

NARAVOSLOVJE

Osnovna šola za odrasle

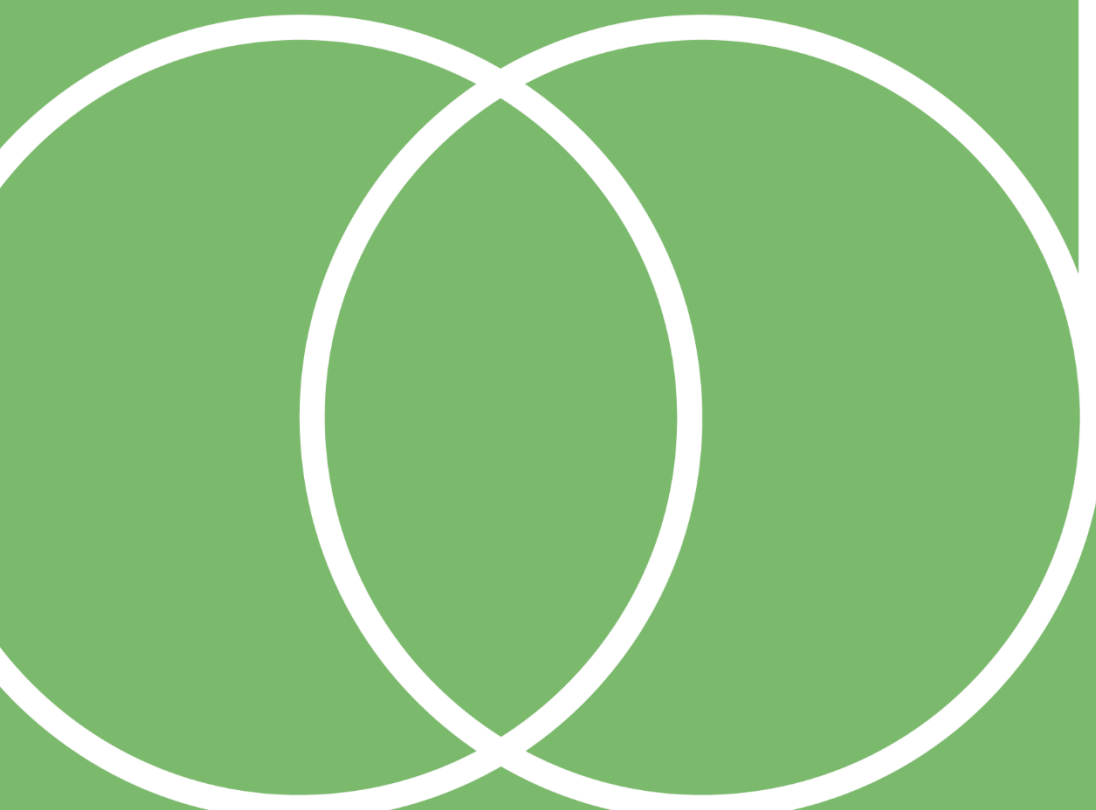
Izobraževalni program za odrasle
osnovna šola za odrasle

Izobraževalni program za odrasle
osnovna šola za odrasle s
prilagojenim predmetnikom za
osnovno šolo za odrasle s
slovenskim učnim jezikom na
narodno mešanem območju
slovenske Istre

Izobraževalni program za odrasle
osnovna šola za odrasle s
prilagojenim predmetnikom za
osnovno šolo za odrasle z
italijanskim učnim jezikom na
narodno mešanem območju
slovenske Istre

Izobraževalni program za odrasle
osnovna šola za odrasle s
prilagojenim predmetnikom za
osnovno šolo za odrasle za
dvojezično osnovno šolo na
narodno mešanem območju
Prekmurja

OBVEZNI PREDMET



UČNI NAČRT Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI

IME PREDMETA: naravoslovje

Predmetnik osnovne šole za odrasle

Prilagojeni predmetnik osnovne šole za odrasle s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Prilagojeni predmetnik osnovne šole za odrasle z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Prilagojeni predmetnik osnovne šole za odrasle za dvojezično osnovno šolo na narodno mešanem območju Prekmurja

6. razred	7. razred
25	36

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

Podskupina v izobraževalnem programu za odrasle osnovna šola za odrasle:

Bernardka Moravec, Zavod RS za šolstvo; dr. Iztok Tomažič, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta; Alenka Mavrič Čefarin, Biotehniška šola, Šolski center Nova Gorica

JEZIKOVNI PREGLED: Mojca Pipan

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/osnovna-sola-za-odrasle/2025/Didakticna_priporocila_k_ucnemu_nacrtu_naravoslovje_oso_2025.pdf

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

[COBISS.SI-ID 260794115](#)

ISBN 978-961-03-1447-9 (Zavod RS za šolstvo, PDF)

Strokovni svet RS za splošno izobraževanje je na svoji 248. seji, dne 20. 11. 2025, določil učni načrt naravoslovje in tehnika za izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle, izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle s prilagojenim predmetnikom osnovne šole za odrasle s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle s prilagojenim predmetnikom osnovne šole za odrasle z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle s prilagojenim predmetnikom osnovne šole za odrasle za dvojezično osnovno šolo na narodno mešanem območju Prekmurja.

Strokovni svet RS za splošno izobraževanje se je na svoji 248. seji, dne 20. 11. 2025, seznanil z didaktičnimi priporočili k učnemu načrtu naravoslovje in tehnika za izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle, izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle s prilagojenim predmetnikom osnovne šole za odrasle s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle s prilagojenim predmetnikom osnovne šole za odrasle z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle s prilagojenim predmetnikom osnovne šole za odrasle za dvojezično osnovno šolo na narodno mešanem območju Prekmurja.



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 udeležence in udeležence, 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 udeleženci izgrajevali in razvijali v procesu učenja.

IME TEME

OBVEZNO

Vrsta teme:
Obvezno
Izbirno

OPIS TEME

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

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 incimaiozem fugiandantis et fugitisque maion ped quo odi beatur, sequi ilisqui ipidel escim reprat.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

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.

Ullatur sequo qui ut vellenderio. Re exeseq 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 similiic tatesequam, seque ventio. Hendis erum quissequo quist que con nulparum ut quಂತemos 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 quiaspitem 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 perumquaeaped quame moditatum ipient veligna tessint iaessum, optamus, testi sediasped moluptatem aperiam aut quodips usciate veribus.

