ena kroglica (kocka, predmet) pomeni en delec snovi ne glede na vrsto delca, iz katere je ta snov sestavljena.

SNОВI DELIMO NA ČISTE SNОВI IN ZMESI

Pričakovano predznanje: S pogovorom in demonstracijo preverimo, ali učenci poznajo pojem čista snov. Kot zmesi poznajo zrak in raztopine. Preverimo, katere tehnike ločevanja snovi iz zmesi so spoznali pri naravoslovju in tehniki (sejanje, odlivanje, uporaba magnetov), ter ali so jih tudi samostojno izvajali.

Nadgradnja znanja: Učenci s pomočjo samostojnega dela v skupinah, z opazovanjem, raziskovalnim pristopom ali vodenim eksperimentalnim delom ugotavljajo, ali so snovi (makroskopsko) čiste snovi ali zmesi.

Terminologija: Osredotočimo se na dejstvo, da je neka snov sestavljena iz ene vrste delcev (čista snov) ali več vrst delcev, kar lahko ugotavljamo na različne načine, predvsem pa z eksperimentalnim delom. Zelo pazimo, da učenci dojamejo, kako preverimo, ali je nekaj čista snov ali zmes.

S pomočjo izobraževalnega lističa Razlikujemo čiste snovi in zmesi

(<https://aplikacijaun.zrzs.si/api/link/8y446ck>) (Bačnik, 2017) naj učenci uvodoma izgradijo pojem, kdaj govorimo o čisti snovi in kdaj o zmesi. Ob dejavnosti razvijajo ključne naravoslovne postopke (opazovanje, merjenje, napovedovanje, sklepanje) ter urijo eksperimentalne veščine, načrtovanje eksperimentov.

Za zmesi predlagamo, da tekom obravnave vsebine učenci skupinsko opazujejo in raziskujejo:

1. snovi, pri katerih je že s prostim očesom vidno, da so zmesi (npr. mešanica začimb, različne vidne mešanice, ki jih lahko pred njimi zmešamo),
2. snovi, za katere z različnimi čutili lahko ugotavljamo, da so zmesi (slana voda, kis, sok),
3. snovi, pri katerih dejstvo, da so zmesi, ni na zunaj vidno (voda iz pipe, morska voda), ter je treba izvesti poskuse ločevanja snovi iz zmesi, da dokažemo, da so to zmesi.

Učencem lahko pripravimo nekaj zmesi (preverimo predznanje), s katerimi ponovijo usvojene metode ločevanja, ki so jih spoznali pri naravoslovju in tehniki. Metode ločevanja in potrebne pripomočke naj izberejo sami, načrtujejo izvedbo ter izvedejo vsaj en postopek ločevanja. Enostavne zmesi lahko za druge skupine pripravijo tudi sami. Učenci v skupinah izvedejo postopek ločevanja. Član prvotne skupine (ki jim je pripravila zmes) ovrednotijo njihovo delo.



Pomembno je, da učenci razumejo, da se snovi v zmesi ne spremenijo, ampak se delci ene snovi prerazporedijo med delce druge. Učenci naj ta koncept usvojijo tudi na ravni delcev (npr. mešanje snovi na makro ravni ponazorijo z mešanjem delcev na submikro ravni – delce ene snovi zmešajo z drugimi in obratno prikažejo pri ločevanju). Posebno pozornost namenimo zmesem, pri katerih je zmes homogena in delcev snovi, ki jih dodamo, ne vidijo, ker se raztopijo (npr. raztopina soli). Pri tem si pomagamo z animacijami na submikro ravni. Učence spodbujamo, da snovi in postopke (mešanja, ločevanja) opisujejo in jih pri tem s sprotno povratno informacijo spodbujamo v rabi ustreznega strokovnega jezika.  (1.1.2.1)  (1.1.2.2)

Primeri animacij na submikro ravni:

» ACS Chemistry for Life (Middle School Chemistry - American Chemical Society
(<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/vljawoh>))

» iUčbenik Naravoslovje 6 (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/v6pvft7>)

Več o delčni naravi snovi lahko učitelj prebere v priloženi literaturi, vendar smo pozorni, da razlage delcev (atom, molekula) in snovi (element, spojina) ter kemijskih zapisov (simbol, formula) pri naravoslovju ne preverjamo in ne ocenjujemo.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

Igra vlog – prikaz gibanja in razporeditve delcev izbrane snovi pri izbranih pogojih: Učenec izžreba opis snovi (npr. voda pri 70 °C, taljenje čokolade) in sestavi skupino sošolcev, s katero bo ustrezno ponazoril gibanje in razporeditev delcev. Da jim natančna navodila, kako se morajo gibati (obnašati). Ostali učenci vrednotijo njihov prikaz z vnaprej dogovorjenimi kriteriji.

Razvrščanje snovi med čiste snovi in zmesi: Učenci dobijo različne primere zmesi, ki jih ustrezno razvrstijo.

Delo z modeli in besednimi enačbami (preverja standarde tudi iz skupine ciljev *celice za delovanje potrebujejo energijo in snovi*): Učenec na podlagi ogleda eksperimenta (demonstracijskega ali posnetka) z modeli ustrezno ponazori spremembo (npr. opazuje taljenje ledu in spremembo prikaže ter opiše s pomočjo fizičnih modelov, opazuje/izvede raztapljanje soli v vodi in spremembo opiše in prikaže s pomočjo modelov) ter jo zapiše z besedno enačbo.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» snov, delec/gradnik snovi, čista snov, zmes, agregatno stanje, tališče, vrelišče, plini, trdnine, tekočine idr.

Poznavanje, razumevanje in uporabo pojmov učenec lahko izkaže na različne načine. Ko učitelj preverja zgolj poznavanje pojmov, definicij, opisov, razlag (npr. naštej, opiši, navedi, kaj je ...?), naj ob tem uporablja material oz. izhaja iz opisov situacij iz vsakdanjega življenja. Predvsem razumevanje in uporabo pojmov naj učenci izkažejo na primerih iz vsakdanjega življenja in s pomočjo materiala, pripomočkov ter različnih prikazov, ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago. Primeri vprašalnic, s katerimi preverjamo znanje na stopnji razumevanje in uporabe: Kaj se bo zgodilo, če ...? Pojasni na primeru ... Navedi podobnosti in razlike ... Kaj spada skupaj?

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Pri izboru kriterijev za vrednotenje eksperimentalno raziskovalnih spretnosti/veščin si učitelj glede na dejavnost, ki jo načrtuje, pomaga s tabelo kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela (priloga UN).

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » prikaza razporeditve in gibanja delcev z igro vlog/modeli,
- » utemeljitve razdalj med delci, kriterija za razvrščanje snovi idr.

Pravilnost:

- » zapisa besedne enačbe,
- » opisa in prikaza spremembe snovi s pomočjo delcev idr.

Doslednost pri:

- » ponazoritvi gibanja delcev (npr. jakost tresenja, gibanje po prostoru, opredelitev prostora),
- » upoštevanju kriterijev uspešnosti za nalogo idr.



CELICE ZA DELOVANJE POTREBUJEJO ENERGIJO IN SNOVI

CILJI

Učenec:

○: spozna, da so rastline proizvajalci, saj v kloroplastih z energijo svetlobe pretvarjajo ogljikov dioksid in vodo v organsko snov, pri čemer nastaja tudi kisik;

○: ugotavlja, da so živali (vključno s človekom) potrošniki, saj hranila dobijo s prehranjevanjem z drugimi organizmi;

SC (2.1.3.1)

○: spozna, da rastline in živali iz organskih in anorganskih snovi obnavljajo in izgrajujejo svoja telesa, le organske snovi pa so zanje vir energije (celično dihanje);

○: spozna in opisuje kemijski reakciji (fotosinteza in celično dihanje), ki potekata v celici, kot snovni in energijski spremembi ter ob tem uporablja strokovni jezik;

SC (1.1.2.2)

○: opazuje spremembe, ki jih pozna iz življenja, jih opisuje z ustreznim strokovnim jezikom ter ugotavlja, pri katerih spremembah se snov in energija spreminjata.

SC (1.1.1.1 | 1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

» opiše fotosintezo (ve, katere snovi so reaktanti in produkti) ter razloži njen pomen za življenje na Zemlji;

» s primeri razloži, da so živali, vključno s človekom, potrošniki, ki se prehranjujejo s hrano rastlinskega in živalskega izvora;

» pojasni, da s hrano v telo vnašamo hranila, ki jih potrebujemo za rast in razvoj;

» opiše celično dihanje (ve, katere snovi so reaktanti in produkti) in razloži njegov pomen ter ve, da poteka ves čas;

» na primeru rastlin pojasni, da organsko snov, ki nastaja med fotosintezo, rastline porabljajo med celičnim dihanjem in jo predelujejo v celulozo (gradnik celične stene) in škrob (založna snov);

» pojasni, da sta fotosinteza in celično dihanje kemijski reakciji, ki potekata v celicah organizma (fotosinteza v kloroplastih, celično dihanje v mitohondrijih);

» na podlagi preprostih eksperimentov opredeli, ali se pri spremembah snovi energija sprošča ali veže;

» spremembe snovi opiše z besedami, uporablja strokovni jezik SC (1.1.2.2) in jih zapiše z besedno enačbo;



» iz besedne enačbe kemijske reakcije razbere reaktante in produkte ter opiše reaktante kot snovi, ki vstopajo v kemijsko reakcijo, in produkte kot snovi, ki nastanejo pri kemijski reakciji.

TERMINI

◦ besedna enačba ◦ celično dihanje ◦ energijska sprememba ◦ fotosinteza ◦ kemijska reakcija ◦ potrošniki
◦ proizvajalci ◦ produkti ◦ reaktanti ◦ snovna sprememba

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

FOTOSINTEZA IN CELIČNO DIHANJE

Pričakovano predznanje: Učenci poznajo vlogo rastlin v ekosistemu – proizvajalci (vedo, da si rastline s fotosintezo izdelajo organske snovi). Proces fotosinteze ne poznajo. Organsko snov definirajo kot snov, ki nastaja v živih organizmih.

Nadgradnja znanja: Učenci nadgradijo znanje o fotosintezi na celični ravni. Spoznajo, da je celično dihanje proces, ki celicam zagotavlja energijo za njihovo delovanje. Rastline pa med fotosintezo iz ogljikovega dioksida in vode izdelajo organsko snov - ogljikove hidrate. Kisik, ki med fotosintezo nastane, je stranski produkt tega procesa.

Terminologija: Pozorni smo na dosledno rabo pojma kloroplast (ne klorofilno zrno), mitohondrij, proces, mineralne snovi (mineralna hranila). Slednje so snovi, ki jih rastline poleg vode dobijo iz tal. Mineralne snovi, voda, ogljikov dioksid in kisik so **anorganske snovi**. Ogljikovi hidrati, beljakovine in maščobe so **organske snovi**. V literaturi lahko za organske snovi zasledimo tudi izraz organska hranila.

Pri razlagi fotosinteze in celičnega dihanja uporabljamo pojma organska snov in anorganska snov kot nadpomenki, in sicer organska snov (za ogljikove hidrate – sladkor glukoza), anorganska snov (za mineralne snovi oz. mineralna hranila, vodo, ogljikov dioksid in kisik).

Učencem fotosintezo predstavimo kot proces, ki poteka v rastlinah. Poudarimo pomen fotosinteze in rastlin za življenje na našem planetu (biomasa, fosilna goriva – premog, izdelki in oblačila iz rastlin, hrana). Pri razlagi smo pozorni, da učencem predstavimo tudi dejavnike, ki so ključni za fotosintezo (svetloba - sončna in umetna, ogljikov dioksid, voda in v njej raztopljene mineralne snovi). Poudarimo, da rastline ogljikov hidrat (glukoza), ki nastane med fotosintezo, predelujejo v celulozo (gradnik celične stene), nekatere pa tudi v škrob (založna snov). Učence spomnimo, da so rastline, bogate s škrobom (gomolji krompirja), pomemben del tudi naše prehrane.

Poudarimo, da so le organske snovi vir energije (celično dihanje) za rastline in druge organizme, ki se z rastlinami prehranjujejo (živali in glive). Učencem razložimo, da sta fotosinteza in celično dihanje kemijski reakciji, ki potekata v živih organizmih – fotosinteza v rastlinah, celično dihanje pa v rastlinah, živalih in glivah.

Terminološki slovarček

HRANA vsebuje snovi, iz katerih organizmi pridobivajo energijo. Heterotrofni organizmi jo dobijo iz okolja (se prehranjujejo z drugimi organizmi).



HRANILO/HRANILNA SNOV je snov, ki jo zaužijemo s hrano. Z vidika prehrane človeka poznamo makro hranila (ogljikovi hidrati, maščobe, beljakovine, voda) in mikro hranila (vitamini, minerali, prehranske vlaknine). Pri razlagi avtotrofnih organizmov in njihovem načinu pridobivanja snovi uporabljamo pojma organska (ogljikovi hidrati) in anorganska hranila (mineralne snovi/hranila).

ORGANSKA SNOV je snov, ki nastaja v živih organizmih. Pojem se vpelje pri naravoslovju in tehniki. Pojem uporabljamo pri razlagi produktov fotosinteze (organska snov – ogljikov hidrat oz. glukoza).

OGLJIKOV HIDRAT je energetska bogata snov, ki nastaja med fotosintezo. Kot nadpomenko uporabljamo pojem organska snov. Če uporabljamo pojem sladkorji, smo pozorni, da učenci pojma ne enačijo z organsko snovjo in disaharidom, ki ga uporabljamo v vsakdanji prehrani. Z ustrezno razlago lahko uporabljamo tudi pojem glukoza kot ogljikov hidrat, ki nastaja med fotosintezo in ga rastline predelujejo v celulozo in škrob. Učenci spoznajo pojem ogljikov hidrat pri **gospodinjstvu** v 6. razredu.

Možne dejavnosti



Slika 13: Zalita kalanhoja v prozorni zaprti stekleni posodi (Avtor: N. P. Intihar)

- » Preverjanje predznanja razumevanja celičnega dihanja in fotosinteze: opazovanje in primerjava dveh rastlin – na okenski polici in v zaprti posodi: rastlino (npr. kalanhoja), ki smo jo predhodno zalili, zapremo v prozorno stekleno posodo in jo postavimo na okensko polico (slika 13). Učenci predvidijo, kaj se bo z rastlino zgodilo čez en dan, teden, mesec, leto. Kot kontrolno skupino poskusa lahko ob zaprti rastlini postavimo približno enako kalanhojo. Učenci lahko rastlini spremljajo (npr. fotografirajo) dlje časa in poskusijo razložiti, zakaj zalita rastlina v zaprti prozorni stekleni posodi na svetlobi lahko preživi dlje časa.

Oblikujejo lahko foto zgodbo ali kako drugače oblikujejo poročilo. ^{SC} (1.3.3.1) Narišejo si lahko skico eksperimenta in na njej označijo kroženje vode, kisika in ogljikovega dioksida v posodi.

- » **Pojmovna mreža fotosinteza in celično dihanje:** za preverjanje predznanja, usvajanje in vrednotenje usvojenega znanja izbrane teme priporočamo uporabo pojmovnih mrež, s katerimi naj se učenci seznanijo pred uporabo. Ko pojmovne mreže učenci ustvarjajo sami, omogočajo učitelju vpogled v njihove pojmovne strukture teme, ki so si jih med učenjem oblikovali. Na podlagi uporabljenih pojmov ter povezav med njimi lahko učitelj sklepa na učenčevo kognitivno strukturo teme ter identificira morebitna napačna razumevanja, ki jih je poskuša v nadaljevanje učnega procesa odpraviti.
- » **Prikaz celičnega dihanja in fotosinteze z modeli ali različnimi prikazi,** s katerimi razvijamo učenčevo ustvarjalnost in njegovo domišljijo ^{SC} (1.3.4.1)
- » **Dokaz škroba v plodovih z jodovico**
- » **Mikroskopiranje listnih rež spodnje povrhnjice npr. divje ciklame.** Učencem na preparatu pokažemo, kje plini vstopajo/izstopajo iz rastline ter razumevanje delovanja listnih rež nadgradimo s simulacijo ali videoposnetkom.
- » **Izdelava primerjalne matrike/Vennovega diagrama (ali drugega grafičnega organizatorja), stripov idr. o fotosintezi in celičnem dihanju** ^{SC} (1.3.3.1)
- » **Načrtovanje in izvedba eksperimentov,** s katerimi ugotavljamo, da rastlina za rast potrebuje svetlobo oz. da rastejo proti svetlobi

SPREMEMBE SNOVI IN KEMIJSKE REAKCIJE

Pričakovano predznanje: Učenci pri naravoslovju in tehniki spoznajo agregatna stanja in prehode med njimi. Spoznajo proces gorenja.

Nadgradnja znanja: Učenec opisuje opazovane spremembe snovi in prepozna, kdaj je prišlo do spremembe snovi in/ali energije. Spremembe zapisuje z besedno enačbo.

Terminologija: Pri opisovanju sprememb smo pozorni, da znanja preverimo (ustrezno uporaba strokovne terminologije).

Učitelj naj pripravi (demonstracijsko ali po skupinah) več poskusov ali opisov situacij, pri katerih lahko učenci opazijo oz. prepoznajo, da je prišlo do spremembe snovi. Ker učenci ne spoznavajo zgradbe čistih snovi na ravni delcev, opazovanih sprememb ne razvrščamo med fizikalne in kemijske spremembe. Poudarek pri dejavnostih je na sistematičnem opazovanju in opisovanju sprememb iz vsakdanjega življenja ter zapisovanju le-teh z besedno enačbo.

Pojma reaktanti in produkti učitelj vpelje ob obravnavi fotosinteze in celičnega dihanja (opredeli snovi, ki vstopajo v proces in ki nastajajo pri procesu). Snovi ne pišemo s kemijskimi simboli oz. formulami, ampak jih zapisujemo in poimenujemo zgolj z besedo. Da učenci prepoznajo ali je prišlo do spremembe, izbiramo primere, v katerih je to dobro razvidno. Ob poskusih jih spodbudimo na opazovanje lastnosti snovi (kakšne lastnosti je imela snov pred spremembo in po spremembi) ter ali je bila za spremembo potrebna energija (smo morali vložiti delo, jo segreti, osvetljevati) oz. ali se je pri spremembi energija sproščala (v obliki toplote, svetlobe).

Primeri

Sprememba 1 (besedni opis): V mitohondrijih celic iz ogljikovega hidrata (glukoze) in kisika med celičnim dihanjem nastajata ogljikov dioksid in voda, sprošča se energija. Primer ni idealen za razlago kemijskih reakcij, ker poteče več vmesnih kemijskih reakcij. S spodnjim zapisom ponazorimo zgolj reaktante in končne produkte.

Besedna enačba: ogljikov hidrat (glukoza) + kisik $\rightarrow$ ogljikov dioksid + voda

Sprememba 2 (besedni opis): Led se pri temperaturi, višji od 0 °C, začne taliti, nastaja voda.

Besedna enačba: led $\rightarrow$ voda

Pomembno: spremembe snovi (tudi fizikalne) zapisujemo z besedno enačbo. Pri vseh zapisih sprememb je pomemben zapis puščice, ki nakazuje spremembo.

Primeri sprememb snovi z vidika spremembe energije

Sprememba snovi	Opažene spremembe snovi	Sprememba energije
Klorovodikova kislina + magnezij	Izhajanje plina (mehurčki), čaša se segreje (merjenje temperature)	Energija se sprošča v obliki toplote
Gorenje magnezija	Bela svetloba, nastane belosiv prah	Energija se sprošča v obliki svetlobe
Trganje papirja	Papir v manjših koščkih	Energija se porablja (opravili smo delo)
Taljenje čokolade	Staljena čokolada	Energija se porablja (segrevamo)

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

Pojmovna shema ali drugi prikaz (model), s katerim učenec na čim bolj ustvarjalen način prikaže/ponazori oba procesa – fotosintezo in celično dihanje – ter v prikaz vključi čim več informacij, ki so za proces ključne (kje poteka, kdaj poteka, kaj so reaktanti, produkti).

Eksperimentalno delo: izvaja in opazuje različne spremembe snovi ter opisuje (z besednim opisom in besedno enačbo), kako so se spremenile lastnosti snovi in spremembo energije (ali je bila za spremembo potrebna energija oz. ali se je energija sproščala).

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» fotosinteza, celično dihanje, kloroplast, mitohondrij, reaktant, produkt, besedna enačba idr.

Poznavanje, razumevanje in uporabo pojmov učenec lahko izkaže na različne načine; znanje izkazuje na primerih iz vsakdanjega življenja in s pomočjo materiala, pripomočkov ter različnih prikazov, ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Pri izboru kriterijev za vrednotenje eksperimentalno-raziskovalnih spretnosti/veščin si učitelj glede na dejavnost, ki jo načrtuje, pomaga s kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela (priloga UN).

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » pojmovne sheme in vključenih pojmov idr.

Pravilnost:

- » povezav med pojmi, vključenih razlag, pojmov,
- » opisov in zapisov besednih enačb za opazovane spremembe idr.

Sistematičnost in natančnost:

- » opisov (vključenost vseh opaženih sprememb),
- » pri izvajanja eksperimentov in beleženju opažanj idr.

Doslednost pri:

- » upoštevanju kriterijev uspešnosti za izdelavo izdelka idr.