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

8 Osnovna šola za odrasle | Matematika

Številka strani,
program izobraževanja,
predmet

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

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 solores 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 | 2.2.1.1 | 2.2.1.2 | 3.1.3.1 | 5.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženeec

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

TERMINI:

- laborerat voluptiurem veligna tessint laborerat voluptiurem veligna tessint
 veligna tessint laborerat voluptiurem veligna tessint



9 Osnovna šola za odrasle | Matematika

Pojmi, ki jih udeleženeec mora poznati oz. razumeti (in/ali znati smiselno uporabljati), lahko pa so navedeni tudi priporočeni pojmi. Nabor 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 udeleženci.

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 nish elementum consectetur.

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

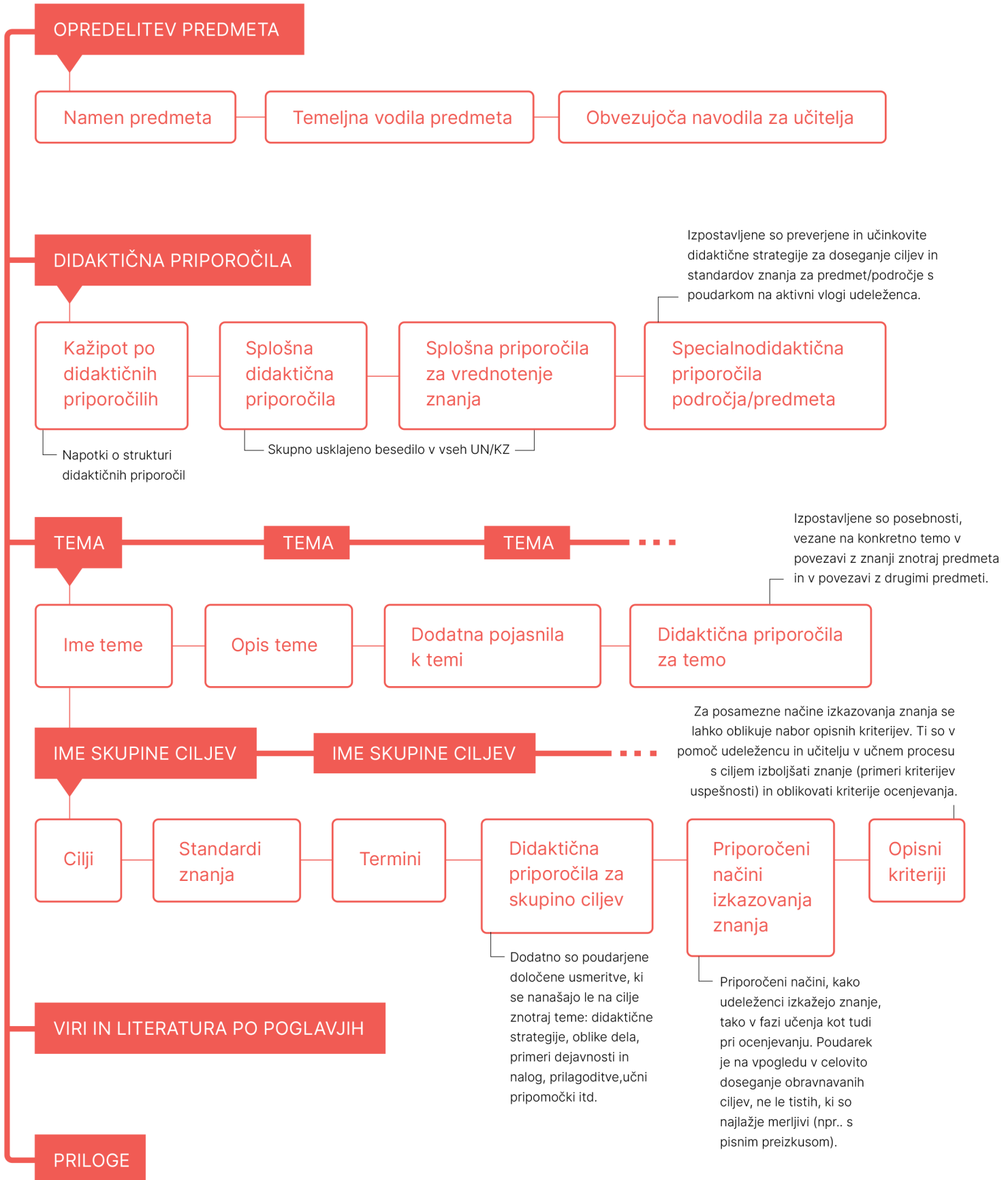
NASLOV SKUPINE CILJEV

- » 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>

Hiperpovezava
do zunanjega vira

KAKO SE ZNAJTI?

STRUKTURA UČNEGA NACRTA Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI



KAZALO

OPREDELITEV PREDMETA.....	9	Opredelitev predmeta.....	99
Namen predmeta.....	9	Didaktična priporočila.....	101
Temeljna vodila predmeta	9	ŽIVLJENJE NA ZEMLJI.....	102
Obvezujoča navodila za učitelje	10	RAZMERE NA ZEMLJI OMOGOČAJO	
DIDAKTIČNA PRIPOROČILA	11	ŽIVLJENJE	102
Kažipot po didaktičnih priporočilih	11	DEJAVNIKI V OKOLJU.....	102
Splošna didaktična priporočila	12	SNOVI IN NJIHOVE LASTNOSTI	102
Splošna priporočila za vrednotenje znanja		RAST IN RAZVOJ ČLOVEŠKE	
.....	14	POPULACIJE ZAHTEVA VEDNO VEČ	
Specialnodidaktična priporočila		ENERGIJE IN SNOVI IZ OKOLJA, KAR	
področja/predmeta	16	VPLIVA NA DEGRADACIJO OKOLJA	
.....		103
TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA.....	29	OD ORGANIZMA DO EKOSISTEMA	103
ŽIVLJENJE NA ZEMLJI.....	30	ORGANIZMI SO ZGRAJENI IZ ENE ALI	
Razmere na Zemlji omogočajo življenje	31	MNOGIH CELIC. VIRUSOV NE	
Dejavniki v okolju.....	35	UVRŠČAMO MED ORGANIZME.....	103
Snovi in njihove lastnosti	43	ORGANIZME NA PODLAGI	
Rast in razvoj človeške populacije		SORODNOSTI ZDRUŽUJEMO V	
zahteva vedno več energije in snovi iz		SKUPINE	103
okolja, kar vpliva na degradacijo okolja	49	PESTROST EKOSISTEMOV V SLOVENIJI	
OD ORGANIZMA DO EKOSISTEMA.....	55	105
Organizmi so zgrajeni iz ene ali mnogih		V SLOVENIJI JE VELIKA PESTROST	
celic. Virusov ne uvrščamo med		NARAVNIH IN UMETNIH	
organizme.....	56	(SPREMENJENIH) EKOSISTEMOV ..	105
Celice za delovanje potrebujejo energijo		KOPENSKI EKOSISTEMI	105
in snovi	61	VODNI EKOSISTEMI	105
Celice tvorijo tkiva, ki sestavljajo organe,		PRILOGE.....	107
vsi pa imajo v organizmu določeno		Priloge po poglavjih.....	107
funkcijo.....	67	ŽIVLJENJE NA ZEMLJI	107
Organizmi se razmnožujejo, rastejo in		OD ORGANIZMA DO EKOSISTEMA.	107
razvijajo	70	PESTROST EKOSISTEMOV V	
Organizme na podlagi sorodnosti		SLOVENIJI.....	107
zdrujemo v skupine	74		
PESTROST EKOSISTEMOV V SLOVENIJI ..	77		
V Sloveniji je velika pestrost naravnih in			
umetnih (spremenjenih) ekosistemov ...	78		
Kopenski ekosistemi.....	83		
Vodni ekosistemi	92		
VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH.....	99		

OPREDELITEV PREDMETA

NAMEN PREDMETA

Temeljni namen predmeta je, da udeleženec 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 udeleženec med interdisciplinarnim učnim procesom 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.

Udeleženec 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 udeležencem 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.

Pouk naravoslovja naj poteka v učilnici, ki omogoča udeležencem izvedbo samostojnega eksperimentalnega dela.

OBVEZUJOČA NAVODILA ZA UČITELJE

Pri pouku naravoslovja, ki poteka tako v učilnici kot izven nje, naj prevladujejo (vsaj 20 % pouka) aktivne oblike poučevanja (med katerimi naj prevladujejo eksperimentalno-raziskovalne dejavnosti). V okviru dejavnosti, ki jih učitelj načrtuje, je pomembno, da je v ospredju zagotavljanje varnosti udeležencev (npr. pri rokovanju z nevarnimi snovmi in pripomočki ter napravami, pri pouku v učilnici in na prostem). Učitelj naj pri udeležencih razvija odgovornost za varovanje lastnega zdravja in zdravja drugih, etični odnos do vseh živih bitij ter sposobnost prepoznavanja nevarnosti ter ustreznega 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/3ladrd>) (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3ladrd>) ter *Izhodišč za prenovo učnih načrtov v osnovni šoli in gimnaziji* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/plw0909>) (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/f68315>) 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 specifikke.

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, 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 in usvajanje znanja ter optimalen psihofizični razvoj udeležencev prizadeva zagotoviti varno in spodbudno učno okolje in učni proces graditi na predznanju ter izkušnjah udeležencev. Pri tem upošteva:

- » obseg ur, ki je manjši od programa redne OŠ,
- » strnjen obseg tem in skupin ciljev,
- » položaj in ugotovljene izobraževalne potrebe v osebem izobraževalnem načrtu udeležencev.

V ta namen v učnem procesu uporablja različne izvedbene modele (v živo, na daljavo ali kombinirano, sočasno, asinhrono, učenje s pomočjo ogleda posnetkov itd.) in raznolike didaktične strategije, ki vključujejo učne oblike, metode, tehnike, učna sredstva in gradiva, s katerimi udeležencem izobraževanja omogoča aktivno sodelovanje pri učnih urah in tudi uspešno samostojno učenje. Izbira jih premišljeno, glede na namen in naravo učnih ciljev ter glede na učne, poklicne in druge, za učenje pomembne značilnosti posameznega udeleženca, učne skupine ali oddelka. Ob tem udeležencem izobraževanja daje najrazličnejše oblike učne podpore, npr. možnost pogovornih ur v živo ali na daljavo, možnost dodatne strokovne pomoči v sodelovanju z drugimi strokovnimi delavci, ki to prispeva k uspešnosti udeleženca.

Varno in spodbudno učno okolje učitelj zagotavlja tako, da:

- » spodbuja spoštljivo in varno ozračje v učni skupini: medsebojno sprejemanje, sodelovanje, čustveno in socialno podporo;
- » neguje vedoželjnost, spodbuja interes in motivacijo za učenje, podpira razvoj poklicnih interesov, različnih potencialov in morebitnih talentov;
- » udeležence aktivno vključuje v načrtovanje učenja;
- » kakovostno poučuje (starosti in izkušnjam udeležencev primerno) in organizira samostojno učenje (individualno, v dvojicah, skupinsko) ob različni stopnji vodenja in spodbujanja;
- » udeležencem omogoča medsebojno izmenjavo znanja in izkušenj, podporo in sodelovanje;
- » v učnem procesu prepoznava in upošteva predznanje, skupne in individualne učne, socialne, čustvene, (med)kulturne, telesne in druge potrebe udeležencev;
- » udeležencem postavlja ustrezno zahtevne in relevantne učne izzive (npr. glede na delo, ki ga opravljajo) in si prizadeva za njihov napredek;
- » pri udeležencih stalno preverja razumevanje, spodbuja ozaveščanje in usmerjanje procesa lastnega učenja;
- » učni proces prilagaja ugotovitvam sprotnega spremljanja in preverjanja dosežkov udeležencev;

- » omogoča povezovanje ter nadgrajevanje znanja znotraj predmeta, med predmeti in predmetnimi področji (npr. modularni pristop);
- » 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 udeležencem 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 znanja/zmožnosti ter krepitev občutka »zmorem«;
- » pomena medsebojnega učenja in povratne informacije med udeleženci,
- » namena in poteka ocenjevanja znanja.