CELICE TVORIJO TKIVA, KI SESTAVLJAJO ORGANE, VSI PA IMAJO V ORGANIZMU DOLOČENO FUNKCIJO

CILJI

Učenec:

- : spozna, da pri enoceličarjih vsi življenjski procesi in nadzor delovanja organizma potekajo na ravni ene celice, pri mnogoceličarjih pa poteka usklajeno delovanje mnogih specializiranih celic, ki so organizirane v tkiva, različna tkiva v organe in organske sisteme, ti pa gradijo organizem kot usklajeno delujočo celoto;
- : pri izmenjavi snovi med človekom in okoljem ter prenosu snovi do celic in od njih spozna vlogo in povezanost organskih sistemov (obtočil, dihal in prebavil);
- : z opazovanjem rastlin spozna zgradbo rastlinskih organov (list, steblo in korenina), ki imajo v rastlini določeno funkcijo, ter pri opisovanju zgradbe in funkcije rastlinskih organov ustrezno uporablja strokovno terminologijo;
- SC (1.1.2.2)
- : spozna pomen izmenjave snovi z okoljem, prevajanja snovi in preprečevanja izgube vode za preživetje rastlin.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » **organizacijske ravni od celice do organizma pojasni na primeru vretenčarjev (npr. človeka);**
- » na primeru človeka pojasni povezanost dihal, obtočil in prebavil v povezavi s presnovo snovi v telesu (celičnim dihanjem);
- » **utemelji, da je rastlina živ organizem;**
- » **našteje posebnosti rastlinske celice (npr. kloroplast, vakuola in celična stena), ki pritrjenim rastlinam omogočajo fotosintezo in jim dajejo trdnost in oporo;**
- » **ponovi rastlinske organe in njihove osnovne funkcije** ter z nekaj primeri ponazori še druge funkcije rastlinskih organov;
- » notranjo zgradbo korenine, stebila in lista opiše v povezavi s funkcijo posameznega organa;
- » **v opis izmenjave snovi med rastlino (kritosemenko) in okoljem vključi rastlinske organe (korenina: sprejem vode iz tal, steblo: prevajanje vode med koreninami in ostalimi deli, list: izhlapevanje vode v zrak, izmenjava kisika in ogljikovega dioksida z okoljem)** ter opiše dvodelni prevajalni sistem v rastlinah;
- » ob slikovnem gradivu pojasni funkcijo listnih rež (pri izmenjavi ogljikovega dioksida in kisika z okoljem; izhlapevanje vode (transpiracija) v ozračje);

» razloži pomen transpiracije za rastlino.

TERMINI

◦ celica ◦ enoceličarji ◦ izmenjava snovi ◦ korenina ◦ krovno tkivo ◦ list ◦ listne reže ◦ mnogoceličarji
◦ organski sistem ◦ organizem ◦ osnovno tkivo ◦ presnova snovi ◦ prevajanje snovi po rastlini ◦ prevajalno tkivo ◦ steblo ◦ tkivo ◦ transpiracija ◦ žila

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

ORGANIZACIJSKE RAVNI IN IZMENJAVA SNOVI Z OKOLJEM

Pričakovano predznanje: Učenci spoznajo, da so za organizme značilni osnovni življenjski procesi (dihanje, izločanje, prehranjevanje, gibanje, odzivanje na dražljaje, rast in razvoj, razmnoževanje). Večino organskih sistemov človeka (njihovo funkcijo) spoznajo pri predmetu naravoslovje in tehnika.

Nadgradnja znanja: Na primeru človeka predstavimo organizacijske ravni od ene celice do organizma. Učenci znanje nadgrajujejo z razumevanjem, kako snovi, ki jih organizem potrebuje za celično dihanje, pridejo do celice.

Terminologija: celica, tkivo, organ, organizem

Predhodno učenci vedo, da ključna procesa, kot sta celično dihanje in fotosinteza, potekata na ravni celice, kar je pomembno pri razumevanju koncepta, da je celica tudi delujoča enota vseh živih bitij. V skupini ciljev *organizmi so zgrajeni iz ene ali mnogo celic*, ko so se učenci urili v mikroskopiranje, smo bili pri izbiri preparatov pozorni, da so si ogledali tudi organizme, ki so zgrajeni iz ene same celice (npr. kvasovke, bakterije), in organizme, ki so iz več celic, pri čemer so lahko opazovali npr. celice ustne sluznice človeka. Na primeru človeka lahko učencem najlažje predstavimo, da nov organizem nastane z združitvijo moške in ženske spolne celice (oploditev). Nastane celica, iz katere po številnih delitvah nastane ogromno število celic, ki se izoblikujejo (diferencirajo) in v telesu opravljajo različne naloge. Da lahko opravljajo določeno nalogo, se morajo celice v procesu rasti in razvoja organizma deliti in diferencirati. Z več primeri (predvsem slikovnimi) ponazorimo pri človeku organizacijske ravni od celice do organizma – človeka. V pogovoru učencem predstavimo, da nekateri večcelični organizmi nimajo vseh organizacijskih ravni (npr. spužve nimajo tkiv in organov). Pomembno je, da učenci razumejo, da vsak organizem (bodisi da je zgrajen iz ene ali več milijonov celic) deluje usklajeno. S shemami, animacijami, posnetki prikažemo povezanost organskih sistemov pri človeku. Ker so večino organskih sistemov človeka (njihovo funkcijo) učenci spoznali pri predmetu naravoslovje in tehnika, se pri naravoslovju osredotočimo na razumevanje, kako snovi, ki jih organizem potrebuje za celično dihanje, pridejo do celice.

ZGRADBA IN DELOVANJE RASTLINSKIH ORGANOV

Pričakovano predznanje: Pozna rastlinske organe (korenino, steblo, list, cvet, plod in seme), jih zna na rastlini pokazati in opisati njihovo funkcijo.

Nadgradnja znanja: Učenci zgradbo rastlinskega organa (korenina, steblo, list) povežejo z njegovo osnovno funkcijo ter spoznajo še nekatere druge funkcije rastlinskih organov.



Terminologija: krovno tkivo, osnovno tkivo, prevodno tkivo. Pri prevodnem tkivu govorimo o žilah. Žila je iz vodovodnih cevi in cevi za prenos sladkorjev. Pojmov ksilem in floem ne uporabljamo.

Učencem predstavimo rastlino, ki jo imamo v učilnici, šoli ali rastlino, ki uspeva v bližini šole. Učence vodimo do spoznanja, da je rastlina, o kateri govorimo, živa, da je organizem tako kot mi. V nadaljevanju jim s pomočjo mikroskopskih preparatov ali slikovnega gradiva predstavimo, da so rastlinski organi (korenina, steblo, list) zgrajeni iz krovnega, osnovnega in prevodnega tkiva, ki imajo v posameznem rastlinskem organu določeno nalogo, npr. naloga prevodnega tkiva korenine, stebela in lista je prevajanje snovi. Krovno tkivo lista in stebela omogoča izmenjavo plinov in zaščito, krovno tkivo korenine pa sprejem snovi in zaščito.

Učencem na konkretnih primerih predstavimo poleg osnovnih tudi nekatere druge funkcije posameznega rastlinskega organa in razložimo, da je tak rastlinski organ (lahko) drugačen. Predlagamo, da učenci primerjajo rastlinske organe, ki opravljajo osnovne funkcije, s tistimi, ki imajo drugačne funkcije, npr. list: solate ali špinače in list kaktusa = trn (obramba, zmanjšanje izhlapevanja); steblo: nadzemno in podzemno steblo krompirja (skladiščenje založnih snovi); korenina: koreninski sistem fižola in korenina korenja (skladiščenje založnih snovi).

Druge funkcije posameznega rastlinskega organa lahko obravnavamo tudi v sklopu tretje teme, zato se lahko osredotočimo na sledeče:

- » korenina: skladiščenje založnih snovi, sožitje z drugimi organizmi,
- » steblo: skladiščenje založnih snovi, skladiščenje vode, obramba pred rastlinojedci, nespolno razmnoževanje, fotosinteza (zanimivost),
- » list: skladiščenje založnih snovi, skladiščenje vode, obramba pred rastlinojedci, nespolno razmnoževanje.

Pri izmenjavi snovi med rastlino in okoljem smo pozorni na funkcijo koreninskega sistema, in sicer tako koreninskih laskov kot cevi v žili, stebela s poudarkom na dvodelnem transportnem sistemu ter listov in funkcije listnih rež. Dvodelni transportni sistem ponazorimo z modelom, poudarimo, da se po vodovodnih ceveh prevaja voda z raztopljenimi mineralnimi snovmi od korenine v ostale dele rastlin. Po ceveh za prenos sladkorjev pa se prevaja sladkor raztopljen v vodi od izvora (lista) do ponora (plod, korenina).

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

Igra vlog ali delo z modeli: Učenci ponazorijo povezanost dihal, obtočil in prebavil v povezavi s presnovo snovi v telesu (pot kisika in hrane po telesu).

Modeliranje rastlinskih organov: S pomočjo modelov predstavijo notranjo zgradbo rastlinskih organov.

Mikroskopiranje rastlinskih organov: Učenci izdelajo prečne prereze lista, stebela in korenine in si jih ogledajo pod mikroskopom. S pomočjo virov na skici poimenujejo ključne dele, ki so pomembni za prevajanje vode po rastlini (žile).

Raziskava: kaj vpliva na hitrost izhlapevanja vode iz rastline (učenci lahko nastavijo različne eksperimente ter ugotavljajo, kako vplivajo debelina listov, površina listov, število listov).

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » celica, tkivo, organ, organski sistem, organizem, korenina, steblo, list, transpiracija, žila

Učenci naj znanje izkažejo na primerih iz vsakdanjega življenja in s pomočjo materiala (iz narave), pripomočkov ter različnih prikazov (npr. modeli rastlinskih organov), ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago pojmov.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Pri izboru kriterijev za vrednotenje eksperimentalno-raziskovalnih spretnosti/veščin si učitelj glede na dejavnost, ki jo načrtuje, pomaga s kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela (priloga UN).

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » ponazoritve povezanosti dihal, obtočil in prebavil pri presnovi snovi v telesu,
- » modela, ki ponazarja notranjo zgradbo izbranega rastlinskega organa,
- » priprave preparata in uporabe mikroskopa,
- » raziskovalnega vprašanja, glede na načrt raziskave in hipotez,
- » načrta raziskave idr.

Pravilnost:

- » prikaza, modela, vključenih razlag,
- » poimenovanj na skici preparata,
- » izvedbe raziskave,
- » ugotovitev, ki izhajajo iz opažanj idr.

Sistematičnost in natančnost:

- » prikaza potovanja snovi po telesu,
- » prikaza notranje zgradbe izbranega rastlinskega organa,
- » pri zbiranju in beleženju opažanj idr.

Doslednost:

- » pri upoštevanju kriterijev uspešnosti pri izdelavi izdelka idr.



ORGANIZMI SE RAZMNOŽUJEJO, RASTEJO IN RAZVIJAJO

CILJI

Učenec:

- : spozna pomen razmnoževanja organizmov za obstoj življenja na Zemlji;
- : ugotavlja, da v spolnih organih organizmov (vključno s človekom) nastajajo spolne celice in da je oploditev začetek razvoja novega organizma, ki podeduje lastnosti od svojih prednikov/staršev;
- !:* nadgradi razumevanje, da dejavniki okolja vplivajo tudi na razvoj novega organizma;
- : spozna rast in razvoj organizmov kot proces delitve in rasti celic;
- : opazuje različne cvetove kritosemenk in odkriva njihovo pestrost in raznolikost;
- : ugotavlja, da so cvetovi razmnoževalni organi kritosemenk, iz katerih se po uspešni oploditvi razvijejo semena, ki se razlikujejo v zgradbi, pri opisovanju se izraža z ustrezno strokovno terminologijo in spozna učenje jezika na ravni logičnih povezav;
- SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2)
- : ugotavlja, da so semena kritosemenk v plodu ter da se plodovi razširjajo na različne načine;
- : raziskuje funkcijo semen in plodov za življenje rastlin in druge organizme, vključno s človekom, ki mu predstavljajo del uravnotežene prehrane;
- SC (3.2.2.1)
- : spozna načine nespolnega razmnoževanja rastlin in živali in kako to lastnost pri rastlinah izkorišča človek;
- : primerja spolno in nespolno razmnoževanja rastlin in živali ter ugotavlja prednosti in slabosti obeh načinov razmnoževanja.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » **pojasni pomen razmnoževanja za organizem;**
- » **pojasni, da se pri spolnem razmnoževanju z združitvijo (oploditvijo) ženske in moške spolne celice pri rastlinah in živalih (vključno s človekom) lahko začne razvoj novega organizma,** in pojasni, da ima novi organizem dedne lastnosti obeh staršev;
- » *iz grafičnih prikazov interpretira podatke meritve, ki kažejo, da imajo neživi dejavniki okolja vpliv tudi na razvoj organizmov;*
- » s slikovnimi prikazi ponazori, kako se med razvojem in rastjo organizmov celice delijo in rastejo;



- » iz zbirke cvetov kritosemenk sklepa na način opraševanja in svojo odločitev utemelji;
- » primerja oprašitev in oploditev pri kritosemenkah;
- » rastline razvrsti glede na to, ali imajo cvetove ali socvetje in utemelji svojo odločitev;
- » navede, da se seme razvije po uspešni oploditvi;
- » na konkretnem primeru razloži funkcijo semena;
- » pozna funkcijo posameznih delov semena (dvokaličnice: semenska lupina, zarodek; enokaličnice: semenska lupina, zarodek, založno tkivo);
- » utemelji rabo semen in plodov v prehrani ljudi, kmetijstvu, gospodarstvu;
- » na konkretnih primerih plodove poveže z načinom njihovega razširjanja in **razloži pomen razširjanja plodov**;
- » prepozna primere nespolnega razmnoževanja pri živalih in rastlinah;
- » z nekaj primeri razloži, da se pri nespolnem razmnoževanju ohranjajo dedne lastnosti;
- » utemelji človekovo izkoriščanje nespolnega razmnoževanja rastlin za pridelavo rastlinskih pridelkov;
- » razloži nekaj prednosti in slabosti spolnega in nespolnega razmnoževanja.

TERMINI

- cvet ◦ dedne lastnosti ◦ delitev celice ◦ kritosemenke ◦ nespolno razmnoževanje ◦ oploditev ◦ oprašitev
- plod ◦ seme ◦ semenska lupina ◦ socvetje ◦ spolne celice ◦ spolno razmnoževanje ◦ založne snovi
- zarodek

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Pričakovano predznanje: Učenci vedo, da se rastline in živali razmnožujejo in vedo, da je večja podobnost med sorodniki kot med nesorodniki.

Nadgradnja znanja: Spoznajo, da se z razmnoževanjem vrste ohranjajo. Spoznajo spolno razmnoževanje rastlin in živali, pri čemer ima nov organizem lastnosti obeh staršev. Spoznajo, da se pri nespolnem razmnoževanju dedne lastnosti ohranjajo in da človek pri rastlinah to izkorišča v kmetijstvu in vrtnarstvu. Spoznajo primere nespolnega razmnoževanja pri rastlinah in živalih.

Terminologija: cvet, socvetje, seme, semenska lupina, zarodek, založna snov

V uvodu učne teme naj učenci spoznajo, da se s pomočjo razmnoževanja vrste ohranjajo in da poznamo različne načine razmnoževanja.

SPOLNO RAZMNOŽEVANJE



Učenci na terenu ali v učilnici raziskujejo različne cvetove in socvetja kritosemenk. Pri tem si lahko pomagajo z literaturo, ki jo pripravi učitelj. Spoznajo naj razliko med oprahšitvijo in oploditvijo in kako nastane novo seme, katerega del je tudi nov organizem. Pri razlagi si lahko učitelj pomaga z animacijami (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/p1nr46k> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/p1nr46k>)) ali pa učenci samostojno delajo z učbenikom / pisnimi gradivi, čemur sledijo naloge za preverjanje razumevanja. Učenci odkrivajo in spoznajo osnovno zgradbo semena (semenska lupina, zarodek, večina rastlin ima tudi založne snovi).

Na primeru fižolovega semena lahko učenci opazujejo zarodek, ugotovijo, kje so shranjene založne snovi in kaj je semenska lupina. Pri opazovanju si pomagajo z lupami ali modeli razvoja semena. S poskusom dokazovanja škroba ugotovijo, da je pri fižolu in drugih izbranih semenih pogosta založna snov škrob.

Na različnih primerih razlikujejo med plodom in semenom ter na podlagi opazovanja ugotavljajo, na kakšen način se razširjajo plodovi (voda, veter, živali, človek) – primeri: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qyu6c3y> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qyu6c3y>) Učitelj naj pripravi nabor semen in plodov. Učenci jih razvrščajo glede na uporabo za prehrano.

Učenci že vedo, da spolne celice nastajajo tudi pri živalih in človeku. Razumejo, da se morajo za nastanek novega organizma spolne celice združiti in da ločimo notranjo in zunanjo oploditev. Pri razlagi si učitelj pomaga z različnimi animacijami. S pomočjo različnega vizualizacijskega materiala naj spoznajo primere organizmov, ki nastanejo po notranji (sesalci, ptice) ali zunanji oploditvi (ribe, dvoživke).

<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/oqcm7w7> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/oqcm7w7>)

Učence spodbudimo, da na zanimiv način primerjajo spolno razmnoževanje pri rastlinah in živalih.

<https://eucbeniki.sio.si/nar7/2019/index.html> (<https://eucbeniki.sio.si/nar7/2019/index.html>)

NESPOLNO RAZMNOŽEVANJE

Učencem predstavimo nekaj oblik nespolnega razmnoževanja pri rastlinah, npr. s pritlikami, živicami, gomolji, zarodnimi brstiči, tako da jih opazujejo in primerjajo med seboj. Pri predstavitvi si pomagamo z materiali, ki jih prinesemo v razred ali jih imamo na šolskem vrtu. Lahko pa si pomagamo tudi s slikovnim gradivom

<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/1d9iwi6> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/1d9iwi6>).

Poudarimo, da človek izkorišča sposobnost rastlin za nespolno razmnoževanje (npr. v kmetijstvu in vrtnarstvu).

Učenci naj spoznajo tudi nekaj oblik nespolnega razmnoževanja pri živalih, kot je delitev pri enoceličarjih, brstenje spužev, partenogeneza pri paličnjakih. Pri tem si pomagamo z animacijo, literaturo, posnetki

(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ctluii2> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ctluii2>)).

Ob koncu poglavja primere spolnega in nespolnega razmnoževanja učenci primerjajo in nato sklepajo o prednostih in slabostih obeh oblik razmnoževanja.

RAST IN RAZVOJ ORGANIZMOV

Pričakovano predznanje: Učenci poznajo spremembe v osebem razvoju (masa, višina, puberteta). Izvajajo raziskavo, s katero ugotavljajo vpliv dejavnikov na kalitev semen. Opazujejo in primerjajo različne razvojne faze živali (dvoživke, žuželke) ter jih opisujejo.



Nadgradnja znanja: Učenci spoznajo, da neživi dejavniki vplivajo na razvoj organizmov in da se celice diferencirajo. Vedo, da se med razvojem in rastjo organizmov celice delijo, rastejo in diferencirajo.

Učenci lahko spremljajo rast rastline iz semena. Z eksperimenti odkrivajo in ugotavljajo, pod katerimi pogoji semena kalijo in se razvijajo. S slikovnimi prikazi učitelj predstavi primere vpliva neživega dejavnika (npr. vpliv temperature) na spol potomcev, npr. pri močvirski sklednici.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

Razvrščanje semen in plodov po različnih kriterijih (enokaličnice/dvokaličnice; glede na način razširjanja; plod/semce); pri tem je učitelj pozoren, da izbere ustrezna semena/plodove.

Prikaz nespolnega razmnoževanja rastlin: Učenec na primeru konkretnih rastlin predstavi možne načine nespolnega razmnoževanja ter ob tem pojasni prednosti in slabosti takšnega načina razmnoževanja

Didaktična igra – oblike cvetov in opraševalci: Učenci iz oblike (zgradbe) cvetov sklepajo na ustreznega opraševalca.

Opazovanje cvetov (z lupo) in razlaga zgradbe cveta: Učenec prejme neznan cvet ter ga opiše (cvet/socvetje), našteje dele cveta, sklepa na način opraševanja ipd.

Eksperimentalno delo: dokazovanje založnih snovi v semenih, plodovih

Raziskava: Učenci načrtujejo in izvedejo raziskavo, s katero ugotavljajo vpliv temperature (ali drugih dejavnikov) na kalitev semen.

Igra vlog: prikaz razlik med oprašitvijo in oploditvijo

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» cvet, socvetje, plod, seme, žila, spolno razmnoževanje, nespolno razmnoževanje idr.

Učenci naj poznavanje, razumevanje in uporabo pojmov izkažejo s pomočjo materiala (slikovno gradivo, material iz narave) in pripomočkov (mikroskop, pripomočki za mikroskopiranje) ter z različnimi prikazi (modeli, sheme, simulacije).

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Pri izboru kriterijev za vrednotenje eksperimentalno-raziskovalnih spretnosti/veščin si učitelj glede na dejavnost, ki jo načrtuje, pomaga s tabelo kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela (priloga UN).

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:



- » kriterija za razvrščanje,
- » prikaza možnega načina nespolnega razmnoževanja pri izbrani rastlini,
- » izvedbe eksperimenta za dokazovanje založnih snovi v semenih, plodovih idr.

Pravilnost:

- » razvrščanja semen in plodov glede na izbrani kriterij,
- » ugotovitev, kateri cvet oprahuje kateri oprahujevalec,
- » zaključkov in ugotovitev, ki izhajajo iz rezultatov raziskave idr.

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisa načrta in izvedbe raziskave,
- » beleženja opažanj idr.

Doslednost pri:

- » upoštevanju kriterijev uspešnosti za izdelavo izdelka, naloge idr.