Za doseganje celostnega in poglobljenega znanja učitelj načrtuje raznolike predmetne ali medpredmetne učne izzive, ki spodbujajo udeležence k aktivnemu raziskovanju, preizkušanju, primerjanju, analiziranju, argumentiranju, reševanju avtentičnih problemov, izmenjavi izkušenj in povratnih informacij. Glede na potencialne potrebe in motivacijo udeležencev smiselno načrtuje učne dejavnosti za razvijanje ustvarjalnosti, inovativnosti, kritičnega mišljenja in drugih prečnih veščin. 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 udeležencev, opredeljene v osebni izobraževalni načrtu (OIN), 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 samostojnega in domačega dela udeležencev in njihovega dela na daljavo, ki naj bo osmišljeno in raznoliko, namenjeno utrjevanju znanja in pripravi na nadaljnje učenje.

Individualizacija pouka in personalizirano učenje sta pomembna za osmišljanje izobraževanja, predvsem pa za razvijanje interesov in potencialov udeležencev ter njihovih talentov. Še posebej pa sta pomembna za razvoj, uspešno učenje ter enakovredno in aktivno vključenost udeležencev s posebnimi vzgojno-izobraževalnimi potrebami, udeležencev z učnimi težavami, priseljencev ter udeležencev iz manj spodbudnega socialnega okolja. Z individualiziranimi pristopi preko inkluzivne poučevalne prakse učitelj odkriva in zmanjšuje ovire, ki udeležencem iz teh skupin onemogočajo optimalno učenje, razvoj in izkazovanje znanja, ter uresničuje v osebnih izobraževalnih načrtih načrtovane prilagoditve učnega procesa za udeležence iz specifičnih skupin.

SPLOŠNA PRIPOROČILA ZA VREDNOTENJE ZNANJA

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

V prvi fazi učitelj načrtuje učni proces v skladu z osebnim izobraževalnim načrtom udeleženca, na temelju katerega kontinuirano spremlja in podpira učenje, preverja znanje vsakega udeleženca, mu daje kakovostne povratne informacije in ustrezno prilagaja lastno poučevanje. Med učnim procesom sproti preverja doseganje ciljev pouka in standardov znanja ter spremlja in ugotavlja njegov napredek. V tej fazi učitelj znanja ne ocenjuje, pač pa na podlagi ugotovitev sproti prilagaja in izvaja dejavnosti v podporo in spodbudo učenju (npr. dodatne dejavnosti za utrjevanje znanja, prilagoditve načrtovanih dejavnosti in nalog glede na poklicni interes, zmožnosti in potrebe posameznih udeležencev ali skupine).

Učitelj pripomore k večji kakovosti učnega procesa, tako da:

- » sistematično, kontinuirano in načrtno pridobiva informacije o tem, kako udeleženec 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 udeleženca, k doseganju ciljev na različnih taksonomskih ravneh oz. izkazuje znanje na različnih ravneh zahtevnosti;
- » spodbuja uporabo znanja za reševanje življenjskih problemov, sklepanje, analiziranje, vrednotenje, argumentiranje itn.;



- » je naravnano na ugotavljanje napredka in dosežkov, pri čemer razume, da so pomanjkljivosti in napake zlasti priložnosti za nadaljnje učenje;
- » ugotavlja in analizira udeleženčevo razumevanje učnih vsebin ter predlaga rešitve za odpravljanje vzrokov za nerazumevanje in napačne predstave;
- » udeleženca spodbuja k premislekom o namenih učenja in kriterijih uspešnosti, po katerih vrednoti lastno učno uspešnost in uspešnost soudeležencev po načelih kritičnega prijateljstva;
- » udeležencu sproti daje kakovostne povratne informacije, ki vključujejo usmeritve in konkretne napotke za nadaljnje učenje.

Ko so dejavnosti prve faze (spremljanje in preverjanje znanja) ustrezno izpeljane, sledi druga faza, ocenjevanje znanja. Pri tem učitelj omogoči udeležencu, da lahko v čim večji meri izkaže usvojeno znanje. To doseže tako, da ocenjuje znanje na različne načine, ki jih je udeleženec spoznal v procesu učenja. Pri tem si prizadeva zagotoviti optimalne pogoje za izkazovanje znanja, tako da upošteva potrebe udeleženca, ki za uspešno učenje in izkazovanje znanja potrebuje prilagoditve, opredeljene v osebni izobraževalni načrtu.

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, zajetih v ciljnih učnega načrta, jih pa pri udeležencu sistematično spodbuja, razvija, spremlja ter mu o njih daje povratno informacijo.

Na podlagi standardov znanja in kriterijev uspešnosti učitelj pripravi kriterije ocenjevanja in opisnike ter jih na ustrezen način predstavi in pojasni udeležencu. Če udeleženec 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 udeleženec izkaže svoje znanje. Izdelki in dejavnosti, ki jih učitelj ocenjuje naj bodo povezani z interesi in življenjskim kontekstom udeleženca. To pomeni, da si udeleženec lahko izbere tematiko izdelka ali dejavnosti skozi katero bo izkazoval svoje znanje in spretnosti.



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 udeležencih 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 števkami so ob ciljeh in 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 ciljeh 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 udeleženec 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 naravoslovnoznanstvenega razlaganja pojavov (NP1) do naravoslovnoznanstvenega 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 temeljita na dejavnostih, s katerimi udeleženci:

- » spoznavajo in usvajajo pojme, koncepte, odkrivajo povezave med njimi, jih smiselno povezujejo med seboj in jih 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 udeleženci usvojili z različnimi izkušnjami v izobraževanju po naravoslovni vertikali oz. v življenju. 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 udeleženci 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 udeležencev (tako na področju vsebinskih kot procesnih znanj) o poznavanju oz. razumevanju ključnih naravoslovnih konceptov izbrane teme, saj 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 (produktivna) 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 udeležence predhodno seznanj z namenim učenja – kaj se bodo učili oz. zakaj (cilje učnega načrta jim razloži čim bolj enostavno in njihovi starosti primerno).

Pri načrtovanju dejavnosti, ki zahtevajo aktivno vlogo udeležencev, je pomembno, da se učitelj predhodno z udeleženci dogovori in skupaj z njimi izpelje kriterije uspešnosti (kako bodo udeleženci vedeli, kdaj so uspešni). S sprotno povratno informacijo (ustno/pisno, ki je vezana na kriterije uspešnosti ter udeležence usmerja k izboljšavi znanja) učitelj udeležence podpre pri razvijanju njihovih idej oz. pri nastanku izdelkov oz. dokazov o učenju. Dejavnosti načrtuje tako, da imajo udeleženci 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 udeležence spodbuja k samoevalvaciji (kako uspešni so bili) in vrstniškemu vrednotenju znanja.

Poučevanje naravoslovja naj temelji na **izkustvenem učenju**, ki omogoča udeležencem, 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 udeležence 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 izkušnjskega učenja spodbuja (samo)refleksijo udeležencev in razmislek o lastnih napakah in uspehih ter jim omogoča, da se učijo iz lastnih izkušenj, kar spodbuja njihov osebni razvoj. Izkušnjsko učenje naj poteka tako v učilnici kot v okolici šole, v naravi ali urbanem okolju.

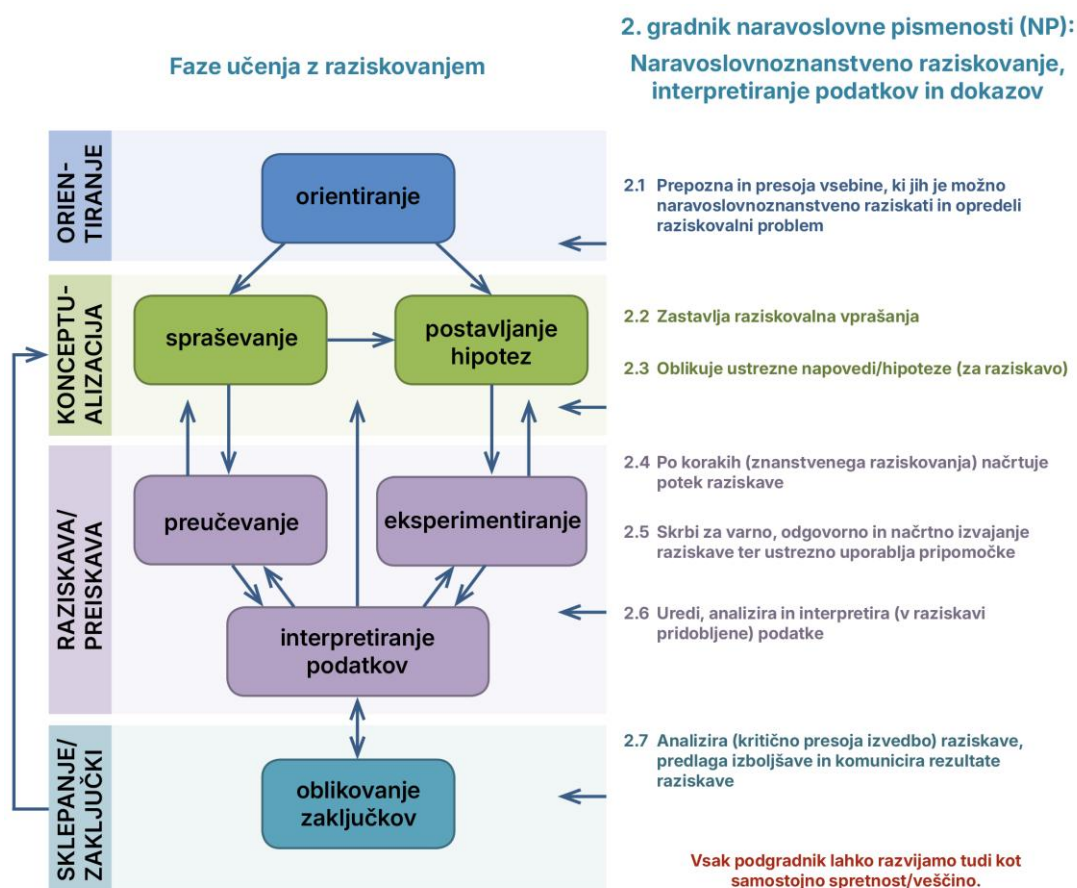
Terensko delo kot ena izmed metod izkustvenega učenja omogoča udeležencem, da v naravnem okolju izgrajujejo različna znanja, razumevanje pojmov in pojavov ter ob tem razvijajo veščine, spretnosti in odnos do žive in nežive narave. Prednosti terenskega dela so, da omogoča izgradnjo celostnega znanja (povezovanje znanja med različnimi koncepti) ter lažje razumevanje povezanosti živih in neživih dejavnikov v okolju. Učenje v naravnem okolju udeležence 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 ustrežnejše 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 ključna za medpredmetno povezovanje med naravoslovjem (opazovanje žive in nežive narave, odnosov med njimi) in drugimi predmeti.



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

Učitelj naj dejavnosti pri pouku načrtuje tudi po pristopu **učenja z raziskovanjem** (slika 1). Učitelj naj pripravi preproste, z življenjem povezane probleme/raziskave in udeležencem omogoči možnost izbire glede na njihovo zanimanje in sposobnosti (individualizacija in diferenciacija pouka). Pri učenju z raziskovanjem udeleženci 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 druge 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 udeležencev.



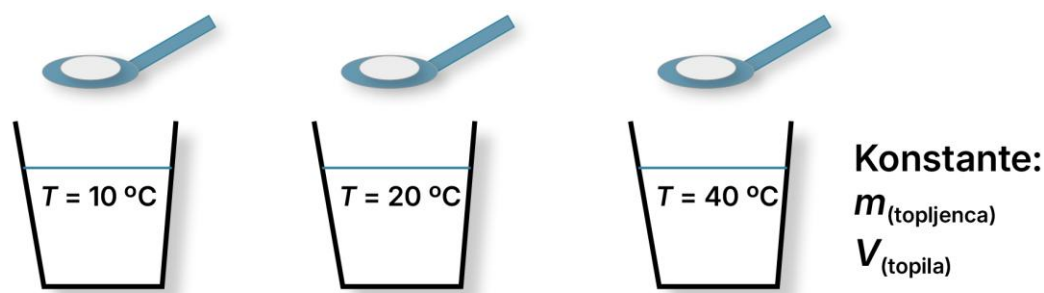
Slika 2: Faze učenja z raziskovanjem v povezavi z gradniki naravoslovne pismenosti (Vir: Bačnik, Slavič Kumer idr., 2022)

Eksperimentalno delo je temeljna učna metoda pri poučevanju naravoslovja. S pomočjo eksperimentov udeleženci spoznavajo osnovne naravoslovne pojme in pojave, poglobljajo razumevanje, povezujejo znanje in razvijajo eksperimentalno-raziskovalne veščine. Eksperiment naj bo za udeležence 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 udeležencev tudi miselne, ne zgolj ročnih spretnosti. Ključno je, da pred načrtovanjem eksperimentalnega dela učitelj razmisli, katera predznanja morajo imeti udeleženci, da ga lahko uspešno izvedejo. Pred izvedbo je pomembno, da so udeležencem jasno predstavljeni cilji eksperimentalne vaje

(kaj je namen eksperimentalne vaje, česa se bodo naučili, kako bodo izkazali novo znanje). Pri izvajanju eksperimentalnega dela naj bodo udeleženci čim samostojnejši. Učitelj ima pomembno vlogo pri interpretaciji rezultatov, ki jo opravi skupaj z udeleženci. 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 udeleženci pri pouku izvajajo, načrtujejo ali opazujejo, pošteni (slika 3).