ORGANIZME NA PODLAGI SORODNOSTI ZDRUŽUJEMO V SKUPINE

CILJI

Učenec:

- : z opazovanjem in primerjanjem organizmov odkriva podobnosti in razlike v osnovni zgradbi skupin organizmov (bakterije, protisti, glive, rastline in živali);
- : z opazovanjem in primerjanjem rastlin v bližnji okolici/ekosistemu spoznava in nadgrajuje znanje o značilnostih alg, mahov, praprotnic in semenk;
- : z opazovanjem in primerjanjem živali v bližnji okolici/ekosistemu spoznava in nadgrajuje znanje o značilnostih različnih skupin nevretenčarjev in vretenčarjev.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » ob slikovnem gradivu oz. materialu prepozna bakterije, protiste, glive, rastline in živali;
- » samostojno uporablja preproste določevalne ključe za določanje rastlin v bližnji okolici;
- » utemelji uvrščanje rastlin v ustrezno skupino (alge, mahovi, praprotnice, semenke (golosemenke in kritosemenke – enokaličnice, dvokaličnice);
- » samostojno uporablja preproste določevalne ključe za določanje živali v bližnji okolici;
- » utemelji uvrščanje živali ali živalskih delov vretenčarjev in nevretenčarjev v ustrezno skupino živali (nevretenčarji: spužve, gliste, ploski črvi, ožigalkarji, mehkužci, kolobarniki, členonožci: žuželke, raki, pajkovci, stonoge; iglokožci; vretenčarji: ribe, dvoživke, plazilci, ptice, sesalci);
- » za izbrano skupino organizmov sestavi preprost (dihotomni) določevalni ključ.

TERMINI

- alge ○ členonožci ○ določevalni ključ ○ dvokaličnice ○ enokaličnice ○ dvoživke ○ glavonožci ○ gliste
- golosemenke ○ iglokožci ○ kolobarniki ○ kritosemenke ○ mahovi ○ mehkužci ○ nevretenčarji ○ ožigalkarji
- pajkovci ○ plazilci ○ ploski črvi ○ polži ○ praprotnice ○ ptiči ○ raki ○ ribe ○ semenke ○ sesalci ○ školjke
- spužve ○ stonoge ○ vretenčarji ○ žuželke

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Predznanje: Učenec pozna zunanje značilnosti mahov, praprotnic in semenk in razlikuje med nevretenčarji (ožigalkarji, polži, školjke, kolobarniki, raki, pajkovci, žuželke) in vretenčarji (ribe, dvoživke, ptiči, plazilci, sesalci), nekaj predstavnikov iz bližnjega okolja zna poimenovati ter določa rastline in živali v bližnji okolici s pomočjo določevalnih ključev.

Nadgradnja znanja: Učenec skozi celotni pouk naravoslovja pridobi ustrezna znanja, da razlikuje in ustrezno razvršča organizme med bakterije, protiste, glive, rastline in živali. Samostojno uporablja različne določevalne ključe ter posledično ustrezno uvrsti izbrani organizem v ustrezno skupino ter svojo odločitev tudi utemelji. Za izbrano skupino organizmov zna izdelati preprost določevalni ključ.

Učenci z določevalnimi ključi določajo organizme že v nižjih razredih. Usvojene veščine in naravoslovne oz. spoznavne postopke (opazovanje, primerjanje, razvrščanje), ki so predpogoj za uvrščanje organizmov v ustrezno skupino, predhodno preverimo in po potrebi nadgradimo.

Cilje in standarde te skupine ciljev integriramo predvsem v tretjo temo oz. jih usvajamo postopno, skozi celotni pouk naravoslovja. Standardi te skupine ciljev so posledično v celoti doseženi šele ob koncu 7. razreda.

Organizme naj učenci sistematično in postopno spoznavajo skozi celotni pouk naravoslovja in jih ob tem, ko z njimi rokujejo in jih opazujejo, uvrščajo v ustrezne skupine. Ob tem spoznavajo (ponovijo) tudi osnovne značilnosti skupine in ne obratno. Učitelj zato na letni ravni načrtuje dejavnosti z organizmi tako, da bodo učenci imeli tekom pouka naravoslovja priložnost spoznati organizme iz skoraj vseh taksonomskih skupin. Ob tem naj učenci uporabljajo različne določevalne ključe (preprostejše, slikovne), s pomočjo katerih določajo organizme.

Pomembno je, da učitelj omogoči učencem stik z živimi organizmi (npr. delo na terenu, material prinese v učilnico) ali trajnimi zbirkami. Izjemoma, ko to ni mogoče, uporabi posnetke in druge prikaze, s katerimi učenci spoznajo predstavnike določenih skupin organizmov in njihove splošne značilnosti, zaradi katerih jih uvrščamo v določeno skupino.

OPOZORILO: Ključni poudarek v tej skupini ciljev ni na sistematiki. Plakati/predstavitve ne smejo služiti temu, da učenci z njimi predstavijo značilnosti posamezne skupine ali organizma, saj na ta način ne dosegajo nobenega standarda v tej skupini ciljev. Plakat/predstavitve (če se odločimo za ta način izkazovanja znanja) naj bo rezultat učenčevega dela na terenu, dela z organizmom – učenci lahko na ta način predstavijo pestrost vrst, ki so jih določili v izbranem ekosistemu / na določenem terenu, ključ, ki so ga oblikovali za določanje teh vrst, ipd.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

Izdelava določevalnega ključa za izbrano skupino organizmov

Poročilo / e-predstavitve pestrosti vrst v izbranem ekosistemu / delu ekosistema, ki izhaja iz dela na terenu (učenci v predstavitev/poročilo vključijo organizme, ki so jih na terenu našli in določili, ter jih uvrstijo v ustrezne skupine)

Fotografska razstava ogroženih vrst / predstavnikov določne skupine v bližnjem ekosistemu – učenci živali poslikajo, določijo in uvrstijo v ustrezno skupino.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » bakterija, protist, gliva, žival, nevretenčar, vretenčar idr.

Kot pomoč pri lažji razlagi oz. izkazovanju znanja naj učenci uporabljajo material, ki so ga uporabljali pri pouku (slikovno gradivo, material iz narave), pripomočke (za opazovanje, določevalni ključi) ter različne prikaze (sheme, slike, posnetki).

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Pri izboru kriterijev za vrednotenje eksperimentalno-raziskovalnih spretnosti/veščin si učitelj glede na dejavnost, ki jo načrtuje, pomaga s tabelo kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela (priloga UN).

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » izdelanega določevalnega ključa,
- » sestave poročila o delu na terenu,
- » vključenih vrst v poročilo, predstavitev, razstavo idr.

Pravilnost:

- » izbire določevalnega ključa za delo na terenu,
- » vključenih določevalnih znakov v določevalni ključ,
- » poimenovanja vrst in ustrezne uvrstitev v skupino idr.

Sistematičnost in natančnost:

- » pri oblikovanju poročila idr.

Doslednost:

- » pri upoštevanju kriterijev uspešnosti za izdelavo izdelka idr.



PESTROST EKOSISTEMOV V SLOVENIJI

OBVEZNO

OPIS TEME

V okviru teme *pestrost ekosistemov v Sloveniji* učenci spoznavajo značilnosti različnih kopenskih in vodnih ekosistemov v Sloveniji, proučujejo vrstno pestrost in značilne vrste oz. skupine organizmov ter nežive dejavnike okolja. Pri proučevanju organizmov so izhodišče njihova zunanja zgradba, prilagoditve in odzivi. Vsebine nežive narave so smiselno vključene v obravnavo vsebin žive narave. V sklopu kopenskih ekosistemov se učenci učijo o toplotnih tokovih in raziskujejo nihanje (zvoka), v sklopu vodnih ekosistemov pa o snovnih tokovih, izbranih metodah ločevanja snovi, raztopinah in raztapljanju snovi, odboju in lomu svetlobe, trdoti vode in valovanju. Skupina ciljev *ekosistemi podpirajo življenje, tudi človeka (pretvarjanje energije in kroženje snovi)* je namenjena izgradnji razumevanja delovanja in povezanosti ekosistemov. Vključene so vsebine o pretvorbah energije in kroženju snovi v ekosistemi, o razumevanju delovanja spremenjenih (umetnih) ekosistemov ter trajnostnih vidikih upravljanja z ekosistemi. Predvsem skupni cilji trajnosti in skrbi za zdravje so močno vpeti v vse skupine ciljev tega sklopa.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Tema *pestrost ekosistemov v Sloveniji* je razdeljena na štiri skupine ciljev in celostno povezuje biološke, kemijske in fizikalne vsebine. Preko spoznavanja lokalnih ekosistemov učenci pridobivajo in nadgrajujejo znanja, spretnosti in veščine naravoslovnega raziskovanja in hkrati usvajajo nova naravoslovna vsebinska znanja. Temeljni namen teme je, da učenci v svojem lokalnem okolju pridobivajo čim bolj neposredne izkušnje z naravnimi pojavi, organizmi in zakonitostmi, ki so značilni za to okolje. Temeljni ekosistem, ki ga obravnavamo v sklopu te teme, je gozd, ki je učencem najbolj znan in učiteljem dostopen ekosistem. Pri ostalih ekosistemi pa primerjalno z gozdom obravnavamo njihove posebnosti/drugačnosti. Fizikalne in kemijske vsebine vsebinsko in didaktično smiselno integriramo v vse skupine ciljev tudi v navezavi z obravnavo organizmov.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Učenje naravoslovnih vsebin o zgradbi in delovanju ekosistemov naj temelji na izkustvenem in raziskovalnem učenju, pri čemer učenci pridobivajo neposredne izkušnje z (živimi) organizmi in njihovimi življenjskimi okolji. Ob tem naj učenci sistematično izgrajujejo pojmovno mapo / shemo poznavanja skupin organizmov, njihovih lastnosti (ki izhajajo iz zunanje zgradbe in omogočajo uvrščanje v ustrezno skupino) in predstavnikov.

Učitelj učence spodbuja k opazovanju sveta okrog sebe in postavljanju raziskovalnih vprašanj in hipotez, ki učence vodijo v načrtovanje in izvajanje preprostih eksperimentov/raziskav. V pouk naj učitelj vključuje



konkretne primere iz bližnje okolice, ki je učencem dobro znana. Ob ustrezno razporejenih in načrtovanih dejavnostih v okviru te teme učitelj omogoči učencu, da vsebinska in procesna znanja, ki jih je usvojil pri prvi in drugi temi, nadgradi ter jih smiselno poveže in uporablja v novih primerih/kontekstih. Na ta način učitelj učencu omogoči, da znanja oz. veščine spozna v različnih kontekstih in ima tako več priložnosti za njihovo utrjevanje in izkazovanje.

V SLOVENIJI JE VELIKA PESTROST NARAVNIH IN UMETNIH (SPREMENJENIH) EKOSISTEMOV

CILJI

Učenec:

- spozna razlike in podobnosti med naravnim, spremenjenim in umetnim ekosistemom;
- spozna, da sta vrstna pestrost in število organizmov posamezne vrste v različnih ekosistemi različna ter dejavnike, ki vplivajo nanju;
- SC (2.1.3.1)
- ugotavlja, da je pestrost ekosistemov povezana tudi z geopestrostjo.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » iz opisov ali opazovanja na terenu razvrsti ekosisteme na kopenske/vodne, popolne/nepopolne, naravne/spremenjene/umetne in utemelji kriterije razvrščanja;
- » pojasni, da je vrstna pestrost v ekosistemu odvisna od živih in neživih dejavnikov;
- » primerja vrstno pestrost med naravnim, spremenjenim in umetnim ekosistemom;
- » iz prikaza/popisa vrstne pestrosti rastlin v izbranem območju sklepa na vrstno pestrost drugih organizmov na tem območju.

TERMINI

- biodiverziteta ◦ določevalni ključ ◦ ekosistem ◦ geopestrost ◦ kopenski ekosistem ◦ naravni ekosistem
- neživi dejavniki ◦ popolni ekosistem ◦ spremenjeni ekosistem ◦ umetni ekosistem ◦ vrstna pestrost
- vzorčenje ◦ živi dejavniki

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

(Nad)gradnja znanja: Učenci proučujejo/raziskujejo različne ekosisteme, primerjajo njihovo vrstno pestrost in analizirajo dejavnike, ki vplivajo nanjo.

Terminologija: Učitelj je pozoren na uvajanje nove terminologije.  (1.1.2.1)

Naravni ekosistem: razvije se pod vplivom naravnih dejavnikov okolja, značilen zmeren ali ničelni vpliv človeka, snovi znotraj ekosistema krožijo brez posega človeka (pragozd, naravno jezero, gorski travnik).

Spremenjeni ekosistem: močan vpliv človeka, še vedno v njem obstaja naravno ravnovesje (travnik, pašnik, mlaka, ribnik, gozdni rob).

Umetni ekosistem: intenzivni posegi človeka v okolje, naravno ravnovesje je porušeno (urbani ekosistemi, njiva, sadovnjak).

Geopestrost (geodiverziteta): je pestrost nežive narave. Vključuje raznovrstne naravne pojave in okolja, ki so jih oblikovali geološki, geomorfološki, hidrološki in pedološki procesi. Geopestrost je temelj biodiverzitete in je osnova vsakega ekosistema, vpliva na vsa živa bitja in na dejavnosti človeka. Je tudi temelj za razumevanje Zemljine zgodovine in razvoja življenja na našem planetu. V Sloveniji imamo visoko stopnjo geopestrosti, kar predstavlja velik del naše bogate naravne dediščine. Poleg pestre sestave kamnin, nahajališč mineralnih surovin in premogov k raznovrstnosti geoloških pojavov prispevajo številni fosilni ostanki. Polovico Slovenije oblikuje značilen kraški svet s površinskimi in podzemnimi kraškimi oblikami, izjemna je tudi pojavnost drugih geomorfoloških oblik, kot so gore, planote in griči, ter številne mikro in makro oblike reliefa, vključno s tlemi. Reke in rečne doline, soteske, izviri, slapovi, jezera in morje oblikujejo z vodo povezane, za Slovenijo značilne hidrološke pojave. Geopestrost nam omogoča številne storitve od rabe mineralnih in fosilnih surovin, pridelave hrane, virov pitne vode do naravnega zdravega okolja. Z ohranjanjem geopestrosti zagotavljamo tudi naš obstoj (Vir: Zavod za varstvo narave: mdg-poster-b2-PDFStuff-.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/do1zqma>)).

Ko učenci opazujejo pestrost ekosistemov ali dela ekosistema (npr. tip gozda), naj to povežejo tudi z opazovanjem reliefa, na katerem so se razvile določene vrste, prisotnostjo vode; opazujejo raznolikost kamnin in tal. Pri naravoslovju uvajamo pojem geopestrost, njegovo razumevanje pa učenci nadgradijo pri pouku geografije v 9. razredu.

Učenci naj ekosisteme (na podlagi opisov, opazovanja, slikovnega gradiva) uvrščajo v različne kategorije (vodni/kopenski; naravni/spremenjeni/umetni; popolni/nepopolni). Sistematično naj raziskujejo bližnji ekosistem ali dele ekosistema (npr. gozdna tla, plast krošenj, rob gozda) ter znanje o zgradbi in delovanju posameznega ekosistema dopolnjujejo pri obravnavanju ostalih ciljev v kopenskih/vodnih ekosistemi.  (2.1.3.1) Za spoznavanje pestrosti ekosistemov izhajamo iz lokalnega okolja (učenci bodo lažje razumeli razlike v zgradbi in delovanju ekosistemov). Različne ekosisteme (npr. gozd, travnik, ribnik) naj primerjajo tudi z vidika vrstne pestrosti ter razmišljajo kako ta vpliva na stabilnost ekosistema (glede na predznanje, ki ga imajo). O metodah vzorčenja in nabiranja materialov v gozdu je več informacij v knjižici LJUDJE IN NARAVA (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/4m4okex>).  (5.3.5.3)

Vsebinsko te skupine ciljev lahko povežemo s skupino ciljev *ekosistemi podpirajo življenje, tudi človeka* (pretvarjanje energije in kroženje snovi) ter ob spoznavanju pestrosti ekosistemov vključujemo npr. zavedanje učencev, kako različni ekosistemi prispevajo k človekovemu blagostanju (npr. čiščenje zraka in vode, opravevanje rastlin, zagotavljanje hrane), kako so različni ekosistemi povezani med seboj, kako spremembe v



enem ekosistemu lahko vplivajo na druge ekosisteme, kako različne človekove dejavnosti (npr. urbanizacija, kmetijstvo, industrija) vplivajo na vrstno pestrost in stabilnost ekosistemov. Ob tem poudarimo pomen njihovega ohranjanja in nakažemo možnosti, kako lahko učenci prispevajo k temu (vloga posameznika – sodelovanje v različnih društvih, okoljskih akcijah). Učenci naj argumentirano izražajo svoja mnenja o pomembnih lokalnih in družbenih problemih. **SC** (2.4.3.1) **SC** (1.2.4.1) **SC** (1.2.5.1)

Predlagane dejavnosti (povezujejo lahko cilje več skupin ciljev):

- » obisk bližnjih (naravnih, spremenjenih, umetnih) ekosistemov (gozd, park, kmetija, jezero, urbano območje) in oblikovanje predstavitve izbranega ekosistema (vrste, ki prevladujejo, vpliv človeka, živi in neživi dejavniki);
- » ogled dokumentarnih posnetkov o spremembah v ekosistemih (odpadki v vodi, golosek, vpliv podnebnih sprememb – taljenje ledenikov, suša, poplave) in posledicah za organizme;
- » izdelava preprostih modelov ekosistemov, ki ponazarjajo naravni ekosistem, s pomočjo katerih simulirajo spremembe neživih dejavnikov ter predvidijo morebitne posledice za organizme;
- » predavanje strokovnjakov o pomenu varovanja ekosistemov, določenih vrst idr.;
- » določanje vrstne pestrosti (spoznavanje in uporaba različnih metod vzorčenja);
- » izdelava e-reklame o pomenu varovanja izbranega ekosistema, ustrezni rabi ekosistema. **SC** (1.3.3.1)

Medpredmetno povezovanje po vertikali: geografija (9. r.): pojem geopestrost učenci nadgradijo v skupini ciljev *površje, kamninska zgradba in prsti Slovenije*.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja (vključujejo cilje in standarde tudi ostalih skupin ciljev v temi *pestrost ekosistemov v Sloveniji*)

Izdelava videoposnetka / besedilne vrste / e-predstavitve o izbranem ekosistemu na podlagi raziskovanja ekosistema. Učenci si izberejo ekosistem, ga obiščejo in raziščejo (žive in nežive dejavnike, vrstno pestrost, vpliv človeka). V fazi izdelave pridobijo učiteljevo in/ali vrstniško povratno informacijo, s katero lahko izboljšajo svoj izdelek. Učenci si način predstavitve, vrsto/del ekosistema izberejo sami (diferenciacija). Delo lahko zastavimo kot projektno delo in traja dlje časa.

Osebna izkaznica izbrane rastline/živali v izbranem ekosistemu: v njej učenec predstavi izbrani organizem (npr. rastlino herbarizira oz. poslika / jo posname v naravnem okolju, s pomočjo literature oz. določevalnih ključev opiše njeno zunanjo zgradbo (uporablja strokovno terminologijo) itd.). Posamezne faze učitelj opravi skupaj z učenci (npr. pravila herbariziranja, izdelave posnetkov). Delo lahko poteka kot projektno delo in nastaja pri pouku.

Izdelava reklame za varovanje izbranega ekosistema/vrste: Učenci proučijo/raziščejo izbrani ekosistem/vrsto in oblikujejo kratko reklamo (npr. v digitalni obliki), s pomočjo katere osveščajo lokalno skupnost o pomenu njegovega/njenega varovanja.



OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » naravni ekosistem, spremenjeni ekosistem, umetni ekosistem, popolni ekosistem, nepopolni ekosistem idr.

Učenci naj znanje izkažejo s pomočjo materiala in pripomočkov ter z različnimi prikazi, ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago pojmov.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » izdelave videoposnetka / besedilne vrste o izbranem ekosistemu,
- » vključenih podatkov v izbrano nalogo,
- » predstavitve izbrane rastline/živali idr.

Pravilnost:

- » podatkov, vključenih v predstavitev/nalogo idr.

Doslednost upoštevanja:

- » kriterijev uspešnosti pri izdelavi izdelka idr.

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisovanja opažanj in popisovanj vrst,
- » beleženja podatkov idr.

Glej prilogo *kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela*.