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 trajnostnosti ali iz drugih, za udeležence zanimivih problemov. 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 predstavitve rezultatov in vseh faz izvedbe projekta. Končni rezultat projektne 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 udeleženci sledijo korakom reševanja problemov: 1. izbira realnega problema, ki je za udeležence aktualen in zadosti zanimiv, kar jih spodbudi, 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 udeleženci 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 udeležencev) in glede na didaktična priporočila za posamezno skupino ciljev vključuje tudi druge metode in oblike dela, s katerimi omogoča udeležencem 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 udeležence h kritičnemu mišljenju, raziskovanju, analiziranju, sklepanju, ustvarjalnosti, vrednotenju.

Udeleženci naj 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 miselnega modela o naravoslovnem pojmu/konceptu v miselnih shemah pri udeležencu (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. Udeležence 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 udeležencem, 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 udeleženci 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/qnj9stv>)).



Medpredmetno povezovanje

Učni načrt naravoslovja je zasnovan tako, da se vsebine s področij biologije, kemije in fizike medpredmetno povezujejo in na ta način omogočijo udeležencu 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 – nastanek Zemlje, matematiko – delo s podatki, 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 udeleženci 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 udeleženci razumejo oz. usvojijo. Pristopi in didaktične strategije, ki spodbujajo medpredmetno povezovanje, so lahko projektno delo, reševanje avtentičnih problemov, 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 udeleženci učili. Od učiteljevega vrednotenja znanja udeležencev je odvisno, ali bo znanje ostajalo le na ravni reprodukcije ali pa bodo udeleženci 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 udeležencev (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«). Udeleženci lahko svoje znanje izkažejo na različne in ustvarjalne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj (najbolje skupaj z udeleženci) 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 udeležence 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 udeležencem usvajanje znanja na teh taksonomijah.

Udeleženci 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 udeleženci sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. Med učnim procesom učitelj udeležence spremlja in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpre pri njihovem nadaljnjem učenju in izkazovanju znanja. Ko udeleženci 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 udeleženci v skladu s cilji in standardi izkazali pričakovano znanje v najširšem pomenu.

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 udeležencev dokaz o učenju.

Opisni kriteriji določajo tiste vidike znanja, za katere pričakujemo, da jih udeleženec pridobi/razvije, kasneje pa pri preverjanju in ocenjevanju znanja tudi izkaže. Iz opisnih kriterijev je razvidno, po čem bo učitelj presojal kakovost dosežka udeleženca, 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 udeleženčevega 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 udeleženec 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 udeleženec oblikuje smiselno (preprosto) hipotezo, ki vključuje vsaj eno spremenljivko.	Na podlagi raziskovalnega vprašanja udeleženec oblikuje vsaj eno hipotezo, ki vključuje odvisno in neodvisno spremenljivko.	Na podlagi raziskovalnega vprašanja udeleženec 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. Udeleženec podatke zbira in zapisuje nesistematično, pomanjkljivo in jih delno uredi.	Udeleženec natančno in sistematično zbira in zapisuje podatke, vendar je manj spreten pri njihovem urejanju in obdelavi.	Udeleženec natančno in sistematično zbira in zapisuje podatke. Poglobljeno pristopa k zbiranju podatkov, ki jih domišljeno uredi, analitično obdelava in predstavi na različne načine (tabelarično, grafično).

Učinkovito učenje

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

- » **spoznavanje učnih procesov in faz učenja:** udeleženci naj ozavestijo 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 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 udeležencem 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

Osnovno izhodišče za učiteljevo delo v prilagodljivem in vključujočem učnem okolju so spoštovanje ter upoštevanje drugačnosti, različnosti, izvirnosti in individualnosti, pa tudi njegova lastna inkluzivna poučevalna praksa, ki služi kot vodilo pri zadovoljevanju vse večje raznolikosti med udeleženci. Prilagodljivo in vključujoče učno okolje poudarja pomen koncepta vključevanja,



ki temelji na dojemaju skupine kot skupnosti različnih in edinstvenih posameznikov, ter zahteva prilagoditev vzgojno-izobraževalnega procesa, da ta ustreza potrebam vseh udeležencev.

Diferenciacija in individualizacija vzgojno-izobraževalnega procesa omogočata in spodbujata aktivno vključevanje ter notranjo motivacijo raznolikih skupin udeležencev za sodelovanje v učnem procesu, učni napredek ter vključevanje in aktivno prispevanje k skupnosti. Ključni cilj prilagodljivega in vključujočega učnega okolja je vključiti vsakega udeleženca v vzgojno-izobraževalni proces ne glede na njegove zmožnosti, posebne vzgojno-izobraževalne potrebe in interese. 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://aplifikacijaun.zrssl.si/api/link/41mo9j8>)

Pri udeležencih 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 udeležencem omogoča lažje razumevanje in uporabo izrazov v različnih situacijah. Z različnimi dejavnostmi udeležencem 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 udeležence 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 udeležencem 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 udeležence 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 udeleženci 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 udeležencih krepiti zavedanje, da prepoznajo in spoštujejo

raznolikosti v ožjih (oddelek, vrstniki, družina) in širših okoljih (šola, lokalna skupnost, družba).^{SC}
 (1.2.2.2) Udeležencem med poukom 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 udeležencih 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. Udeleženci naj pridobijo znanje in spretnosti ter razvijejo odnose, ki jim pomagajo postati nosilci sprememb (spodbujamo njihovo aktivno vključevanje), ter sodelujejo pri oblikovanju prihodnosti v okviru omenjenih planetarnih zmogljivosti.^{SC} (2.4.3.1) 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 udeležencih 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://aplikacijaun.zrss.si/api/link/5fwedqa>)