KOPENSKI EKOSISTEMI

CILJI

Učenec:

- : na primeru gozda spozna organizacijske ravni od organizma do ekosistema;
- : ugotavlja podobnosti in razlike med listnatim, iglastim in mešanim gozdom;
- : spozna življenjske razmere v posameznih plasteh gozda in jih poveže s prisotnostjo in pestrostjo izbranih vrst;
SC (2.1.3.1)
- : raziskuje sestavo gozdih tal ter opazuje in primerja talne organizme;
- : spozna, kaj je olesenitev (les) in kako ocenimo starost dreves;
- : na izbranih primerih spozna prilagoditve organizmov (rastlin in živali) na žive in nežive dejavnike;
- : z eksperimentom raziskuje funkcijo krovnih struktur organizmov pri uravnavanju telesne temperature in razišče, od česa je odvisen toplotni tok;
- : ugotavlja, da si organizmi izmenjujejo informacije tudi z zvokom;
- : z eksperimenti ugotavlja, kako nastane zvok in kako se širi v okolico;
- : na primeru preprostih nihal razišče nihanje in to poveže s primeri v naravi;
SC (5.3.5.3)
- !: *spozna pogoste organizme na travnikih, njihove prilagoditve in funkcijo;*
- !: *spozna gorski travnik kot primer naravnega ekosistema.*
SC (2.1.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » pojasni različne organizacijske ravni od organizma do ekosistema;
- » **opiše tip gozda** in sklepa na življenjske razmere v njem;
- » utemelji, kako je rastlinstvo v različnih tipih gozda povezano s količino dostopne svetlobe (rastline v podrasti iglastega in listnatega gozda v povezavi z osvetljenostjo skozi letne čase);
- » **opiše nekaj prilagoditev rastlin in živali v povezavi z letnimi časi;**
- » primerja odzive organizmov s stalno in nestalno telesno temperaturo na dnevno spreminjanje temperature;



- » na konkretnih primerih opiše medvrstne in znotrajvrstne odnose med organizmi v gozdu;
- » **na podlagi opazovanja in primerjanja (s pomočjo preprostih določevalnih ključev) določi nekaj tipičnih drevesnih, grmovnih in zelnatih vrst rastlin (semenke, praprotnice in mahovi), gliv in živali v bližnjem gozdnem ekosistemu;**
- » **iz slikovnih gradiv ali materialov iz lokalnega okolja poimenuje nekaj značilnih predstavnikov rastlin (drevesa, grmi), gliv in živali gozdnega ekosistema;**
- » na primeru izbranih gliv opiše njihovo zgradbo in funkcijo v ekosistemu (glede na način prehranjevanja) ter predvidi uporabnost za človeka;
- » s pomočjo preprostih določevalnih ključev določi skupine živali, ki prevladujejo v listnem opadu, in opredeli njihovo funkcijo (plenilec, zajedavec, razkrojevalec);
- » **opiše klop kot primer zajedavca ter utemelji zaščitne ukrepe, s katerimi lahko preprečimo prenos povzročiteljev bolezni, ki jih prenaša klop, in razvoj bolezni;** SC (3.2.4.1)
- » iz prečnih prereзов debel razbere starost drevesa in iz letnih prirastov lesa sklepa na razmere v okolju v času življenja drevesa;
- » iz opisa/slike ali konkretnega primera rastline sklepa na razmere v okolju, v katerem lahko uspeva ta rastlina;
- » **s primeri opiše, kako se pri živalih različni načini premikanja odražajo v telesni zgradbi;**
- » **iz zgradbe živali (sesalcev, ptic in žuželk) sklepa na njihov način prehranjevanja;**
- » opredeli funkcijo čutil (vid, voh in sluh) pri zaznavi dražljajev iz okolice in jih poveže z odzivom živali;
- » opiše funkcijo krovnih struktur pri plazilcih, pticah in sesalcih z vidika toplotnega toka;
- » **pojasni, da toplotni tok teče z mesta z višjo na mesto z nižjo temperaturo;**
- » primerja toplotne tokove glede na eno ali več spremenljivk (površino, debelino in vrsto snovi) in opažanja utemelji s primeri iz vsakdanjega življenja;
- » **razvrsti snovi/predmete glede na njihovo toplotno prevodnost;**
- » načrtuje in izvede preprosto raziskavo, s katero ugotavlja vpliv neživih dejavnikov na izbrani organizem; SC (4.2.4.1) SC (4.1.3.1)
- » **z nekaj primeri opiše pomen zvoka za nekatere živali in telesne značilnosti živali, ki so povezane s sprejemanjem in oddajanjem zvoka;**
- » **opiše pogoje za nastanek zvoka, kar razloži na primeru zvočila;**
- » **na primeru iz narave opiše širjenje zvoka od oddajnika do sprejemnika;**
- » pojasni, da je za širjenje zvoka potrebna snov ter da je hitrost zvoka odvisna od snovi, po kateri se zvok širi;
- » **na primeru preprostega nihala razloži, kaj je nihajni čas, ter ga izmeri;**



- » iz opazovanja dveh različnih nihal primerja njuni frekvenci;
- » načrtuje raziskavo, s katero ugotovi, kaj vpliva na nihajni čas izbranega nihala.

Na primeru travnika:

- » ob prikazih razloži razlike med gojenim (intenzivno in ekstenzivno) in naravnim travnikom;
- » s preprostimi določevalnimi ključi določi pogoste travniške rastlinske in živalske vrste;
- » opiše prilagoditve rastlin na objedanje;
- » opiše in pojasni prilagoditve nekaterih živali, ki živijo na travniku (npr. deževniki, kobilice, murni, čebele, čmrlji, metulji, krti, rove, ptice – rumeni strnad, štoklja idr.).

TERMINI

- dihala ◦ določevalni ključ ◦ frekvenca ◦ glive ◦ goba ◦ gozd ◦ iglasti gozd ◦ izolator ◦ krovne strukture
- les ◦ listnati gozd ◦ medvrstni odnosi ◦ mešani gozd ◦ mikoriza ◦ načini premikanja ◦ nastanek zvoka
- neživi dejavniki ◦ nestalna telesna temperatura ◦ nihajni čas ◦ nihalo ◦ oddajnik zvoka ◦ olesenitev
- prilagoditve organizmov ◦ prevodnik ◦ širjenje zvoka ◦ simbioza ◦ sprejemnik zvoka ◦ talni organizmi
- toplotni tok ◦ zajedalstvo ◦ življenjska združba ◦ življenjski prostor

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Cilji s področij biologije, kemije in fizike se v skupini ciljev *kopenski ekosistemi* medsebojno prepletajo in dopolnjujejo (krovne strukture organizmov v povezavi s prehajanjem toplote, nastanek in širjenja zvoka v povezavi s sporazumevanjem organizmov in navezava na nihanje).

Učenci naj pri pouku naravoslovja čim večkrat opazujejo žive organizme ter z njimi rokujejo, naravo pa naj doživljajo tudi izven učilnice (v bližnjem ekosistemu, pred šolo). Učitelj lahko glede na načrtovani učni proces materiale iz narave prinese v razred, ob tem pa ne pozabi na spodbujanje etičnega odnosa do organizmov in narave nasploh. Pri načrtovanju dejavnosti je učitelj pozoren na možnosti opazovanja organizmov in pojavov v posameznem letnem času. Zimski čas izkoristimo za teme (v kopenskih in vodnih ekosistemih), ki niso vezane na delo na terenu, a jih je možno s pomočjo različnih vizualizacijskih prikazov, materiala iz trajnih zbirk, nabranega materiala ipd. kvalitetno usvajati/predelati tudi v učilnici.

Učitelj naj bo ves čas pozoren na ustrezno rabo strokovnega jezika. S sprotno povratno informacijo naj spodbuja učence k ustrezni rabi strokovne terminologije (pri opisovanju pojmov, pojavov, poteka dejavnosti). Učencem v okviru dejavnosti omogoča čim več priložnosti, da se izražajo z različnimi besedilnimi vrstami in tudi na ta način krepi njihovo poznavanje in ustrezno rabo strokovnega jezika ter preverja njihovo razumevanje in relacije med pojmi za izgradnjo ustreznih pojmovnih in miselnih shem. ^{SC}(1.1.1.1) ^{SC}(1.1.2.1) ^{SC}(1.1.2.2) Učitelj naj bo pozoren, da imajo učenci priložnost dela in uporabe različnih virov (ne zgolj digitalnih). Zato poskrbi, da redno obiskujejo knjižnico (medpredmetno povezovanje) ter da imajo tudi v učilnici bralni kotiček s strokovno literaturo, ki si jo lahko sposodijo, uporabljajo pri pouku in delu na terenu. Učitelj naj

načrtuje čim več dejavnosti, s katerimi spodbuja učence, da redno berejo (npr. učbenik in druge vire), se poglabijo v prebrano in to kritično vrednotijo.  (1.1.4.1)

Učenci naj v sklopu kopenskih ekosistemov obiščejo (če razmere dovoljujejo, tudi večkrat) kopenski ekosistem (npr. gozd kot prevladujoči ekosistem v Sloveniji, travnik) in tam dosega cilje in standarde, ki so predvideni v tej skupini ciljev in so vezani na delo na terenu (npr. sestava gozda, spoznavanje plasti gozda, raziskovanje talnih organizmov, življenjske razmere v gozdu, delo z organizmi – opazovanje, primerjanje, določanje, uvrščanje).

Dejavnosti z organizmi oz. materiali iz narave in delo v naravnem okolju omogočajo poleg ostalih gradnikov in podgradnikov naravoslovne pismenosti predvsem razvoj tretjega gradnika naravoslovne pismenosti Odnos do naravoslovja. (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3bnlvmf>)

Pomembno je, da učitelj dejavnosti v okviru celotne skupine ciljev načrtuje tako, da vanje vključuje različne organizme določene skupine (npr. pri prehranjevanju in prilagoditvah na način prehranjevanja spoznavajo ene vrste ptic, pri pomenu krovnih struktur druge vrste ptic, pri prilagoditvah na premikanje druge vrste itd.). Na ta način bogatimo učenčovo poznavanje vrst, hkrati pa spodbujamo njegovo induktivno in deduktivno sklepanje, ki je ključno, da ob tem ko spozna nove vrste organizmov, sklepa (in na ta način večkrat utrdi znanje), v katero skupino uvrščamo posamezni organizem.

Delo na terenu v kopenskih ekosistemih

V bližnjih kopenskih ekosistemih/okoljih se lahko učenci urijo v sistematičnem opazovanju, merjenju (npr. temperatura, osvetljenost, tlak) in beleženju opažanj ter tako nadgradijo spoznavne postopke in veščine, ki so jih usvajali že v 6. razredu pri prvi temi *življenje na Zemlji*. Učitelj načrtuje dejavnosti, ki omogočajo razvijanje različnih spoznavnih postopkov (primerjanje, razvrščanje, urejanje, napovedovanje, eksperimentiranje, sklepanje idr.), veščin (npr. eksperimentalno-raziskovalne, sodelovalne, delo s podatki, socialne, npr. reševanje konfliktov, iskanje skupnega interesa), ter nadgradijo usvajanje tehnik dela na terenu (nabiranje, določanje, vzorčenje idr.). Več o tehnikah opazovanja in zbiranja podatkov na terenu oz. načinih vzorčenja učitelj lahko poišče v gradivu LJUDJE IN NARAVA (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/4m4okex>), str. 10. Delo lahko učitelj organizira v okviru rednega pouka (v okolici šole) ali v obliki strjenih ur, dni dejavnosti, razširjenega programa ipd. Zato je pomembno, da učitelj že v prvi temi *življenje na Zemlji* načrtuje dejavnosti, pri katerih učenci usvajajo zahtevane postopke in razvijajo ključne veščine, ter s tem opolnomoči učence, da so pri terenskem delu v 7. razredu čim bolj samostojni in motivirani za raziskovanje/odkrivanje sveta okrog sebe. Med dejavnostmi naj učitelj spodbuja učence k opazovanju oz. zaznavanju sprememb v okolju in prepoznavanju razmer, ki prevladujejo v določenem okolju.

Predlagane dejavnosti:

- » merjenje in opisovanje neživih dejavnikov izbranega kopenskega ekosistema, npr. učenec izmeri temperaturo v različnih plasteh gozda in osvetljenost v različnih plasteh ter te dejavnike poveže s prisotnostjo rastlin (število vrst, številčnost osebkov posamezne vrste, oblika rasti idr.) v odvisnosti od letnih časov;
- » spoznavanje in določanje organizmov (delo z določevalnimi ključi/aplikacijami) različnih skupin organizmov; izberemo skupine oz. predstavnike organizmov v določenem okolju, ob katerih bodo učenci v nadaljevanju spoznavali njihove prilagoditve ter odnose med organizmi; delo lahko diferenciramo (glede na vrsto organizmov, zahtevnost določevalnih ključev) ali izvedemo v obliki sodelovalnega učenja;



- » izvedba raziskave »vpliv neživih dejavnikov na izbrani organizem«; učenci si predhodno oblikujejo raziskovalno vprašanje in postavijo hipoteze, na terenu zberejo podatke, izvedejo meritve, zabeležijo opažanja. Delo zaključijo v učilnici oz. računalnici, kjer podatke obdelajo in oblikujejo poročilo o raziskovalnem delu. **SC** (4.1.3.1) Učitelj naj bo pozoren, da imajo učenci predhodno razvite spretnosti in veščine, ki so potrebne, da dejavnost lahko izvedejo samostojno, sicer manjkajoča znanja vključi v potek raziskovanja (glej poglavje Načrtovanje in izvedba raziskave);
- » raziskovanje listnega opada (dejavnost se lahko izvede tudi v učilnici): učenci spoznavajo organizme; jih 1) opazujejo (zgradbo in vedenjske značilnosti), 2) primerjajo (oblikujejo možne kriterije za razvrščanje), 3) razvrščajo (na podlagi izbranih kriterijev) in 4) uvrščajo v ustrezne skupine (na podlagi predznanja), 5) s pomočjo preprostih določevalnih ključev določajo njihova imena ter 6) oblikujejo različne besedilne vrste (npr. plakat), s pomočjo katerih 7) predstavijo rezultate svojega dela;
- » opazovanje in določanje ptic idr. (na dvorišču, v izbranem ekosistemu, naravnem rezervatu): učenci naj spoznajo pravila/korake opazovanja in prepoznavanja ter različne pripomočke (npr. določevalne ključe) za določanje vrst ptic (po oglašanju, videzu); vključujejo se lahko v različne akcije popisovanja vrst, ki jih organizirajo društva ipd.; **SC** (2.4.3.1) **SC** (2.4.2.1)
- » iskanje sledi delovanja organizmov v okolju: učenci natančno opazujejo okolico in iščejo različne sledi organizmov (odtisi, sledi grizenja, praskanja, lovilne mreže, gnezda) ter jih dokumentirajo (fotografirajo); s pomočjo literature jih raziščejo ter izdelajo poročilo svojega raziskovanja idr.

Učenci naj spoznavajo predvsem nekaj tipičnih predstavnikov organizmov, ki so značilni za njihovo okolje. Nekatere med njimi naj tudi znajo (s pomočjo slikovnega materiala) poimenovati. Primeri organizmov: **drevesa**: bukev, hrast, lipa, breza, javor, jelša, pravi kostanj, jelka, smreka, bor idr.; **grmi**: leska, bezeg, dren, glog idr.; **glive**: jesenski goban – jurček, lisička, mušnica, kresilna goba, dežnikarica, štorovka, bukov ostrigar; živali iz različnih sistematskih skupin – **sesalci**: srna, jelen, lisica, volk, ris, jež idr.; **ptice**: sova, kanja, detel, šoja, kos, kukavica (Gozdne ptice KP Goričko (<https://www.park-goricko.org/go/953>) – oglašanje); **plazilci**: martinček, zelenec, slepec, navadni gož, navadni gad, modras; **dvoživke**: krastača, močerad, rjava žaba idr.; **žuželke**: mravlja, stenica, lubadar idr.; **pajkovci**: klop, pajek, paščipalec, suha južina idr.; **raki**: mokrice; **polži**: slinar, lazar; **stonoge**: striga. Izberemo zgolj nekatere od naštetih organizmov – tiste, ki so jih učenci na terenu videli, se pogovarjali o njih, opazovali njihovo zunanjo zgradbo, njihove prilagoditve ipd. V ocenjevanje ne vključujemo organizmov, ki jih pri pouku niso spoznavali in o katerih se niso pogovarjali.

Učitelj dejavnosti na terenu smiselno povezuje s cilji in standardi prve in druge teme (v primeru, da cilje in standarde oz. predlagane dejavnosti ni v celoti uspel realizirati, kot ponovitev vsebin) oz. jih nadgradi. Možne dejavnosti, ki se izvajajo na terenu in so povezane s cilji in standardi prve teme:

- » opazovanje, vzorčenje in analiziranje tal (prsti) v naravi: opazujejo naravne in antropogene useke, kjer se vidi spreminjanje tal od površine do kamninske podlage, opazujejo, kje rastejo borovnice in razložijo s pH tal, spoznajo metode vzorčenja in analiziranja prsti ter določajo lastnosti prsti, npr. prepustnost, teksturo, vlažnost, ter se ob tem urijo v korakih učenja z raziskovanjem;
- » na ekskurzijah opazujejo, kako se razlikuje pokrajina na različnih kamninah, in povezujejo lastnosti kamnine, tal in rabe prostora; opazujejo in prepoznajo neprimerno delovanje človeka (pozidava rodovitnih ravnin, erozija);



- » načrtovanje in izvedba raziskave, kako lastnosti (nabranih in analiziranih) prsti vplivajo na rast in razvoj rastlin;
- » merjenje in raziskovanje vpliva drugih neživih dejavnikov na organizme (merjenje temperature, vlažnosti, osvetljenosti, hitrosti vetra, količine padavin);
- » določanje lastnosti kamnin/mineralov.

Učitelj naj pri obravnavi kopenskih ekosistemov smiselno vključuje tudi cilje sklopa *ekosistemi podpirajo življenje, tudi človeka* (pretvarjanje energije in kroženje snovi). Učenci naj v izbranem kopenskem ekosistemu spoznavajo vloge posameznih organizmov, njihovo snovno in energijsko povezanost oz. soodvisnost. Ob tem ko učenci obišejo izbrani kopenski ekosistem (npr. gozd), jih učitelj z dejavnostmi spodbuja, da opazijo tudi delovanje človeka v ekosistemu ter (predvidijo) posledice tega delovanja – presoja in sklepajo naj, kako te vplivajo na vrstno pestrost ekosistema, na delovanje ekosistema. Učitelj naj bo ob tem pozoren, da vpliv človeka na ekosistem oz. posledice delovanja učenci spoznajo celostno, predlagajo rešitve, ki vključujejo tako okoljski, gospodarski kot družbeni vidik, ter presoja morebitne kratkoročne in dolgoročne vplive teh rešitev tako na lokalni ravni kot širše.  (2.2.1.1)  (2.2.1.2) Dejavnosti naj učitelj ponovi oz. nadgradi tudi v vodnih ekosistemih.

Prilagoditve organizmov – priporočila in predlogi dejavnosti

Pomembno je, da pri obravnavi razlikujemo med evolucijskimi prilagoditvami in odzivi (privajanju) na trenutne spremembe v okolju (nihanje zunanje temperature, osvetljenosti). Učenci naj primerjajo dnevno vedenje organizma z nestalno telesno temperaturo (npr. kuščarja) z vedenjem človeka. Učitelj naj načrtuje čim več dejavnosti, s katerimi spodbuja pri učencih miselne procese in veščine kritičnega mišljenja (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/IOicx0s>).

Prilagoditve na prehranjevanje:

- » primerjava lobanj oz. zobovja sesalcev → razvrščanje med rastlinojedce, mesojedce, vsejedce,
- » iz oblike kljunov učenec sklepa na način prehranjevanja ptic → razvrščanje med semenojede, žužkojede, vsejede,
- » iz slik/posnetkov ustnega aparata žuželk sklepa na način prehranjevanja (lizala, grizala, bodala).

Prilagoditve v povezavi s premikanjem

S pomočjo različnih vizualizacijskih elementov (slike, posnetki) ali materiala iz narave učenci ugotavljajo prilagoditve živali glede na premikanje (glede na okolje, v katerem živijo, iskanje hrane, spolnega partnerja, beg pred plenilci), kar se odraža v njihovi telesni zgradbi.

Učenci ob raziskovanju prilagoditev, povezanih s premikanjem, spoznavajo tudi prilagoditve, ki so nastale pri evolucijsko različnih skupinah organizmov zaradi prilagoditev na okolje, v katerem živijo: prilagoditve, vezane na življenje v tleh (sprednja noga krta in bramorja), letenje (krila metulja, peruti ptic, prhuti netopirjev), plavanje (plavut ribe in kita).

Čutila in prilagoditve



Učitelj s pomočjo različnih vizualizacijskih elementov (slikovno gradivo, modeli) in zvočnih posnetkov izvede dejavnosti spoznavanja čutil in njihove funkcije pri organizmih. Načrtuje dejavnosti, ki bodo omogočile učencem opredeliti funkcijo čutil (vid, voh in sluh) pri zaznavi dražljajev iz okolice in jih povezati z odzivom živali. Voh je pomembno čutilo za iskanje in zaznavanje plenilcev, plena oziroma hrane, spolnega partnerja. Z vidom in sluhom se živali orientirajo v prostoru, iščejo plen, zaznavajo nevarnost. Z okusom žival preverja hrano, da ne bi zaužila česa, kar bi ji lahko škodovalo. Prav tako žuželke zaznavajo različne tresljaje podlage z dlačicami na nogi idr.

Medvrstni in znotrajvrstni odnosi med organizmi v gozdu

Odnosi med organizmi, ki jih obravnavamo v okviru gozda: sožitje (npr. lišaji, gliva – drevo), zajedavstvo (npr. klop – srna) in plenilstvo (npr. ris – srna). Ob spoznavanju odnosov med organizmi različnih vrst (medvrstni odnosi) spodbujamo učence k prepoznavanju prilagoditev (zobovja, kljuni plenilcev, izostren sluh, voh, vid za lovljenje plena, bežanje pred plenilcem, dolge, mišičaste noge plenilca). Med znotrajvrstnimi odnosi naj učenci spoznajo tekmovanje za hrano, partnerja in življenjski prostor; iz opazovanja organizmov in njihovega vedenja (npr. z ogledom posnetkov) prepoznajo prilagoditve in različne vzorce obnašanja (npr. ruk, paritveni ples, uriniranje in ostale načine označevanja teritorija).

Pri rastlinah kot prilagoditev obravnavamo preobražene rastlinske dele (npr. trni), kopičenje strupenih snovi ali snovi neprijetnega okusa kot zaščita pred objedanjem, oprasčevanje rastlin in načine razširjanja semen in plodov, prilagoditve na letne čase ipd. Razumevanje prilagoditev in vedenjskih odzivov na dnevno spreminjanje neživih dejavnikov (npr. svetlobe, temperature, vlažnosti) lahko učenci samostojno opazujejo in raziskujejo. Navežemo se na skupino ciljev *dejavniki v okolju se spreminjajo in vplivajo na organizme in njihovo življenje*, ki so jih učenci urili v načrtovanju raziskav.