Področje skupnih ciljev zdravje 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 udeležence 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 udeležencev smiselno vključuje tudi skupne cilje o duševni (veščine samournavanja, 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.zrssl.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. Učitelj pri udeležencih na ta način spodbuja aktivno poslušanje, asertivno komunikacijo, zanimanje in skrb za druge, ^{SC}(3.3.2.1) krepi sodelovalne veščine udeležencev, vzpostavlja in vzdržuje kakovostne odnose v oddelku in širše. ^{SC}(3.3.3.2) Z dejavnostmi reševanja problemov se udeleženci 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 udeležence pomemben model (npr. odziv ob lastni napaki, razočaranju, veselju, spretnost za moderiranje vrstniške dinamike, skrb za zdrav življenjski slog).

Za ozaveščanje o škodljivosti dolgotrajnega sedenja in razvijanje zdravih navad je pomembno, da učitelj organizira pouk tako, da omogoča udeležencem prekinitev sedenja ter kratke sprostitev 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 udeleženci ne sedijo ves čas (eksperimentalno delo, sodelovalno učenje, igra vlog), pouk na prostem, ki omogoča udeležencem gibanje na svežem zraku, idr. Vključitev rednih gibanj in aktivnih odmorov izboljša duševno, telesno in socialno dobrobit udeležencev in tako podpira zdrave življenjske navade, ki jih bodo spremljale tudi izven šolskega okolja. ^{SC}(3.2.1.4)









4 Digitalna kompetentnost (<https://aplikacijaun.zrssl.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 udeležence učimo, kako zbrati podatke, jih obdelati, prikazati (npr. merjenje neživih dejavnikov, izvedba raziskav) ter ustrezno shraniti. 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) Udeleženci naj ozavestijo 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.zrssl.si/api/link/n0n2c3c>), v katerem poišče, katera znanja, spretnosti in stališča razvija posamezna kompetenca.

5 Podjetnost (<https://aplikacijaun.zrssl.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 udeležencev, da se učijo na podlagi izkušenj, reflektirajo svoje odločitve in evalvirajo rezultate. Ključne značilnosti dejavnosti, ki spodbujajo kompetenco podjetnosti, so:

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

S takšnim pristopom bodo udeleženci 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* udeleženci 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 ugotavljajo, kako Zemlja prejema to energijo. Urijo se v merjenju in opisovanju živih in neživih dejavnikov v izbranem (bližnjem) ekosistemu ter ostalih naravoslovnih spretnostih in veščinah. Spoznavajo svojo bližnjo okolico in raziskujejo lastnosti snovi, ki jih pridobivamo iz okolja. Urijo se v določanju lastnosti snovi in ugotavljajo, da so snovi zgrajene iz delcev. Agregatno stanje snovi opišejo z razporeditvijo in gibanjem delcev v snovi, to pa je odvisno od temperature in tlaka. 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* naj bo uvodna tema pri pouku naravoslovja. Razdeljena je na štiri skupine ciljev. Zasnovana je tako, da se udeleženci ob raziskovanju živih in neživih dejavnikov v svoji bližnji okolici oz. bližnjih ekosistemih urijo tudi v opazovanju, merjenju (npr. temperatura, osvetljenost) in beleženju opažanj. Z vsebinami in dejavnostmi naj razvijajo tudi ostale spoznavne postopke (primerjanje, razvrščanje, urejanje, napovedovanje, eksperimentiranje, sklepanje) in veščine (npr. eksperimentalno-raziskovalne, sodelovalne, delo s podatki, socialne, npr. reševanje konfliktov, iskanje skupnega interesa). Pri delu naj 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 udeleženci 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 odslkava tudi potek pouka.

Pri načrtovanju in izvedbi dejavnosti je učitelj pozoren na predznanje udeležencev ter na ustrezno rabo strokovnega jezika in sistematično vpeljevanje novih pojmov, katerih razumevanje pri udeležencih sproti preverja. Pri zapisu izmerjenih veličin smo pozorni na zapis merskega števila in ustrezne enote (pri tem naj udeleženec tudi vadi uporabo predpon). Udeležence navajamo na skrbno ravnanje s pripomočki in materiali. Delčno naravo snovi udeležencem 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. O delčni naravi snovi naj se udeleženci 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.

Večina ciljev in standardov je zasnovana tako, da znanje udeleženci usvojijo s pomočjo eksperimentov, opažanj ipd., zato je pomembno, da učitelj načrtuje delo tako, da imajo udeleženci 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 udeležencem blizu (sheme, modeli, animacije, simulacije), prispeva k ustreznemu razumevanju učne vsebine.

RAZMERE NA ZEMLJI OMOGOČAJO ŽIVLJENJE

CILJI

Udeleženec:

- : se seznanj z nastankom vesolja in lego Zemlje v vesolju in Osončju ter to poveže s pogoji za nastanek življenja na Zemlji;
- : z uporabo različnih virov spoznava dejstva, ki kažejo, da se razmere na Zemlji spreminjajo ter da se vrste organizmov v Zemljini zgodovini spreminjajo in izumirajo.

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » ob modelu/shemi/sliki opiše lego Zemlje v Osončju;
- » našteje nekaj pogojev, ki so omogočili nastanek življenja na Zemlji;
- » 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;
- » našteje nekaj vzrokov za izumiranje vrst oziroma širših skupin organizmov.

TERMINI

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


DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

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 udeleženci z modeli in/ali animacijami in/ali igro vlog prikažejo položaje in gibanje treh objektov: Sonca, Zemlje in Lune, postavijo naj se 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).

Ob modelu se z udeleženci lahko 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 udeležencem, da svobodno izražajo želje in udeležajo ustvarjalne ideje.  (1.3.4.2) Vnaprej se z njimi dogovorimo za skupne kriterije uspešnosti. S sprotnimi povratnimi informacijami jih podpremo pri nastajanju izdelkov in drugih dokazov o učenju.