Načrtovanje in izvedba raziskave

Učenci v 6. razredu ob podpori učitelja usvajajo nekatera znanja, spretnosti in stališča digitalnih kompetenc 1.3 (na osnovni ravni 2) in 2.4 (srednja raven 3). Za doseganje standarda *načrtuje in izvede preprosto raziskavo, s katero ugotavlja vpliv neživih dejavnikov na izbrani organizem* učenec lahko poleg naravoslovnih vsebinskih in procesnih znanj izkaže, da zna z ustrezno programsko opremo zbirati podatke, jih obdelovati, prikazovati in shranjevati na ustrezna mesta, ^{SC} (4.1.3.1) jih deliti z drugimi (npr. z učiteljem, sošolci), ^{SC} (4.2.4.1) s čimer izkaže doseganje kompetence 2.4 na ravni 4. V podporo učencem pri doseganju obeh kompetenc si učitelj pomaga z gradivom DigComp 2.2 Okvir digitalnih kompetenc za državljane (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c#page=18>, str. 13–14, in <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c#page=26>, str. 21–22), v katerem lahko poišče zapisana znanja, spretnosti in stališča, ki sestavljajo posamezno kompetenco, ter jih v fazi priprave na izvedbo raziskave po potrebi z učenci še dodatno usvaja.

Samostojno načrtovanje in izvedba raziskave je za učence zahtevna, če predhodno tega niso usvajali pri pouku. Zato je zelo pomembno, da učitelj tekom pouka naravoslovja omogoči učencem, da se tudi samostojno preizkusijo v posameznih fazah raziskovanja in da poznajo kriterije uspešnosti za posamezno fazo (kaj je dober načrt raziskave, dobro raziskovalno vprašanje, dobra hipoteza ipd.). Standardi znanja se v učnem načrtu za naravoslovje na področju učenja z raziskovanjem od prve do tretje teme nadgrajujejo. Učitelj naj bo pozoren, da pri pouku naravoslovja omogoči učencem čim več priložnosti sistematičnega raziskovanja, ob tem pa delo ustrezno diferencira oz. individualizira (od strukturiranega k odprtemu raziskovanju, od preprostih do

zahtevnejših raziskav, od skupinskega k samostojnemu delu). Pri tem naj si pomaga z gradivom oz. delovnimi listi Z vprašanji skozi korake raziskovanja (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/bnjubzz>) (Skvarč, 2018); delovni listi s pomočjo podvprašanj pri določenem koraku raziskovanja podpirajo učence pri poglobljenemu razmisleku, ki je značilen za določeni korak raziskovanja, ter jih tako opolnomočijo za ta pristop (priloga UN). Učenci si sami ali po presoji učitelja izberejo delovni list za raziskovanje na prvi, drugi ali tretji ravni glede na znanje, ki so ga predhodno usvojili. Za učence, ki so korake raziskovanja že usvojili, delovni list s podpornimi vprašanji ni potreben. V podporo pri načrtovanju dejavnosti, ki temeljijo na učenju z raziskovanjem, učitelj kot »kažipot« uporablja gradnike naravoslovne pismenosti (s poudarkom na 2. gradniku Naravoslovno-znanstveno raziskovanje, interpretiranje podatkov in dokazov (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/vnnm63z>), ki z opisniki predvideva znanje, ki je predvideno za ustrezno razvojno stopnjo učencev. Opisniki so učitelju v pomoč pri oblikovanju lastnih kriterijev in opisnikov za ocenjevanje znanja. Pri tem si pomaga tudi s tabelo kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela, ki je priloga UN.

Krovne strukture in toplotni tok

Predznanje: Pri predmetu naravoslovje in tehnika se učenci seznanijo s pojmom toplota in temperatura, ki naj bi ju že ustrezno uporabljali. Poznajo tudi pojma toplotni prevodnik in izolator.

Nadgradnja znanja: V tem sklopu lahko učenci z merjenjem temperature izbranega objekta sklepajo na smer toplotnega toka in toplotne tokove primerjajo med sabo. Ugotavljajo, kako na toplotni tok vplivajo razlika v temperaturi, površina stične ploskve ter material, ki je umeščen med dva objekta, ki sta v toplotnem stiku.

Terminologija: Pozornost namenimo dosledni in ustrezni rabi izrazov toplota (toplotni tok) in temperatura. Odsvetujemo rabo besedne zveze »hitrost toplotnega toka«, primerneje je, da učenci iz meritev ali grafov razberejo, »kako hitro se spreminja temperatura opazovanega objekta«.

Primerjajo krovne strukture različnih živali in ugotavljajo, kako vplivajo na izmenjavo toplote z okolico (živali z nestalno telesno temperaturo in živali s stalno telesno temperaturo) ter na ohranjanje stalne telesne temperature sesalcev in ptic (izhlapevanje – ohlajanje, gostota kože, perja, debelina tolšče). Krovne strukture dobro ali slabo prevajajo toplotni tok, kar učenci povežejo s toplotno prevodnostjo. Dejavnost smiselno povežemo s primeri dejavnosti, s katerimi razlikujemo prilagoditve od odzivov (npr. opazovanje dnevnega vedenja kuščarja in človeka).

Učenec naj ob eksperimentih ugotavlja, kdaj je toplotni tok večji/manjši. Na velikost in smer toplotnega toka sklepa iz meritev temperature izbranega objekta in njegove okolice. Iz grafov in tabel z meritvami učenci razberejo, kako hitro se spreminja temperatura izbranega objekta in na podlagi tega primerjajo velikosti toplotnih tokov. Na smer toplotnega toka sklepajo iz višanja oz. nižanja temperature opazovanega objekta. Pri spreminjanju/menjavi snovi, ki je umeščena med dva objekta v toplotnem stiku, učenci spremljajo spreminjanje temperature opazovanega objekta in na semikvantitativni ravni primerjajo toplotno prevodnost izbrane snovi. Kvantitativno lahko toplotno prevodnost prepoznajo npr. na specifikacijah izdelkov, kot so stiroporji, kamene in steklene volne, in jo povežejo z debelino te snovi. Slednje lahko povežejo z debelinami krovnih struktur živali.

V gozdnem ekosistemu poiščemo tudi primere vedenja, ki jih razvijejo živali, da bi lažje preživele zimsko obdobje (maščobne zaloge, zimsko spanje, gostejša dlaka). Ker se razmere v okolju neprestano spreminjajo, preživijo le potomci, ki so od staršev podedovali lastnosti (vedenje ali strukture), ki jim omogočajo preživetje.



Sporazumevanje z zvokom

Predznanje: Učenci naj bi iz nižjih razredov (predmet spoznavanje okolja) poznali izraza zvočilo in sprejemnik zvoka. Spoznali so že, da se zvočilo trese, ko oddaja zvok. Poznajo pojem zvok, vedo, da se z zvokom sporazumevamo.

Nadgradnja znanja: Učenci v »tresenju« zvočil prepoznajo nihanje. Spoznajo pojem nihanje in poiščejo primere nihal v svoji okolici. Seznanijo se s pojmi nihajni čas, frekvenca nihanja. Povežejo nihanje z zvokom. Višje frekvence povežejo s krajšim nihajnim časom, višje zvoke z višjimi frekvencami in obratno – nižje zvoke z nižjimi frekvencami. Pri zvoku (valovanju) določijo valovno dolžino, hitrost in frekvenco valovanja. Spremljajo glasnost zvoka v odvisnosti od oddaljenosti od zvočila. Osmislijo pojma nihanje in valovanje na primerih iz narave.

Pomembno je, da učenci pojme usvajajo ob eksperimentalnem delu, ki je lahko organizirano kot delo v paru ali trojici. Pri nihanju spremljajo nihanje preprostega nihala, merijo čas desetih nihajev in izračunajo nihajni čas. Meritve večkrat ponovijo. Na frekvenco sklepajo iz štetja nihajev v izbranem časovnem intervalu.

Različne zvoke iz narave lahko spremljajo z aplikacijami (pametni telefoni, tablice) in razberejo glavne značilnosti. Na podlagi zvoka npr. prepoznajo ptice, primerjajo frekvence zvoka različnih tonov pri igranju na inštrument ipd. Pri tem je kar nekaj možnosti za izvedbo raziskav, pri katerih spreminjajo eno od spremenljivk in spremljajo višino zvoka. Možnosti za podobne eksperimente je veliko (cevke različnih dolžin, spreminjanje dolžine strune, piščali, kozarci, napolnjeni z vodo ipd.).

Izvedejo naj eksperiment, pri katerem spremljajo glasnost zvoka v odvisnosti od razdalje od zvočila (zvočnika). Eksperiment lahko izvedemo na igrišču ali v naravi, kjer prikažemo pomen rastja in drugih ovir – (zvočnih) pregrad pri zaščiti pred hrupom.

Ob pomanjkanju pripomočkov za merjenje lahko učenci uporabljajo aplikacije na pametnih telefonih ali tablicah (merjenje osvetljenosti, glasnosti in frekvence zvoka, zvočnih štoparic, merjenje naklona, nihajnega časa itd.), ki uspešno nadomestijo nekatere merilnike.  (4.1.3.1)

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja (vključujejo cilje in standarde tudi ostalih skupin ciljev v temi *pestrost ekosistemov v Sloveniji*)

Učitelj omogoči učencem, da pričakovano znanje izkažejo na različne načine. Učitelj učencem lahko ponudi različne načine. Učenci se lahko odločijo glede na svoj interes, znanje ali sposobnosti (npr. eden bo o terenskem delu izdelal klasično poročilo, drugi ga bo predstavil v obliki e-zgodbe, videoposnetka, e-predstavitve).

Načrt in izvedba raziskave (vpliv neživih dejavnikov na izbrani organizem): Učenci samostojno načrtujejo in izvedejo raziskavo ter svoj načrt delijo z učiteljem, ki jim daje povratno informacijo in jih na ta način spodbuja k izboljšavi.

Poročilo o terenskem delu: Učenci v skladu s kriteriji uspešnosti pripravijo poročilo o izvedenih dejavnostih na terenu.

E-zgodba, s katero učenec predstavi izbrani ekosistem ali izbrani organizem, ki ga je opazoval na terenu.

Didaktične igre: npr. vem, kdo si; z njo učenci prikažejo poznavanje nekaj značilnih predstavnikov rastlin, živali in gliv, ki živijo v bližnjem ekosistemu oz. so značilne za območje, kjer učenec živi.

Projektno delo: zgradba in delovanje izbranega kopenskega ekosistema (ali dela), ki izhaja iz aktivnega spoznavanja ekosistema (obisk ekosistema in terensko delo – fotografiranje razmer, metod dela, jemanje in raziskovanje vzorcev, opis neživih in živih dejavnikov). Učitelj učencem da na izbiro, kateri ekosistem ali njegov del bodo raziskovali.

Reševanje problema v povezavi s trajnostno rabo ekosistema ali drugo problematiko lokalnega okolja.

Eksperimentalno delo: merjenje nihajnega časa nihala, merjenje frekvence nihala, razvrščanje snovi med toplotne izolatorje in prevodnike.

Uporaba določevalnih ključev za določanje organizmov.

Izdelava modela organizma v izbranem ekosistemu z nakazanimi prilagoditvami.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » življenjska združba, življenjski prostor, populacija, sožitje, toplotni tok idr.

Učenci naj znanje izkažejo s pomočjo materiala (iz narave) in pripomočkov (za eksperimentalno delo) ter z različnimi prikazi (modeli), ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago pojmov.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » raziskovalnega vprašanja, postavljenih hipotez,
- » priprave načrta raziskave,
- » ugotovitev in izpeljanih zaključkov,
- » modela organizma z nakazanimi prilagoditvami.

Pravilnost:

- » navedenih podatkov v izbrani nalogi,
- » izpeljanih zaključkov ter ugotovitev,
- » rešitev didaktične igre,
- » prikazanih prilagoditev na modelu organizma.

Doslednost upoštevanja:



- » kriterijev uspešnosti pri izdelavi izdelka.

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisovanja opazanj in rezultatov meritev, popisovanj,
- » opisa poteka dela na terenu,
- » poročanja,
- » pri oblikovanju prilagoditev na modelu organizma.

Glej prilogo *kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela*.



VODNI EKOSISTEMI

CILJI

Učenec:

- : spozna vodne ekosisteme v Sloveniji in jih primerja med seboj;
- : raziše bližnji vodni ekosistem (npr. jezero, reka, kal, morje);
- SC (5.3.5.3)
- : raziše in ugotavlja pogoje za pretakanje vode;
- : ugotavlja značilnosti in pogoje različnih življenjskih predelov izbranega vodnega ekosistema (ali reka od izvira do izliva ali jezero ali morje) in značilne predstavnike ter njihove prilagoditve;
- SC (2.1.3.1)
- : spozna pogoste vodne in obvodne rastline izbranega vodnega ekosistema in njihove prilagoditve na vodno okolje;
- : na podlagi opazovanja nadgradi poznavanje zunanjih zgradb teles značilnih predstavnikov živali v izbranih vodnih ekosistemi in njihovih prilagoditev ter raziše zunanjo in notranjo zgradbo ribe;
- : spozna, da s filtriranjem nekateri organizmi pridobivajo hrano, in s poskusi prikaže postopek filtracije kot metodo ločevanja zmesi;
- : z eksperimenti ugotavlja, da so v vodi raztopljeni plini, in to poveže z življenjem organizmov v vodi;
- : z eksperimenti (na makroskopski ravni) ugotavlja, da so različne snovi različno topne v vodi in kako lahko nastale zmesi ločujemo;
- : z eksperimentom ugotavlja, da se pri višji temperaturi topila z enako prostornino topila praviloma raztopi večja količina trdnega topljenca (npr. sladkor);
- : raziše, kako je hitrost raztapljanja snovi odvisna od temperature topila, mešanja in površine trdnega topljenca;
- : raziskuje lastnosti vode in njen pomen za preživetje organizmov;
- SC (5.3.5.3)
- : ugotavlja, da se na meji med zrakom in vodo del svetlobe odbije, del pa lomi in prepusti, kar vpliva na pestrost življenja v vodi;
- : ugotavlja nastanek kraških jam in zakaj je kraška jama primer nepopolnega ekosistema;
- SC (2.1.3.1)
- : z eksperimenti ugotavlja, da vode v naravi niso enako trde, ter razume nastanek trde vode v naravi;
- : spozna izbrane živalske vrste jamskega ekosistema in primerja značilnosti jamskih živali z značilnostmi sorodnih vrst, ki živijo izven jam;



I: spozna močerila (človeška ribica in črni močeril) kot za Dinarski kras značilno vrsto (endemit dinarskega krasa);

I: se seznani s človekovimi vplivi na organizme kraških jam in kritično razmišlja o posledicah;

SC (2.2.1.2)

I: spozna žive in nežive dejavnike v različnih predelih morja ter njihov vpliv na morske organizme;

O: spozna primere predstavnikov morskih organizmov in njihove prilagoditve;

I: spozna pomen morskih travnikov in alg v morjih ter se zaveda pomena njihovega ohranjanja;

SC (2.3.1.1)

O: se seznani s človekovimi vplivi na morja in organizme v morjih;

SC (2.4.3.1)

O: ugotavlja, da sta tudi zvok in svetloba valovanji, ter z eksperimenti raziskuje valovanje na vodni gladini / dolgi vzmeti;

I: ugotavlja prilagoditve organizmov na ekstremne razmere v solinah ter jih primerja s prilagoditvami organizmov bibavičnega in pršnega pasu;

O: spozna, da sol v solinah pridobivajo s postopkom izhlapevanja morske vode, ter z eksperimenti ugotavlja razlike med izhlapevanjem in izparevanjem.

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

- » ob vodnem ekosistemu izmeri in opiše nežive dejavnike izbranega vodnega ekosistema ter opiše njegovo vrstno pestrost;
- » s preprostimi določevalnimi ključi določi organizme, ki jih najde v izbranem vodnem ekosistemu, ter jih uvrsti v širše skupine;
- » izmeri hitrost vodotoka (ali hitrost valovanja na stoječi vodi);
- » našteje nekaj primerov vodnih ekosistemov v Sloveniji oz. bližnji okolici in jih razvrsti na ekosisteme celinskih voda (stoječi, tekoči) ali morij;
- » **pojasni, da je za pretakanje tekočin potrebna bodisi višinska razlika** (strmina odprte struge oz. korita) **bodisi tlačna razlika** (cevi);
- » opiše vpliv strmine struge na hitrost toka ali vpliv tlačne razlike na hitrost iztekanja iz cevi/luknjice;
- » **pojasni, da je pretok vode v naravnih vodotokih povezan z vremenom;** **SC** (2.2.1.1)
- » razloži, kako se v različnih predelih vodnega ekosistema razlikujejo neživi dejavniki;
- » **iz prikazov poimenuje nekaj predstavnikov rastlin in živali, ki živijo v vodnem in obvodnem okolju;**

- » opiše nekaj prilagoditev rastlin in živali na vodna okolja;
- » primerja vodne živali in njihove strukture za izmenjavo plinov;
- » primerja razvoj nekaterih vrst žuželk, rib, dvoživk in plazilcev, ki živijo v vodi ali ob njej;
- » s primeri ponazori, kako se pri vodnih živalih različni načini premikanja kažejo v telesni zgradbi (plavanje, pritrjenost, hoja idr.);
- » prepozna posamezne zunanje in notranje strukture ribe in jih poveže z njihovo funkcijo;
- » funkcijo ribjega mehurja (plavanje/tonjenje) poveže s tlakom v vodi (ki z globino narašča) in stisljivostjo plinov;
- » pojasni vlogo čutil pri zaznavi dražljajev iz okolice (oči, brki, pobočnica);
- » razloži podobnosti in razlike v načinih prehranjevanja med vodnimi živalmi in iz različnih prikazov sklepa, katere se prehranjujejo s filtriranjem;
- » načrtuje in izvede filtracijo izbrane zmesi;
- » razloži fizikalne lastnosti čistih snovi v zmesi, ki so ključne za izbor metode filtracije;
- » pojasni vire kisika v vodi (fotosinteza, zrak) in način prehajanja kisika v vodo;
- » razloži, da je kisik, ki ga vodni organizmi potrebujejo za življenje, raztopljen v vodi, in ga iz nje prejemajo s specifičnimi dihalci;
- » iz razmer, ki vladajo v določenem predelu vodnega ekosistema, sklepa na količino raztopljenega kisika v njem;
- » načrtuje in izvede eksperiment ločevanja dveh tekočin, ki se ne mešata in imata različno gostoto;
- » iz primerov sklepa, kako temperatura vpliva na topnost trdnih toplicev v vodi;
- » na primerih pojasni pojme raztopina, topilo in topljenec;
- » pojasni, da je raztopina zmes;
- » napove hitrost raztapljanja trdnega topljenca glede na temperaturo topila, hitrost mešanja in površino trdnega topljenca;
- » pojasni, da se veliko uskladiščene energije malo pozna na spremembi temperature vode (voda je toplotni rezervoar);
- » primerja gostoto vode v trdnem in tekočem agregatnem stanju;
- » opiše anomalijo v gostoti vode in njen pomen za preživetje organizmov v manjših zalogovnikih vode (mlakah in ribnikih);
- » našteje primere iz vsakdanjega življenja, s katerimi utemelji, da se svetloba širi skozi prozorne in prosojne snovi;
- » opiše, kaj se zgodi s svetlobo, ko pade na snov;



- » opiše poskus, ki prikaže odboj svetlobe na gladki in hrapavi površini;
- » opiše primere loma svetlobe iz življenja, njegov pomen in uporabo;
- » utemelji, zakaj je kraška jama nepopolni ekosistem;
- » pojasni, da deževnica, ki je rahlo kislá, reagira s karbonatno kamninsko podlago, in to poveže z nastankom različnih kraških oblik;
- » našteje možne težave, ki jih lahko trda voda povzroča v gospodinjstvih in industriji;
- » načrtuje in izvede eksperiment, s katerim lahko razvrsti vrste voda po trdoti;
- » z nekaj primeri jamskih organizmov opiše njihove prilagoditve na jamsko življenje;
- » uvrsti primere morskih živali med spužve, ožigalkarje, mehkužce (polže, školjke, glavonožce), iglokožce in ribe (kostnice, hrustančnice) ter primerja prilagoditve teh skupin organizmov na življenje v morju;
- » opiše nekaj prilagoditev organizmov (npr. slanuše) na višje koncentracije soli;
- » opiše pridobivanje soli v solinah in našteje dejavnike, ki vplivajo na pridobivanje soli;
- » na primeru pojasni razliko med izhlapevanjem in izparevanjem;
- » primerja dve različni valovanji na vodni gladini / dolgi vzmeti (po valovni dolžini, frekvenci, amplitudi, po obliki valov);
- » pojasni, da se z valovanjem ne prenaša snov, ampak energija in informacija;
- » opiše, kako lahko merimo hitrost valovanja;
- » pojasni, da sta tudi svetloba in zvok valovanji;
- » pojasni, da ima vidna svetloba različne valovne dolžine in da valovna dolžina določa »barvo« svetlobe, ter poveže valovno dolžino svetlobe z energijo svetlobe.

TERMINI

◦ vodni ekosistem ◦ jezero ◦ mlaka ◦ morje ◦ reka ◦ prilagoditve ◦ hitrost toka ◦ višinska razlika ◦ tlačna razlika ◦ vodne žuželke ◦ plazilci ◦ sesalci ◦ ribji mehur ◦ filtriranje ◦ topnost v vodi ◦ ločevanje zmesi ◦ lij ločnik ◦ raztopina ◦ topilo ◦ topljenec ◦ zmes ◦ hitrost raztapljanja ◦ anomalija vode ◦ gostota vode ◦ lom svetlobe ◦ odboj svetlobe ◦ kraške jame ◦ trdota vode ◦ jamske živali ◦ močeril ◦ endemit ◦ morske trave ◦ morske alge ◦ valovanje ◦ frekvenca ◦ amplituda ◦ valovna dolžina ◦ soline ◦ izhlapevanje ◦ izparevanje ◦ ribe kostnice ◦ ribe hrustančnice ◦ iglokožci ◦ glavonožci ◦ školjke ◦ polži ◦ mehkužci ◦ spužve ◦ ožigalkarji ◦ pretok

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Dejavnosti v okviru te skupine ciljev naj vključujejo raziskovanje različnih vodnih ekosistemov in organizmov v njih (mlake, ribniki, reke, potoki, morje). Poudarek naj bo na proučevanju življenjske raznovrstnosti, zunanje zgradbe organizmov in njihovih prilagoditev na žive (medvrstni in znotrajvrstni odnosi) in nežive dejavnike, razvoja živali (neposredni, posredni, preobrazba pri žuželkah), sprememb in prilagoditev, povezanih z letnimi časi, na spoznavanju prilagoditev organizmov na razmere v različnih predelih vodnega ekosistema (pasovi morja, jezera), spoznavanju življenja v jamah in prilagoditev organizmov na jamsko življenje.

Učitelj organizira dejavnosti, ki bodo omogočile učencu raziskovanje bližnjih vodnih ekosistemov (npr. mlake, kali, ribniki, reke, potoki, morje) in organizmov v njih (terensko delo). ^{SC} (5.3.5.3) Cilje in standarde učitelj realizira v katerem koli vodnem ekosistemu. Le izjemoma učitelj za primerjavo ekosistemov uporablja virtualne sprehode ali dokumentarne filme. Predlagane načine naj uporabi za ekosisteme, ki so težje dostopni (nedostopni). Delitev vodnih ekosistemov na naravne/umetne, stoječe/tekoče, celinske vode/morja in površinske/podzemne lahko spoznava tudi s slikovnim gradivom ali videoposnetki. Spoznavanje morja kot ekosistema je izbirna vsebina. Učitelj se za vsebino lahko odloči, če je morje v bližini šole, ali v primeru, da šola organizira dneve dejavnosti ali šolo v naravi ob morju, ali če učenci izrazijo zanimanje za morske organizme ipd.

Učencem omogočimo skupinske razprave, v katerih delijo svoja opažanja in poglede o razlikah in podobnostih med ekosistemi. V razredu lahko postavimo vzorčni akvarij, ki poleg tega, da omogoča neposredno izkušnjo učencev z živimi organizmi, lahko služi kot model, po katerem učenci spremljajo razmere in organizme (spreminjanje rastlinstva, vedenje živali, mikroskopski organizmi v podlagi in filtru), raziskujejo fizikalne pojave (odboj in lom svetlobe, temperatura vode), spremljajo kemijske parametre (pH, trdota vode). Prisotnost živih organizmov v učnem okolju pozitivno vpliva na motivacijo učencev, spodbuja učenje in pomnjenje, hkrati pa razvija pozitiven odnos do živih bitij (v Gačnik, 2020).

Cilji s področij biologije, kemije in fizike se v skupini ciljev *vodni ekosistemi* medsebojno prepletajo in dopolnjujejo. Ob spoznavanju življenjskih razmer v reki in prilagoditev organizmov od izvira do izliva to povežemo s snovnim tokom (pogoji za pretakanje vode). Ob spoznavanju življenjskih razmer v vodnem ekosistemu učenci spoznajo lastnosti svetlobe (lom in odboj svetlobe, prepustnost svetlobe v povezavi s fotosintezo), topnost snovi v vodi (kateri dejavniki vplivajo na hitrost raztapljanja, kako je topnost snovi povezana s temperaturo topila). Pojma topnosti ne razlagamo, učenci naj ugotovitve izpeljejo zgolj iz opažanj med eksperimentalnim delom.

Pri pouku uporabljamo različne vizualizacijske elemente, izseke dokumentarnih oddaj, interaktivne diagrame (npr. za prikaz kroženja snovi ter snovnih in energijskih pretvorb v ekosistemi). Pri poučevanju vsebin naj bo učitelj pozoren, da makroskopsko raven naravoslovnega pojma skladno z učnim načrtom sočasno povezuje z ravno delcev in/ali drugimi organizacijskimi ravnmi.

Učitelj naj bo pri realizaciji vseh ciljev pozoren na ustrezno rabo strokovne terminologije oz. uvajanje strokovnih pojmov pri učencih. ^{SC} (1.1.2.1) Dosledno naj uporablja in popravlja neustrezne oz. napačno uporabljene pojme (npr. trdna/trda voda, taljenje/raztapljanje oz. topljenje). S povratno informacijo spodbuja učence, da se izražajo pravilno, in to dosledno upošteva tako v fazi usvajanja in preverjanja kot v fazi ocenjevanja znanja. ^{SC} (1.1.2.2) Učencem omogoča, da znanje izkazujejo na različne načine. Poseben poudarek nameni tudi razumevanju pomena branja. V načrtovane dejavnosti naj vključuje bralna gradiva (jih diferencira glede na vsebino, obseg, zahtevnost besedila) in tako spodbuja učence, da redno berejo, preveri njihovo razumevanje prebranega (učenci naredijo povzetke, z različnim grafičnimi organizatorji prikažejo povezave med pojmi, vsebino besedila) in spodbuja kritično vrednotenje prebranega (veščine dela z viri). ^{SC} (1.1.4.1)



Pri obravnavi naj učitelj smiselno integrira tudi cilje iz skupine ciljev *ekosistemi podpirajo življenje, tudi človeka (energija in kroženje snovi)* ter učence spodbuja k prepoznavanju vplivov človeka in iskanju možnosti (rešitev) za zmanjševanje vpliva človeka na izbrani vodni ekosistem, npr. pretiran ribolov, vnos pesticidov in gnojil (eutrofikacija), hidroelektrarne in jezovi, vnos in širjenje tujerodnih vrst. Učitelj naj v pouk vključuje pristope problemskega in izkušenskega učenja. Učenci naj probleme oz. izzive (s področja trajnostnosti) spoznajo čim bolj celostno (z okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika), predlagajo rešitve, ki nakazujejo na vključenost in razumevanje medsebojne povezanosti vseh elementov sistema, ter presojujejo njihove kratkoročne in dolgoročne vplive (na lokalni ravni ali širše).  (2.2.1.1)  (2.2.1.2)

Učitelj naj načrtuje dejavnosti, s katerimi prispeva k odpravljanju napačnih predstav učencev o vodnih ekosistemih in organizmih. Veliko učencev razvije napačne predstave, da v vodnih ekosistemih prevladujejo enake razmere, da so vodni ekosistemi neomejen vir čiste vode in organizmov, da ima človek majhen vpliv na vodne ekosisteme, da višja kot je temperatura vode, bolj so plini topni v njej idr.

Terensko delo / pouk na prostem

Učenci naj v sklopu vodnih ekosistemov obiščejo (tudi večkrat, če razmere to dovoljujejo) vodni ekosistem (npr. bližnji potok, kal, mlako, reko) in tam dosegajo cilje in standarde, ki so predvideni v tej skupini ciljev in so vezani na terensko delo. Dejavnosti lahko organiziramo tudi v obliki dneva dejavnosti.

Predlagane dejavnosti na terenu

- » Učenci naj med obiskom ekosistema skicirajo opazovano območje in označijo pomembne značilnosti ekosistema. Na zemljevid lahko postopno dodajajo tudi opažene vplive človeka in jih kartirajo. Medpredmetno se povežemo z geografijo.
- » Izmerijo in opišejo nežive dejavnike izbranega vodnega ekosistema, pri tem uporabljajo digitalno tehnologijo, podatke shranijo na ustrezno (dogovorjeno) mesto, jih delijo z ostalimi skupinami, ustrezno obdelajo in predstavijo (grafično, tabelarično).  (4.1.3.1)  (4.2.4.1)
- » S preprostimi določevalnimi ključi (tiskanimi ali digitalnimi) določijo vodne in obvodne organizme izbranega vodnega ekosistema. V nadaljevanju v učilnici oblikujejo (na podlagi vseh vrst, ki so jih določili tudi ostali učenci) določevalni ključ za izbrani ekosistem (za vse ali izbrano skupino organizmov). Učenci, ki imajo ustrezna znanja, lahko pripravijo razstavo vrst (organizme na terenu fotografirajo, fotografije ustrezno obdelajo, označijo ogrožene ali drugače zavarovane vrste) in se ob tem seznanijo Pravilnikom o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (<https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ODRE1883>) ipd.
- » Izmerijo hitrost vodnega toka in/ali hitrost valovanja.
- » Eksperimentalno (v bližini šole) raziskujejo pogoje za pretakanje vode. Učitelj pripravi različne pripomočke (plastenke z različnimi premeri odprtin, cevi z različnim premerom) in spodbudi učence, da jih sami izberejo (npr. tiste, s katerimi menijo, da bodo z natega v čim krajšem času pretočili čim več vode iz ene posode v drugo). Raziskujejo naj, kako višinska razlika med gladinami vode v posodah vpliva na pretakanje vode.
- » Ustrezno jemljejo različne vzorce vode, ki jih uporabijo za nadaljnje raziskovanje lastnosti vode v učilnici.

- » Raziščejo prosojnost vode s Secchi diskom, ki ga lahko izdelajo sami.
- » Izvedejo eksperimente, s katerimi raziščejo lom in odboj svetlobe na vodni gladini.
- » Ustvarijo različna valovanja na vodni gladini in jih primerjajo med seboj (po valovni dolžini, frekvenci, amplitudi, obliki valov). Sami izpeljejo ugotovitve – kaj vpliva na večjo valovno dolžino, amplitudo valovanja, obliko valov.
- » Oblikujejo predstavitev o obisku in raziskovanju izbranega vodnega ekosistema. Učenci si način predstavitev in vsebino izberejo sami (spodbujamo ustvarjalnost in inovativnost).  (1.3.3.1) Z njimi se predhodno dogovorimo za kriterije uspešnosti (kaj je dobra predstavitev, kaj mora vsebovati, ali jo bo treba predstaviti in kako ipd.).

Če je mogoče, učencem (na terenu) omogočimo pogovor z lokalnimi prebivalci ali strokovnjaki o zgodovini (kakšen je bil ekosistem v preteklosti) in spremembah v ekosistemu.

Pri prepoznavanju organizmov naj si učenci pomagajo z uporabo različnih preprostih določevalnih ključev (tiskanih in digitalnih). Urijo naj se tudi v oblikovanju lastnih določevalnih ključev (v povezavi s skupino ciljev *organizme na podlagi sorodnosti združujemo v skupine*).

Organizmi v vodnih ekosistemih in njihove prilagoditve

Učitelj naj primerjalno s kopenskimi organizmi izpostavi ključne prilagoditve rastlin na vodno okolje (plavajoči ali drugače oblikovani listi – drobno sestavljeni ali tanki in valjasti, listi brez listnih rež – ali so te v zgornjem delu listov, z velikimi medceličnimi prostori) in živali na vodno okolje (prilagoditve, vezane na premikanje, prilagoditve na pritisk, na potapljanje na dah – kisik shranjujejo v pljučih, mišicah, krvi).

Pri spoznavanju organizmov in njihovih prilagoditev je učitelj pozoren, da učenci ob tem spoznavajo skupine organizmov, ki so jih spoznali v kopenskih ekosistemih (razlago naveže na predstavnike kopenskih ekosistemov, ponovi in jih primerja z vodnimi ter tako izpelje prilagoditve, vezane na vodno okolje). V tem ekosistemu naj učenci spoznajo tudi predstavnike skupin, ki jih v kopenskih še niso in so značilni predvsem za vodna okolja – protiste, ožigalkarje (trdoživ), vrtničarje, pijavke, členonožce (rake in vodne žuželke), ribe, dvoživke, plazilce (npr. belouška in močvirska sklednica). Ob spoznavanju vodnih ekosistemov naj učenci spoznavajo tudi organizme, ki živijo ob vodnih ekosistemih (jim je vodni ekosistem vir hrane, npr. vodne ptice, organizmi, katerih del razvojnega kroga poteka v vodi (npr. komar, dvoživke). Podobno kot v kopenskem ekosistemu naj učitelj s pomočjo slikovnega gradiva, videoposnetki in animacijami ali z opazovanjem materiala iz narave nadgradi poznavanje zunanje zgradbe organizmov in njihovih prilagoditev na premikanje, iskanje partnerjev, hrane itd.

Zunanja in notranja zgradba ribe

Učenci pri pouku naravoslovja izhajajo predvsem iz zunanje zgradbe živali. Notranjo zgradbo spoznajo pri rastlinah (druga tema). Ob ribah pa spoznajo tudi notranjo zgradbo živali (organski sistemi pri vretenčarju) in jo primerjajo z notranjo zgradbo lastnega telesa (o čemer so se učili pri naravoslovju in tehnologiji). Učitelj naj ribo prinese v šolo ter izvede njeno seciranje (demonstracijsko ali po skupinah). Učenci naj si ogledajo posamezne organe in raziščejo njihovo funkcijo (s pomočjo bralnih gradiv). Strukture primerjajo s človekom (pljuča, srce, črevesje). Več pozornosti namenimo ribjemu mehuru. Delovanje oz. funkcijo ribjega mehura ponazorimo s poskusom kartezijevega plavača (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3k2i2nq>) (Pavlin, 2022). V



gradivu Torkar, 2022 (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3k2i2nq>) najdemo pristop raziskovanja funkcije ribjega mehurja po modelu 5R.

Eksperimentalno delo

Eksperimentalno delo naj bo ključna metoda dela, s katero učenci dosegajo cilje, vezane na pretakanje vode, metode ločevanja zmesi in razlikovanje med izhlapevanjem/izparevanjem, topnostjo snovi v vodi, odbojem in lomom svetlobe, trdoto vode ter valovanjem na vodni gladini. Učitelj je pozoren, da vsi učenci razvijajo veščine, zato delo po potrebi diferencira (glede na odprtost problema, ki ga raziskujejo, glede na vsebino in zahtevnost eksperimenta). Pomembno je, da učenci oblikujejo zaključke na podlagi rezultatov eksperimentalnega dela in ne, da jih učitelj z vsebino predhodno seznani in mu eksperiment služi zgolj kot potrditev predstavljenega (npr. učitelj vnaprej pove, od česa je odvisna hitrost raztapljanja trdnega topljenca v vodi, in učenci po navodilih izvedejo eksperiment). V ta namen naj učitelj učencem postavi raziskovalno vprašanje, npr. kako bi najhitreje raztopil šumečo tableto v vodi. Učenci naj samostojno raziskujejo, kaj lahko vpliva na topnost.

Pomembno: učenci naj dejavnosti izvajajo samostojno, ključna vloga učitelja je pomoč pri interpretaciji rezultatov eksperimentalnega dela. Učenci naj ob koncu vsake dejavnosti (skupaj z učiteljem) evalvirajo svoje delo (npr. kaj jim je šlo dobro, kje imajo priložnosti za izboljšave).

Metode ločevanja in razlikovanje med izhlapevanjem/izparevanjem

Koncept čistih snovi in zmesi učenci spoznajo v drugi temi, pri skupini ciljev *celice so zgrajene iz snovi, snovi pa iz delcev*. V vodnih ekosistemih učitelj koncept ponovi in ga nadgradi z različnimi metodami ločevanja (filtriranje – v navezavi z organizmi in njihovimi prehranjevalnimi strukturami, prilagojenimi na filtriranje). Učenci lahko spoznajo tudi druge metode ločevanja (odlivanje, raztapljanje), ki omogočijo, da snovi v zmesi, ki se razlikujejo v topnosti, ločimo med sabo. Pomembno je, da učenec razume, kdaj filtriranje izberemo kot metodo ločevanja; sam naj sestavi aparaturo, s katero bo ločil snovi iz zmesi. V nadaljevanju spozna še ločevanje dveh tekočin, ki se ne mešata in imata različno gostoto (lij ločnik).

Destilacijo in kromatografijo učenci spoznava pri kemiji. Učitelj se za njihovo predstavitev pri naravoslovju lahko odloči (če mu čas dovoljuje, če ima ustrezne pripomočke, če vsebine smiselno poveže), vendar teh znanj ne preverja in ne ocenjuje.

Pogosto učenci napačno uporabljajo izraza izparevanje (pri temperaturi vrelišča snovi) in izhlapevanje (pri temperaturi, nižji od tališča snovi). V ta namen učitelj preveri predznanje učencev in po potrebi izvede dejavnosti (eksperimente), ob katerih učenci lažje razlikujejo med obema procesoma. Pomembno je, da učitelj procesa razloži/predstavi (po izvedbi eksperimenta) tudi na submikro ravni (animacije, igra vlog). Pojav kristalizacije pokažemo in povežemo z izhlapevanjem morske vode v solinah. Idejo za eksperimentalno delo (vodeno ali odprto raziskovanje ter bralno gradivo s povezavami) lahko učitelj najde med prilogami UN.

Topnost snovi

Učitelj koncept topnosti plinov poveže z življenjem v vodi in prilagoditvami dihal, ki jih imajo vodne živali, da iz vode sprejemajo kisik (škrge). Učitelj pri učencih spodbudi razmislek o virih kisika v vodi (fotosinteza, iz zraka). Koncept topnosti (plinov v vodi) učenci poznajo iz 4. oz. 5. razreda. Učitelj njihovo razumevanje preveri z eksperimentom (npr. odpiranje plastenke s toplo in hladno mineralno vodo). Učenci naj predhodno oblikujejo napoved. Pri topnosti plinov v vodi (kisika, ogljikovega dioksida) je učitelj pozoren na odvisnost topnosti plinov



od temperature in tlaka (učencem lahko pokaže krivulje topnosti različnih snovi, a razlago pojma topnost ne uvaja). Pomembno je, da učenci vedo, da je kisik raztopljen v vodi in da je v hladnih (kisik je bolj topen v vodi pri nižjih temperaturah), hitreje tekočih vodah (večja površina je v stiku z zrakom) vsebnost kisika v vodi višja.

Pri preverjanju razumevanja koncepta, kaj vpliva na hitrost raztapljanja trdnih topljencev (npr. sladkorja, soli) v vodi, vpeljemo raziskovanje. Učenci naj samostojno raziskujejo in se urijo v načrtovanju eksperimentov.

Lastnosti svetlobe

Odboj in lom svetlobe učenci spoznava izkustveno. Z eksperimenti naj spoznajo, da se svetloba na meji dveh snovi lomi oz. da se od površine odbije pod enakim kotom, kot nanjo vpada. Loma in odboja svetlobe ne opazimo, če svetloba vpade na mejo dveh snovi pod pravim kotom (v smeri vpadne pravokotnice). Lom in odboj svetlobe je mogoče prikazati s curkom laserske svetlobe, ki vpada na vodno gladino. Pri tem uporabimo prozorno posodo z vodo, v katero kanemo kapljo mleka. Odboj na meji med zrakom in vodo se lepo opazi, če s pršilko poskropimo drobne kapljice vode v prostor nad gladino ali uporabimo prah krede, meglico iz difuzorja ipd. Pojava ne rišemo in ne razlagamo z žarki in koti, ampak v ospredje postavimo izkustveno učenje. Učenci naj pojav odboja in loma svetlobe ob poskusih prepoznajo in opišejo na primerih iz vsakdanjega življenja (npr. zaradi odboja svetlobe predmete/okolico vidimo; lom svetlobe se pojavi v lečah korekcijskih očal; pri prenosu podatkov po optičnih vlaknih se svetloba lomi in odbija; odsev na vodni gladini nastane zaradi odboja svetlobe od ravne vodne površine; zaradi loma svetlobe se zdi, da se predmeti v vodi nahajajo drugje, kot jih vidimo). Na luži lahko učitelj ponazori razliko med odbojem svetlobe na gladki in hrapavi površini.

Lastnosti in anomalije vode

Učitelj učencem razloži, da je treba za segrevanje vode dovajati energijo. En kilogram vode v primerjavi z ostalimi tekočinami prejme zelo veliko energije, da se segreje za 1 °C. Posledično lahko voda to energijo v obliki toplote počasi oddaja v okolje, če je njena temperatura višja od okolice. To lahko predstavimo s preprostim eksperimentom: vodo in npr. olje segrevamo npr. z 20 na 60 °C in primerjamo časa segrevanja pri enaki moči delovanja grelnika; opazili bomo, da je čas segrevanja daljši pri vodi, kar pomeni, da je za enako spremembo temperature prejela več energije.

To lastnost vode povežemo s podnebjem oz. temperaturami zraka ob morju, uporabo termoforja, centralne napeljave za ogrevanje ipd. Počasno spreminjanje temperature vode je zelo pomembno za vodne ekosisteme, saj omogoča bolj stabilno okolje (v primerjavi s kopenskim) za številne vrste. Veliko vodnih organizmov, kot so ribe in dvoživke, je zelo občutljivih na temperaturne spremembe, saj je njihovo razmnoževanje vezano na določeno temperaturo. Počasno segrevanje ali ohlajanje vode tudi omogoči vrstam, da se lažje privajajo na spremembe v okolju. Na terenu lahko učenci spremljajo temperaturo zraka in vode v vodnem ekosistemu in na ta način potrdijo dejstvo, da se voda v primerjavi z zrakom bistveno počasneje segreva in ohlaja.

Anomalija vode, ki omogoči, da je voda pri 4 °C najgostejša in da je led redkejši od vode (plava na vodi), je druga pomembna lastnost, ki vpliva na življenje v vodi. V vodnih ekosistemih, ki pozimi zamrznejo, led služi kot izolator, voda pod njim pa ostane relativno topla in omogoča organizmom preživetje (npr. življenjske funkcije rib se upočasnijo, porabljajo manj kisika). Učitelj anomalije vode predstavi tudi na submikro ravni. Za preverjanje predznanja predlagamo, da učenci rešijo avtentično nalogo Mojca in domači sok (v prilogi UN). Iz skic in odgovorov učencev učitelj prepozna, s katerimi koncepti imajo učenci težave, in te smiselno integrira v učni proces.



Kraške jame in prilagoditve organizmov na življenje v jami

S pomočjo simulacij učencem predstavimo nastanek kraških jam in drugih kraških oblik ter vsebine povežemo z nastankom in lastnostmi sedimentnih kamnin, ki so jih učenci spoznali pri prvi temi *Življenje na Zemlji*.

Medpredmetno se povežemo z geografijo. S pomočjo avtentičnih primerov izpostavimo težave, ki jih trda voda povzroča v gospodinjstvih in industriji. Učenci naj s preprostimi poskusi spoznajo, kako lahko vodam določimo trdoto (npr. s testnimi lističi za merjenje trdote vode, z milnico – merjenje višine pene, z izhlapevanjem – količina oborine), ter načine, kako jo lahko mehčamo (z destilacijo oz. prekuhavanjem, dodajanjem mehčal).

Učenci naj v času osnovnošolskega šolanja v okviru pouka obišejo jamski ekosistem. Slovenijo po številu podzemnih vrst uvrščamo v sam svetovni vrh. S slikovnim gradivom in videoposnetki učencem predstavimo razmere v jamah in vzroke, da so jame nepopoln ekosistem. Organizmi so se morali na življenje v jamah prilagoditi (pomanjkanje pigmenta – albinizem, odsotnost čutil za vid, bolj razvita druga čutila – tip, zaznavanje tresljajev, zvokov, prilagoditve na pomanjkanje hrane in kisika idr.). Učenci naj predstavnike istih skupin organizmov primerjajo med seboj in ugotavljajo prilagoditve na jamsko življenje, ki so razvidne iz zunanje zgradbe (npr. travniška in jamska kobilica, jamska mokrica in navadna mokrica). Posebno pozornost namenimo belemu in črnemu močerilu kot endemitu dinarskega krasa. Obravnavamo tudi organizme, ki zgolj del življenja preživijo v jami (npr. netopirji, nekateri ptiči, nočni metulji, pajki, strige, hrošči). Učitelj naj izpostavi pomen prilagoditev in spodbudi pri učencih razmislek o njihovem pomenu za preživetje organizma (npr. zakaj nimajo razvitih oči; kako netopirji v mraku lovijo plen; zakaj je za jamske živali značilno pomanjkanje pigmenta). Pomembno je, da z učenci gradimo odgovoren odnos do jamskih ekosistemov, da spoznajo jamski svet kot zelo občutljiv ekosistem, v katerem imajo vplivi človeka (lahko) zelo dolgotrajne posledice (predstavimo primere, ko je zaradi nesmotrnega delovanja človeka prišlo do ogrožanja podzemnega sveta). Učenci naj se zavedajo pomena varovanja jam oz. življenja v jamah in predlagajo rešitve, ki bi prispevale k boljšemu ozaveščanju ljudi o pomembnosti varovanja teh ekosistemov.  (2.1.3.1)  (2.2.3.1)

Morje kot ekosistem

Spoznavanje morja kot ekosistema je izbirna vsebina. Zanj se učitelj odloči, če je lokacija šola blizu morja, če izvajajo dneve dejavnosti ob morju ipd. Poudarek pri spoznavanju organizmov v morju je na skupinah, ki jih učenci niso spoznali v okviru drugih ekosistemov (spužve, ožigalkarji, mehkužci, iglokožci, ribe hrustančnice). Učenci naj organizmov ne spoznavajo tako, da pripravijo predstavitev (npr. plakate), ampak organizme spoznavajo s pomočjo materialov iz narave, s slikovnim gradivom, uporabo posnetkov. Učenci naj se urijo v uporabi določevalnih ključev za določanje organizmov (npr. delo z lupinami školjk, hišicami polžev) in ob tem spoznavajo prilagoditve teh organizmov na življenje v morju. Podrobne zgradbe organizmov ne obravnavamo, sploh ne notranje zgradbe. Izhajamo iz tega, da učenec spozna osnovne značilnosti posamezne skupine, ki so razvidne iz zunanje zgradbe, in jih razlikuje od ostalih skupin organizmov, ki živijo v morju oz. celinskih vodah. Ob dejavnostih naj spozna pestrost teh organizmov in se uri v opazovanju specifičnih podrobnosti, ki omogočajo, da predstavnike določene skupine lahko med seboj razlikujemo (npr. določevalni znaki pri ribah so lega ust, prisotnost/odsotnost brkov, oblika repne plavuti, škržne reže / škržni poklopec, oblika hrbtne plavuti). Posebna prilagoditev, na katero so se organizmi morali prilagoditi v morju, so visoke koncentracije soli. Ob slanušah (halofiti), ki jih v Sloveniji vse uvrščamo na rdeči seznam ogroženih vrst, naj učenci spoznajo, kakšne strategije so razvile rastline v okolju z visoko koncentracijo soli.  (2.1.3.1)

Medpredmetno povezovanje po vertikali: geografija (6. r.) – skupina ciljev *vodovje*: spoznavajo značilnosti vodovja (osnove; terminologija, npr. morja, vodni vir, reke, izvir, porečje, izliv; pomen vodovja); učitelj preveri

usvojeno znanje in uporablja čim bolj usklajeno terminologijo; **geografija** (9. r.) – ozvesti pomen podzemnih voda za oskrbo prebivalstva, presoja pomen mokrišč, ozvesti pomen trajnostnega upravljanja z vodnimi viri (skupina ciljev *vodovje Slovenije*).

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja (vključujejo cilje in standarde tudi ostalih skupin ciljev v temi *pestrost ekosistemov v Sloveniji*)

Učitelj omogoči učencem, da pričakovano znanje izkažejo na različne načine. Zaželeno je, da si način izberejo sami glede na interes, znanje ali sposobnosti (npr. eden bo o terenskem delu izdelal klasično poročilo, drugi ga bo predstavil v obliki e-zgodbe, videoposnetka, e-predstavitve).

Eksperimentalno delo: merjenje hitrosti vodnega toka in vpliv strmine struge, merjenje hitrosti valovanja, vpliv tlačne razlike na hitrost iztekanja iz cevi, filtriranje zmesi, uporaba lija ločnika, določanje trdote vode.

Uporaba določevalnih ključev za določanje organizmov.

Načrt in izvedba raziskave (vpliv dejavnikov na hitrost raztapljanja trdnega topljenca): Učenci samostojno načrtujejo in izvedejo raziskavo za izbrani dejavnik, zapišejo ugotovitve, evalvirajo izvedbo.

Poročilo o terenskem delu: učenci v skladu s kriteriji uspešnosti pripravijo poročilo o izvedenih dejavnostih na terenu.

E-zgodba, s katero učenec predstavi izbrani vodni ekosistem ali izbrani organizem, ki ga je opazoval na terenu.

Izdelava modela organizma v izbranem ekosistemu z nakazanimi prilagoditvami.

Didaktične igre, npr. »vem, kdo si.«: Z njo učenci prikažejo poznavanje nekaj značilnih predstavnikov različnih organizmov v bližnjem vodnem ekosistemu. Učenec lahko organizme poveže z vodnim ekosistemom ali jih uvrsti v ustrezno (taksonomsko) skupino. Pri tem si pomaga tudi z določevalnimi ključi.

Projektno delo: zgradba in delovanje izbranega vodnega ekosistema (ali dela), ki izhaja iz aktivnega spoznavanja ekosistema (obisk ekosistema in terensko delo geografija fotografiranje razmer, metod dela, jemanje in raziskovanje vzorcev, neživi in živi dejavniki). Učitelj učencem da na izbiro, kateri vodni ekosistem ali njegov del bodo raziskovali.

Reševanje problema v povezavi s trajnostno rabo ekosistema ali drugo problematiko lokalnega okolja.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» pretok snovi, določevalni ključ, valovanje, raztopina, zmes, filtriranje, lom svetlobe, spužve idr.

Učenci naj znanje izkažejo s pomočjo materiala (material iz narave, ostanki organizmov – lupine, okostja idr.) in pripomočkov (za eksperimentalno delo) ter z različnimi prikazi (modeli, sheme, simulacije), ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago pojmov.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » raziskovalnega vprašanja, postavljenih hipotez,
- » priprave načrta raziskave,
- » ugotovitev in izpeljanih zaključkov,
- » modela organizma.

Pravilnost:

- » navedenih podatkov v izbrani nalogi,
- » izpeljanih zaključkov ter ugotovitev,
- » rešitev didaktične igre,
- » prikazanih prilagoditev na modelu.

Doslednost upoštevanja:

- » kriterijev uspešnosti pri izdelavi izdelka.

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisovanja opažanj in rezultatov meritev, popisovanj,
- » opisa poteka dela na terenu,
- » poročanja,
- » pri oblikovanju prilagoditev na modelu organizma.

Glej prilogo *kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela*.



EKOSISTEMI PODPIRAJO ŽIVLJENJE, TUDI ČLOVEKA (ENERGIJA IN KROŽENJE SNOVI)

CILJI

Učenec:

○: v izbranem ekosistemu spozna vlogo proizvajalcev in potrošnikov ter ugotavlja, kako so organizmi snovno in energijsko povezani v prehranjevalne verige, te pa znotraj ekosistema v prehranjevalni splet;

○: spozna, da se biomasa, ki nastane v stabilnem ekosistemu, v katerega človek ne posega, v tem ekosistemu tudi razgradi;

SC (2.1.3.1)

○: spozna in presoja različne vplive človeka, še posebej z vidika podnebnih sprememb, na vodne in kopenske ekosisteme;

SC (2.2.1.2 | 1.2.2.2)

I: v bližnji okolici poišče nekatere invazivne tujerodne vrste živali in rastline, razišče njihov vpliv na vrstno pestrost ter spozna vzroke za širjenje in načine širjenja tujerodnih vrst;

SC (2.2.1.1)

○: spozna načine trajnostne rabe gozda in načine upravljanja s prostoživečimi živalskimi vrstami;

SC (2.1.1.1)

I: spozna primere trajnostne rabe spremenjenih ekosistemov;

SC (2.1.1.1)

I: spozna pomen lokalne pridelave hrane za ljudi in razišče možnosti za povečanje samooskrbe s hrano.

SC (2.4.3.1 | 5.1.1.1 | 5.1.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Učenec:

» **pojasni vlogo proizvajalcev in potrošnikov (vključno z razkrojevalci) v prehranjevalnih verigah in prehranjevalnih spleth** ter kako so povezani s prenosi energije in snovi v ekosistemu;

» na konkretnih primerih utemelji umestitev posameznega organizma v prehranjevalno verigo;

» *iz energijske piramide in piramide biomase sklepa o prenosu energije in razlikah v biomasi na posameznem prehranskem nivoju ter jih interpretira;*

» *opiše primere snovnih in energijskih povezav med kopenskimi in vodnimi ekosistemi;*

» *opiše, zakaj mora človek spremenjene ekosisteme neprestano vzdrževati (npr. gnojenje, odstranjevanje plevela in škodljivcev);*

- » *pojasni vpliv košnje, gnojenja in uporabe pesticidov na organizme in vrstno pestrost travnikov;*
- » s primeri opiše posledice vpliva človeka na izbrani ekosistem, jih kritično presoja ter predlaga možnosti za trajnostno rabo ekosistemov; ^{SC} (2.3.2.1) ^{SC} (2.2.1.1)
- » **navede ključne dejavnike človekovega vplivanja (izguba ali degradacija ekosistemov, invazivne tujerodne vrste, netrajnostna raba virov, onesnaževanja in podnebne spremembe) na ekosisteme in njihovo vrstno pestrost;** ^{SC} (2.1.3.1) ^{SC} (2.2.1.1)
- » opiše možne načine upravljanja s prostoživečimi živalskimi vrstami (npr. velike zveri, velika pliskavka). ^{SC} (2.3.1.2)

TERMINI

◦ biomasa ◦ degradacija okolja ◦ energijska piramida ◦ invazivne tujerodne vrste ◦ kroženje snovi
 ◦ netrajnostna raba ◦ onesnaževanje ◦ prehranjevalna veriga ◦ prehranjevalni splet ◦ prenos in pretvarjanje energije
 ◦ prostoživeče vrste ◦ samooskrba ◦ trajnostna raba ◦ vrstna pestrost

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Cilje te skupine ciljev smiselno integriramo v obravnavo ostalih ciljev znotraj celotne teme.

Vlogo organizmov obravnavamo v ekosistemu. Ob spoznavanju organizmov naj učenci razmišljajo tudi o vlogi organizma v ekosistemu (npr. povezanost s pretakanjem energije in prenosi snovi v ekosistemu). V predstavitev posameznega ekosistema naj učitelj vključi tudi prehranjevalni splet, energijsko piramido in piramido biomase. Učenci naj prikaze primerjajo in ubesedijo, kaj z njimi predstavljamo. Učitelj naj učencem pokaže energijske piramide in piramide biomas različnih ekosistemov (naravni – umetni) ter jih spodbudi, da sklepajo o vzrokih za njihovo različnost. ^{SC} (2.1.3.1) S povratno informacijo spodbuja učence, da se izražajo pravilno, in to dosledno upošteva tako v fazah usvajanja in preverjanja kot tudi v fazi ocenjevanja znanja. ^{SC} (1.1.2.2)

Z vidika delovanja ekosistemov (kroženja snovi in pretakanja energije) pri učencih spodbudimo razumevanje, zakaj je treba umetne ekosisteme neprestano vzdrževati (gnojenje z mineralnimi gnojili, odstranjevanje plevela in škodljivcev s fitofarmacevtskimi sredstvi). Učence spodbujamo, da razmišljajo in presoja o kratkoročnih in dolgoročnih vplivih delovanja posameznika in skupnosti na različnih ravneh (lokalni, regionalni, globalni). ^{SC} (2.2.1.2) Učenci lahko v lokalnem okolju poizvedo o primerih poseganja človeka v okolje ter poročajo o tem. Z vidika varovanja narave učence spodbujamo k razmisleku o pomenu trajnostnega načina vzdrževanja ekosistemov (povezovanje s tradicijo – paša, košnja, organska gnojila, naravna škropiva). Spodbujamo jih k razvijanju odgovornega odnosa do naravnih sistemov ^{SC} (2.1.3.1) in odvrčanju od antropocentrizma.

Pomembno je zavedanje, da v naravi ni ne koristnih in ne škodljivih vrst, zgolj z vidika človeka so posamezne vrste škodljive, druge pa koristne.

Učitelj s pomočjo prispevkov v medijih in z izseki dokumentarnih oddaj učence nagovarja k presoji različnih vplivov človeka na ekosisteme, še posebej z vidika podnebnih sprememb. ^{SC} (2.2.1.2)

Učenci naj tekom spoznavanja zgradbe in delovanja različnih kopenskih in vodnih ekosistemov spoznajo podobnosti in razlike med naravnim in umetnim ekosistemom (npr. gozd in monokultura; gozd in sadovnjak; naravni in gojeni travnik ipd.). Učencem predstavimo tudi pomen snovnih in energijskih povezav med različnimi ekosistemi (npr. raziščejo lahko povezave med poplavnimi ravnicami – mokrišči in vodnimi ekosistemi). Posledično učenci razumejo, da so tudi ekosistemi povezani med seboj.

Pri delu na terenu učence spodbujamo, da prepoznajo vplive človeka na okolje: izguba ali degradacija okolja, vnos invazivnih vrst in posledice njihovega širjenja, njihova razširjenost, netrajnostna raba virov, onesnaževanja in posledice podnebnih sprememb. ^{SC} (2.2.1.2) Prepoznane vplive človeka obravnavamo čim bolj celostno – z okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika, saj zaznani vplivi človeka niso preprosto rešljivi in njihovo razumevanje in reševanje zahtevata celostni pristop, ki ga omogoča sistemsko mišljenje (npr. invazivne tujerodne vrste). ^{SC} (2.2.1.1) Ob problemih naj učitelj postavlja tudi moralna vprašanja, ki od učencev terjajo etični razmislek in jih spodbujajo, da oblikujejo lastna stališča do teme ter sprejemajo stališča drugih, npr. kaj je prav (npr. gradnja trgovskih centrov na mestu, kjer so rodovitna tla), kakšna je pravična družba (npr. razlike med razvitimi in manj razvitimi državami in dostop do pitne vode). ^{SC} (1.2.2.2)

Na primeru gozda naj učenci prepoznajo primere trajnostne (npr. pogozdovanje, skrb za velike zveri, obnova po ujmah) in netrajnostne rabe gozda (npr. golosek ali selektivna sečnja, monokulture) ter o tem kritično presoja. Problem naj učenci spoznajo celostno z gospodarskega, družbenega in okoljskega vidika ter o njem kritično razmišljajo. Pomembno je, da pri učencih spodbujamo zavedanje po nujnosti prilagajanja naših vrednot, ciljev in stališč zahtevam trajnostnega razvoja. ^{SC} (2.2.1.1) ^{SC} (2.3.2.1)

Učitelj lahko s pristopom reševanja problemov (iz področja trajnostnosti) učence spodbudi, da poglobljeno spoznajo problem iz lokalnega ali regionalnega okolja. To lahko stori tako, da pripravi ustrezna gradiva, povabi strokovnjake, s katerimi izvede dejavnosti, ki učencem omogočajo tudi oblikovanje kritičnega (objektivnega) mnenja o danem problemu. Učenci naj v skupinah (diferenciacija) iščejo rešitve za problem, preizkušajo te rešitve ^{SC} (5.1.2.2), razpravljajo o njih, jih predstavijo (medvrstniško ali izven šole). Rešitve problema so lahko predstavljene tudi kot izdelki (inženirski pristop). Učenje s pristopom reševanja problemov pri učencih spodbuja razvoj ključnih kompetenc, kompetenc podjetnosti in aktivne državljske države (učenci zagovarjajo rešitve, ki so sprejemljive za lokalno skupnost, aktivno sodelujejo v predstavitev, razpravah). ^{SC} (5.1.1.1) ^{SC} (1.2.4.1)

Medpredmetno povezovanje po vertikali: geografija – ozavešča pomembnost ohranjanja okolja za trajnostni razvoj družbe, izpostavi pomen Triglavskega narodnega parka za Slovenijo ipd. (skupini ciljev *zavarovana območja Slovenije* – 9. r., *trajnostni razvoj* – 8. r.).

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

Učne cilje in standarde učitelj smiselno integrira v ostale skupine ciljev, zato so načini izkazovanja znanja povezani s standardi vseh štirih skupin ciljev v temi *pestrost ekosistemov v Sloveniji*.

Reševanje problema v povezavi s trajnostno rabo ekosistema ali drugo problematiko lokalnega okolja.

Poročilo o podobnostih in razlikah med naravnim in spremenjenim ekosistemom, ki izhaja iz dela na terenu.

Prikaz prehranjevalnega spleta v izbranem ekosistemu.

Popis invazivnih tujerodnih vrst in njihovega vpliva na vrstno pestrost: Učenci raziščejo v bližnjem okolju pojavnost invazivnih tujerodnih vrst. Izdelajo zemljevid njihove pojavnosti. Izberejo si primer rastline, raziščejo (s pomočjo literature) način širjenja te vrste, ugotavljajo vzroke za širjenje v bližnje okolje, predlagajo možne rešitve za omejitev širjenja vrste ipd.

Izdelava letaka o netrajnostni/trajnostni rabi gozda / izbranega ekosistema, s katerim bi osveščali lokalne prebivalce: idejo podkrepijo z vizualnimi pripomočki, igro vlog, predstavitevijo.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » prehranjevalni splet/veriga, proizvajalec, potrošnik, razkrojevalec, energijska piramida, piramida biomase, invazivna vrsta, tujerodna vrsta idr.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako učenec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » pristopa k reševanju problema,
- » sestave poročila o terenskem delu,
- » prikaza prehranjevalnega spleta v izbranem ekosistemu,
- » vključenih vrst v prehranjevalni splet.

Pravilnost:

- » vključenih podatkov v izbrano nalogo,
- » izpeljanih zaključkov, ugotovitev.

Doslednost upoštevanja:

- » kriterijev uspešnosti pri izdelavi izdelka.

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisovanja opažanj in rezultatov meritev, popisovanj,
- » opisa in poteka dela na terenu,
- » poročanja.

Glej prilogo *kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela*.



VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

OPREDELITEV PREDMETA

Ažman, T., idr. (2014). *Učenje učenja: Primeri metod za učitelje in šole*. Šola za ravnatelje. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/5jdkvrt>

Bačnik, A., idr. (2022). *Naravoslovna pismenost. Opredelitev gradnikov in podgradnikov*. Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qnj9stv>

Bačnik, A., Slavič Kumer, S., idr. (2022). *Razvijamo naravoslovno pismenost. Opredelitev naravoslovne pismenosti s primeri dejavnosti*. Naravoslovna_pismenost_prirocnik.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/hev0tf4>)

Barsotti, V., idr. (2022). *Okvir digitalnih kompetenc za državljane. Z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč*. Zavod RS za šolstvo. DigComp 2.2 - The Digital Competence Framework for Citizens (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>)

Bevek, P., idr. (2022). Reševanje avtentičnih problemov na STEM-področju. V B. Moravec in S. S. Kumer (ur.), *Zbirka Vrednotenje prečnih veščin z digitalnimi orodji na STEM-področju, Gradivo projekta ATS STEM*. Reševanje_avtenticnih_problemov_STEM.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ynko8al>)

Devetak, I. (2012). Zagotavljanje kakovostnega znanja naravoslovja s pomočjo submikroreprezentacij. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

Devetak, I. (ur.). (2007). *Elementi vizualizacije pri pouku naravoslovja*. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

Ferk Savec, V. (2017). Naravoslovno izobraževanje – zakaj in kako? *Vzgoja in izobraževanje*, 48(4), 14–17.

Hojs, A., Pohar, M., Perčič, S. (2018). Podnebne spremembe in zdravje. V M. Vrdelja, N. Kovač, V. Lampič, *Podnebje, okolje in alergije*, str. 8–9, NIJZ. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/xkq0djw>

Holcar Brunauer, A., idr. (2017). *Formativno spremljanje v podporo vsakemu učencu*, 2. zvezek. Zbirka Vključujoča šola. Priročnik za učitelje in druge strokovne delavce. Zavod RS za šolstvo.

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

Kompare, A., in Rupnik Vec, T. (2016). *Kako spodbujati razvoj mišljenja*. Od temeljnih miselnih procesov do argumentiranja. Zavod RS za šolstvo.

Krnel, D. (2016). *Začetno naravoslovje KEMIJA*. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

- Moravec, B., idr. (2014). *Posodobitev pouka v osnovnošolski praksi – Naravoslovje*. Priročnik za učitelje. Zavod RS za šolstvo. pos-pouka-os-naravoslovje.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/nf0an38>)
- Moravec, B., idr. (2022). Reševanje avtentičnih problemov in razvijanje prečnih veščin po konceptu projekta ATS STEM. V B. Moravec in S. S. Kumer (ur.), *Zbirka Vrednotenje prečnih veščin z digitalnimi orodji na STEM-področju*, . *Gradivo projekta ATS STEM*. Razvijanje_precnih_vescin_STEM.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/58tcl16>)
- Marentič Požarnik, B., in Plut Pregelj, L. (2009). *Moč učnega pogovora. Poti do znanja z razumevanjem*. DZS.
- National Research Council. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. The National Academies Press.
- OZN. (b. d.). *Cilji trajnostnega razvoja*. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/cezzq6s>
- 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.
- Revija Vzgoja in izobraževanje. Zavod RS za šolstvo. Vzgoja in izobraževanje - Zavod RS za šolstvo (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qd3ffno>)
- Rogič Ožek, S., idr. (2019). *Formativno spremljanje kot podpora učencem s posebnimi potrebami: priročnik za strokovne delavce*. Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3pxxcl2>
- Rupnik Vec, T., in Kompare, A. (2006). *Kritično mišljenje v šoli*. Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3cjpsh>
- Rutar Ilc, Z. (2019). *Vodenje razreda za dobro klimo in vključenost* (1. izd., Let. 3, str. 40) (in vprašalnik). Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/j70ouu>
- Sentočnik, S. (2004). Zakaj potrebujemo opisne kriterije in kako jih pripravimo. *Preverjanje in ocenjevanje*, 1(01), 51–57; 1(02–03), 71–75. in Sentočnik, S. (b. d.). *Terminologija na temo vrednotenja*. <https://tinyurl.com/3m7yje6d>
- Skvarč, M., idr. (2018). *Spodbujanje razvoja veščin znanstvenega raziskovanja s formativnim spremljanjem*. Gradivo projekta ATS 2020. Zavod RS za šolstvo. VescineZnanstvenegaRaziskovanja.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/onh59lq>) (DL str. 47).
- Suban, M., idr. (2022). Razvijanje prečnih veščin na STEM-področju s formativnim spremljanjem in digitalno tehnologijo. Priročnik za učitelje. V B. Moravec in S. S. Kumer (ur.), *Zbirka Vrednotenje prečnih veščin z digitalnimi orodji na STEM-področju*, *Gradivo projekta ATS STEM*. Razvijanje_precnih_vescin_STEM_formativno_spremljanje.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/6v9d0hn>)
- Štraser, N., in Bevc, V. (2018). *Spodbujanje razvoja veščin sodelovanja in komuniciranja s formativnim spremljanjem*. Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/er83s5h>
- Tomič, A. (2003). *Izbrana poglavja iz didaktike*. Univerza v Ljubljani, Center za pedagoško izobraževanje Filozofske fakultete.



Valenčič Zuljan, M., in Kalin, J. (2020). *Učne metode in razvoj učiteljeve metodične kompetence*. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Ahačič, K., idr. (2024). *Skupni cilji in njihovo umeščanje v učne načrte in kataloge znanj*. (Baškarad, S., idr. (ur.). Zavod RS za šolstvo. www.zrss.si/pdf/skupni_cilji.pdf (http://www.zrss.si/pdf/skupni_cilji.pdf); plakati skupnih ciljev s številkami: Prenova - Zavod RS za šolstvo (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/gb40ozc>)

Bačnik, A., idr. (2016). *Izobraževalni lističi Scientix NA-MA*. Zavod RS za šolstvo. [Scientix-nama-listici.pdf](https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/ymvm8w5) (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/ymvm8w5>)

Bačnik, A., idr. (2017). *Izobraževalni lističi Scientix NA-MA 2*. Zavod RS za šolstvo. [Scientix-NA-MA-2.pdf](https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/x63dfv7) (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/x63dfv7>)

Kemijska varnost v naravoslovnem izobraževanju, spletna stran. ChesSE (Chemical Safety and Science Education). Domov – Chemical Safety in Science Education (<https://chesse.org/si/>)

Kresnička – tekmovanje v znanju naravoslovja. Arhiv. 6. in 7. razred | Kresnička (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/awnj386>)

Raznolika gradiva za poučevanje vsebin s področja STEM. Slovenia Esero. [Gradiva - CŠOD Projekti](https://projekti.csod.si/esero/gradiva-esero/) (<https://projekti.csod.si/esero/gradiva-esero/>)

Revija Fizika v šoli. Zavod RS za šolstvo. Digitalna bralnica: Fizika v šoli - Zavod RS za šolstvo (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/v9nzhua>)

Revija Naravoslovna solnica. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta. NARAVOSLOVNA SOLNICA | Revija za učitelje, vzgojitelje in starše (<https://solnica.splet.arnes.si/>)

Revija Physics Education. <https://iopscience.iop.org/journal/0031-9120>

Revija The Physics Teacher. <https://pubs.aip.org/aapt/pte>

Revija Vzgoja in izobraževanje. Zavod RS za šolstvo. Vzgoja in izobraževanje - Zavod RS za šolstvo (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/qd3ffno>)

Sala, A., idr. (2020). *LifeComp; Evropski okvir za osebno in socialno ključno kompetenco ter kompetenco učenje učenja*. Zavod RS za šolstvo. <https://www.zrss.si/pdf/lifecomp.pdf>

Tomažič, I. (2014). *Od opazovanja do raziskovanja*. V B. Moravec (ur.), *Priručnik za posodobitev pouka v osnovnošolski praksi – naravoslovje*. Zavod RS za šolstvo. Prispevek dostopen na tej povezavi. (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/u45adze>)

ŽIVLJENJE NA ZEMLJI

RAZMERE NA ZEMLJI OMOGOČAJO ŽIVLJENJE

Build a Solar system. Exploratum. Build a Solar System Model | Exploratorium (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/2qhx653>) <https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/2qhx653>



Dinamični model Osončja, Kresnička, 2017. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/4mzn9y0>

Gozdni planetarij Golovec. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/na7p13q>

Križnar, M. (2022) *Fosili – pogled v čudovit svet paleontologije*. Naravoslovna solnica. Letnik 26. Št. 1, str. 4–10. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/dzed5cs>

Križnar, M. (2022). Najbolj prepoznavni in pogosti fosili na Slovenskem. *Naravoslovna solnica*, 26(2), 13–18. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ilj1v3l>

Pečar, H. (2022). Izdelaj svoj fosil. *Naravoslovna solnica*, 26(2), 19–23. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/5ntdxay>

Rovšek, B. (2024). Outdoor Science Activity: "Orienteering" Walk Through the Solar System. *The Physics Teacher*, 62(6).

The Scale of the Universe 2. <https://htwins.net/scale2/>

DEJAVNIKI V OKOLJU SE SPREMINJAJO IN VPLIVAJO NA ORGANIZME IN NJIHOVO ŽIVLJENJE

Bačnik, A., in Slavič Kumer, S., idr. (2022). *Razvijajmo naravoslovno pismenost (Opredelitev naravoslovne pismenosti s primeri dejavnosti)*. Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/hev0tf4>

Moravec, B. (2022). Spoznajmo mokrice in raziščimo življenjsko okolje. V *Razvijajmo naravoslovno pismenost*. Zavod RS za šolstvo. *Naravoslovna_pismenost_priročnik.pdf* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/hev0tf4>)

Repnik, R., Osrajnik, D., Klemenčič, E. (2020). Terensko delo pri pouku fizike. *Fizika v šoli, letnik 25*(1-2). <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/kmusdznz>

SONCE JE GLAVNI VIR ENERGIJE

Benedičič, A. (16. 6. 2022). *NAK po NAK-u: Škodljivi učinki Sonca na kožo in oči*. <https://video.arnes.si/watch/qx8s27pnkq4d>

Susman, K., Pečar, K. (2014). Svetloba in barve – priporočila za poučevanje izbranih vsebin. V B. Moravec (ur.), *Posodobitve pouka v OŠ praksi – naravoslovje, Priročnik za učitelje*, Zavod RS za šolstvo. *pos-pouka-os-naravoslovje.pdf* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/dzf6y9j>)

Zaščita pred soncem, svetovalni servis (pogovor z Liljano Mervic, doktorico medicine, specialistko dermatovenerologije), RTV Slovenija. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/5wdmbu3>

VIRI SNOVI SO V ATMOSFERI, LITOSFERI, HIDROSFERI IN BIOSFERI

Bačnik, A. (2016) *Piktogrami nevarnih snovi za boljšo kemijsko varnost*. Izobraževalni lističi Scientix NA-MA. Zavod RS za šolstvo. *Piktogrami-nevarnih-snovi.pdf* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/mfqp0xp>)

Kemijska varnost, NIJZ. <https://nijz.si/moje-okolje/kemijska-varnost/>

Moravec, B. (2017) *Kamnine in minerali - katere lastnosti skrivajo?* Izobraževalni lističi Scientix NA-MA 2. Zavod RS za šolstvo. *Kamnine-in-minerali.pdf* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/mdo6yia>)

Napo za učitelje. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/0rv9t8n>

RAST IN RAZVOJ ČLOVEŠKE POPULACIJE ZAHTEVA VEDNO VEČ ENERGIJE IN SNOVI IZ OKOLJA, KAR VPLIVA NA DEGRADACIJO OKOLJA

Bevek, P., idr. (2022). Reševanje avtentičnih problemov na STEM-področju, priročnik za učitelje. V B. Moravec in S. Slavič Kumer (ur.), *Zbirka Vrednotenje prečnih veščin z digitalnimi orodji na STEM-področju*. Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ynko8aI>

Moravec, B., idr. (2022). Reševanje avtentičnih problemov in razvijanje prečnih veščin po konceptu projekta ATS STEM, priročnik za učitelje. V B. Moravec in S. Slavič Kumer (ur.), *Zbirka Vrednotenje prečnih veščin z digitalnimi orodji na STEM-področju*. Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/58tcl16>

Rupnik Vec, T., idr. (2018). *Spodbujanje razvoja veščin kritičnega mišljenja s formativnim spremljanjem*. Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/vlr2ryq>

Suban, M., idr. (2022). Razvijanje prečnih veščin na STEM-področju s formativnim spremljanjem in digitalno tehnologijo, priročnik za učitelje. V B. Moravec in S. Slavič Kumer (ur.), *Zbirka Vrednotenje prečnih veščin z digitalnimi orodji na STEM-področju*. Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/6v9d0hn>

OD ORGANIZMA DO EKOSISTEMA

ORGANIZMI SO ZGRAJENI IZ ENE ALI MNOGIH CELIC. VIRUSOV NE UVRŠČAMO MED ORGANIZME

Moravec, B. (2016) *Mikroskopiranje – opazovanje očem skritega sveta*. Izobraževalni lističi Scientix NA-MA. Zavod RS za šolstvo. Mikroskopiranje.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/bjiq13x>)

<https://nizj.si/nalezljive-bolezni/>

CELICE SO ZGRAJENE IZ SNOVI, SNOVI PA IZ DELCEV

Bačnik, A. (2017). *Razlikujmo čiste snovi in zmesi*. Izobraževalni lističi Scientix NA-MA. Zavod RS za šolstvo. Scientix-NA-MA-2.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/onhkh48>), str. 4.

ORGANIZME NA PODLAGI SORODNOSTI ZDRUŽUJEMO V SKUPINE

Allen, G., in Denslow, J. (1997). *Cvetnice*. Določevalni ključ. Tehniška založba Slovenije.

Allen, G., in Denslow, J. (1997). *Ptiči*. Določevalni ključ. Tehniška založba Slovenije.

Bajd, B. (1998) *Moje prve drobne živali tal*. DZS.

Basle, T., idr., Mihelič, T., idr. (ur.). (2019). *Atlas ptic Slovenije: popis gnezdilk 2002–2017*. Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije. AtlasPticSlovenije2019.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/7lq68v2>)

Bellmann, H. (2009). *Naše in srednjeevropske žuželke*. Narava, 2009.

Benson, H. J. (2022). *Microbiological Applications: Laboratory Manual in General Microbiology* (skr. verzija, 8. izd.). The McGraw-Hill Companies.

Bonivento, E., Verovnik, R., Trilar, T., Sivec, I. (2007–2013). *Ključ za določanje dnevnih metuljev Slovenije*. Ključ za določanje dnevnih metuljev Slovenije (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/fwul1bu>)

Dierschke, V. (2008). *Kateri ptič je to?*. Narava, 2014.

Dolenc Orbanič, N., Battelli, C., Plazar, J., Furlan, P., Cotič, N. (2007–2013). *Interaktivni ključ za določanje organizmov morske obale Tržaškega zaliva*. Interaktivni ključ za določanje organizmov morske obale Tržaškega zaliva (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/pbg383q>)

Dolina Glinščice. Rastline suhih travnikov. (2007–2013). Dolina Glinščice Rastline suhih travnikov (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/zm12uw5>)

Društvo za opazovanje in preučevanje ptic Slovenije. Določevalni kotiček. Določevalni kotiček | DOPPS (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/9yah11l>)

Interaktivni dihotomni določevalni ključi v projektu SIIT v slovenščini. Keys (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/tbmta6n>)

Kosmač, V. (2010). *Rastlinski ključ za določanje lastnosti rastišč*. (1. izd.). Didakta.

Mehle, J., in Leskovic, B. (ur.). (2003). *Stopinje in sledovi divjadi*. Lovska zveza Slovenije. Stopinje_in_sledovi_divjadi.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/jm7umvy>)

Mound, L., in Brooks, S. (1998). *Žuželke. Mali priročnik*. Mladinska knjiga.

Mršič, N. (1997). *Živali naših tal. Uvod v pedozoologijo – sistematika in ekologija s splošnim pregledom talnih živali*. Tehniška založba Slovenije.

Nimis, P. L., Moro, A., Dolenc Orbanič, N., Cotič, N., Pokleka, D., Battelli, C. (2007–2013). *Določevalni ključ za rastline Sečoveljskih solin (Piran, Slovenija)*. Določevalni ključ za rastline Sečoveljskih solin (Piran, Slovenija) (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/jq2opyb>)

Nimis, P. L., Moro, A., Praprotnik, N., Kodele Krašna, I. (2007–2013). *Spoznajmo 100 rastlin alpskega botaničnega vrta Juliana (Slovenija)*. Spoznajmo 100 rastlin alpskega botaničnega vrta Juliana (Slovenija) (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/kaw1q12>)

Pier Luigi Nimis, Franc Batič, Jana Laganis (2007–2013) *Ključ za določanje epifitskih lišajev Slovenije* Ključ za določanje epifitskih lišajev Slovenije (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/j8e0qv3>)

Spohn, M. (2010). *Kaj neki tu cveti?: s fotografijami: zanesljivo prepoznavanje po barvi*. Narava, 2011.



PESTROST EKOSISTEMOV V SLOVENIJI

V SLOVENIJI JE VELIKA PESTROST NARAVNIH IN UMETNIH (SPREMENJENIH) EKOSISTEMOV

Torkar, G., idr. (2024). *Ljudje in narava. Gradivo projekta MUL+IPLIERS*. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta. LJUDJE IN NARAVA (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/4m4okex>)

KOPENSKI EKOSISTEMI

Fizika v šoli. Zavod za šolstvo. Fizika v šoli - Zavod RS za šolstvo (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3tajhp9>)

Naravoslovna solnica. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta. NARAVOSLOVNA SOLNICA | Revija za učitelje, vzgojitelje in starše (<https://solnica.splet.arnes.si/>)

Pšeničnik, A., in Tomažič, I. (2024). *Ekologija in varstvena biologija risov. Priročnik za učitelje*. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, str. 57–62. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/dc1coxe>

Rupnik Vec, T., idr. (2022). *Kritično mišljenje pri naravoslovju in matematiki. Priročnik za strokovne delavce v vrtcih in šolah*. Zavod RS za šolstvo. Kriticno_misljenje_prirocnik.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/v77a83y>)

Rupnik Vec, T., idr. (2022). *Miselni procesi in veščine kritičnega mišljenja*. Zavod RS za šolstvo. Kriticno_misljenje_NAMA_gradniki.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/I0icx0s>)

VODNI EKOSISTEMI

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.

Gačnik, S. (2020). *Možnosti uporabe akvarija pri poučevanju bioloških vsebin*. [Magistrsko delo]. Univerza v Ljubljani. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/gwpoztb>

Gosar, M. (2024). *Fiziološke in anatomske prilagoditve živali na ekstremne pogoje*. [Raziskovalna naloga]. Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta. Document.aspx (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/q7e6c9w>)

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

Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (<https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ODRE1883>)



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.

Pavlin, J. (2022). Kartezijev plavač. *Naravoslovna solnica*, 26(2). Pavlin_Kartezij.pdf
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3k2i2nq>)

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.

Torkar, G., Praprotnik, L., Rode, Ž. (2022). Lebdenje v vodi: uporaba modela 5R. *Naravoslovna solnica*, 26(2). Torkar_Voda.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ef73rq9>)



PRILOGE

PRILOGE PO POGLAVJIH

ŽIVLJENJE NA ZEMLJI

Didaktična priporočila za temo

- » https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/TABELA_KRITERIJI_ZA_VREDNOTENJE_ED_RV.pdf
- » https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/Učenje_z_raziskovanjem_delovni_listi_3_stopnje.pdf

Didaktična priporočila za temo

- » https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/koraki_reševanja_problemov_ATS_STEM.pdf

OD ORGANIZMA DO EKOSISTEMA

Didaktična priporočila za temo

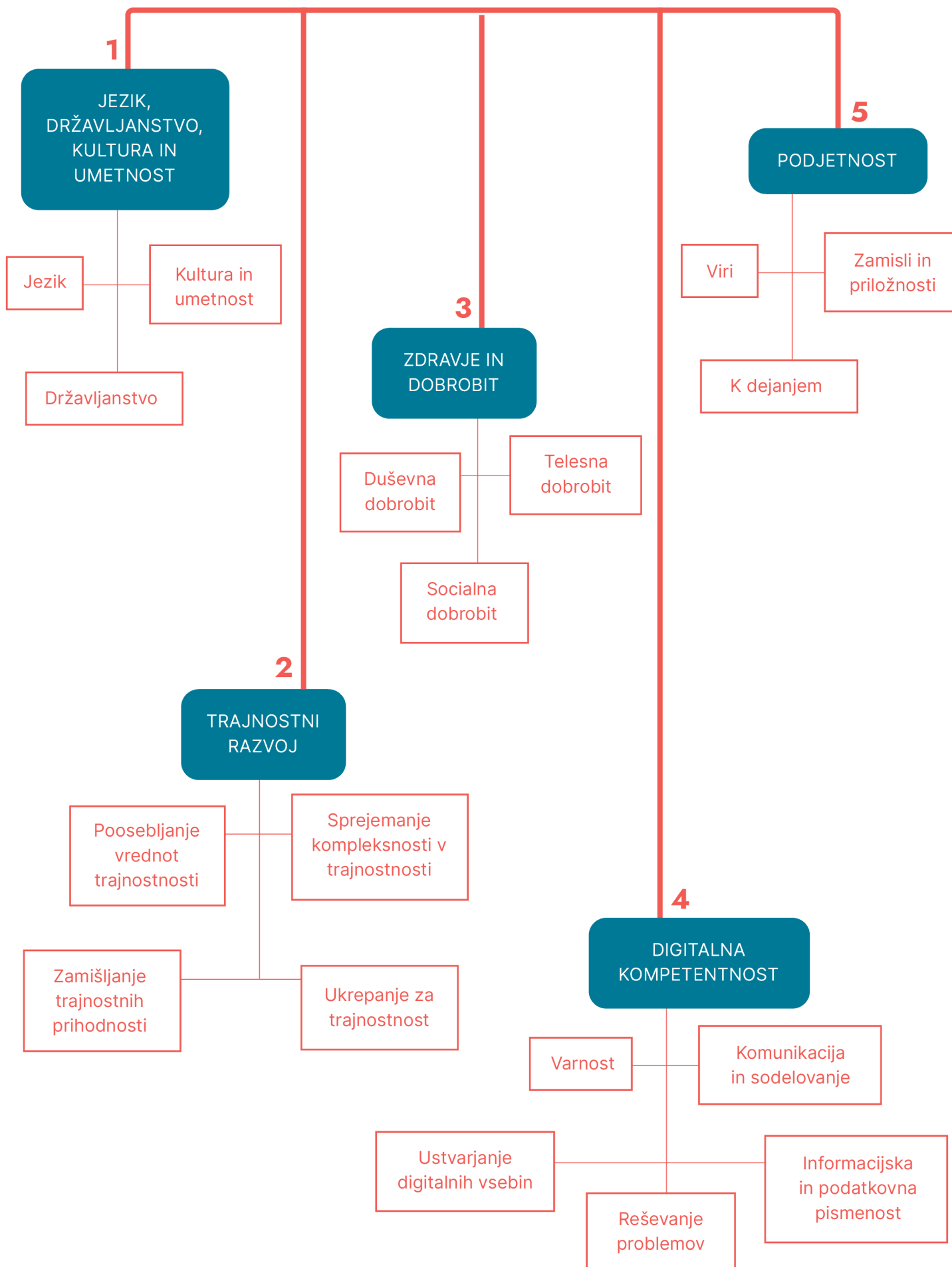
- » https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/Mikroskopiranje_primer_prakse.docx

PESTROST EKOSISTEMOV V SLOVENIJI

Didaktična priporočila za temo

- » https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/PZ_Mojca_in_domači_sok.pdf
- » https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/Izhlapovanje_izparevanje.docx

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.