Predlagane dejavnosti:

- » preverjanje predznanja: izdelava in/ali uporaba modela, ki prikazuje Sonce, Zemljo in Luno v merilu (po premeru);  (1.3.4.2)
- » 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.  (1.3.4.2)

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 in ne na učenju geoloških dob in značilnosti posameznih obdobij ali razlage nastanka življenja na Zemlji. Udeležencem predstavimo 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 udeležencem 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 in fosilizacijo.

Udeležence 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).

Udeleženci 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 vsem organizmom ni uspelo prilagoditi oziroma niso bili prilagojeni (povod za množična izumiranja). Spodbudimo jih k razmisleku, zakaj vrste izumirajo, ter zavedanju, da vrste nenehno izumirajo v procesih prilagajanja na okolje, da pa je človek s svojimi dejanji oz. s posledicami (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 pojav 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, dinosavrov, sesalcev in razvoj človeka); slikovno predstavimo in izpostavimo primere skupin organizmov (npr. drevesne praproti, trilobiti, žuželke, dinosavri idr.), ki so prevladovali v določenem zemeljskem obdobju; ob prikazih udeleženci 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.

Medpredmetno povezovanje: geografija pojasni posledice vrtenja Zemlje okoli svoje osi in kroženja Zemlje okoli Sonca, pojasni premikanje litosferskih plošč in njihove posledice (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/razporeditev dogodkov v zemeljski zgodovini.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

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

Udeleženci 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

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

CILJI

Udeleženec:

O: prepozna 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)

O: z merjenjem osvetljenosti in temperature ugotavlja, da je Sonce glavni vir energije na Zemlji, ki jo s svetlobo predaja Zemlji (tlom, vodam), ter da Zemlja oddaja energijo v vesolje;

O: ugotavlja, da izpostavljenost predmetov svetlobi lahko spremeni njihove lastnosti;

I: *se seznanj s spektrom elektromagnetnega valovanja (spekter EMV) ter ugotovi, da je vidna svetloba sestavljena iz svetlob različnih barv in je le del svetlobe, ki jo oddaja Sonce;*



O: 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

Udeleženec:

- » dejavnike okolja razvrsti na žive in nežive ter pojasni, kaj gradi ekosistem;
- » izbere ustrezno merilno napravo, izmeri in zapiše izmerjeno vrednost (mersko število in enoto) ter druge podatke (kraj, datum in čas meritve) za temperaturo zraka, tal in vode v okolju;
- » vrednosti meritev prikaže na različne načine (npr. v preglednicah, histogramih in drugih grafih);
- » 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;
- » za model/shemo/sliko eksperimenta, s katerim prikažemo, da različne snovi različno vpijajo svetlobo in se (tudi) zato različno hitro segrevajo, zna zastaviti ustrezno raziskovalno vprašanje;



- » ob prikazu spektra EMV pojasni, da je vidna svetloba le del svetlobe, ki jo oddaja Sonce, ter pokaže razklon vidne svetlobe na mavrične barve;
- » našteje nekaj primerov sprememb snovi/predmetov, ki jih lahko povzroča svetloba;
- » razloži, zakaj se moramo pred UV-sevanjem zaščititi in kako.  (3.2.4.1)  (3.2.4.2)

TERMINI

◦ ekosistem ◦ neživi dejavniki ◦ temperatura ◦ vlažnost ◦ zračni tlak ◦ živi dejavniki ◦ UV-sevanje ◦ osvetljenost ◦ veter ◦ padavine

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

ŽIVI IN NEŽIVI DEJAVNIKI V OKOLJU – MERJENJE


Žive in nežive dejavnike naj udeleženci, če je le mogoče, 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.  (1.1.1.1)  (1.1.2.2)

Pri obravnavi dejavnikov okolja, ki določajo vreme, predstavimo temperaturo, osvetljenost, tlak, količino padavin, veter ipd. Pomembni veščini sta branje in razumevanje podatkov oz. uporaba baz meritev. V ta namen udeležencem pripravimo različne izpise meritev vremenskih razmer iz različnih krajev po Sloveniji, ki jih zbira Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO), in jih spodbudimo, da jih na kratko analizirajo (prepoznajo iz meritev dejavnikov, ki ga merijo, prepoznajo soodvisnost med dvema dejavnikoma ...).

Dejavnosti (v bližnji okolici) načrtujemo tako, da preverimo predznanje veščin merjenja in uporabe merilnih naprav. Udeleženci naj samostojno izvajajo meritve (poudarek naj bo na samostojnem merjenju temperature zraka, vode, tal z uporabo različnih termometrov in na zapisu meritev (mersko število in ustrezna enota ter ostali pomembni podatki) ter predstavitvi meritev (preglednice, grafi), tudi s pomočjo programske opreme). Če ugotovimo, da večina udeležencev določene veščine merjenja izbranega dejavnika ni usvojila, jo vključujemo še v druge dejavnosti ter tako omogočimo, da imajo udeleženci zadosti priložnosti za njeno usvajanje, preden jo vrednotimo.

Učitelj med dejavnostjo merjenja temperature in raziskovanja neživih dejavnikov opazuje in spremlja (npr. vnaprej si pripravi nabor kriterijev) udeležence 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 UN). Učitelj naj udeležence 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 udeleženci 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 udeleženci sistematično usvajajo tudi pravila ustreznega merjenja. Temperaturo naj merijo z alkoholnim, digitalnim in IR-termometrom. Spoznavaajo naj prednosti in slabosti posamezne merilne naprave in tehnike merjenja. Ob pomanjkanju pripomočkov za merjenje izbranih neživih dejavnikov (npr. za osvetljenost) lahko uporabljajo aplikacije za izvedbo merjenja s senzorji pametnih telefonov ali tablic.

Poleg izvajanja meritev in zbiranja podatkov učitelj usmerja udeležence k razvijanju digitalne kompetence 1.3 upravljanje s podatki, informacijami in digitalnimi vsebinami (raven 2).  (4.1.3.1) Pri načrtovanju dejavnosti 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). Udeležence spodbuja, da vrednosti meritev (izmerjenih ali iz podatkovnih baz) s pomočjo računalniških programov ali aplikacij predstavijo čim bolj pregledno (tabelarično, grafično).

Medpredmetno povezovanje

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). Udeležence med dejavnostmi spodbujamo in učimo, kako podatke shranjujemo na dogovorjena mesta (trdi disk, USB, oblak), z namenom, da jih znamo kasneje najti. Poglobljeno lahko udeleženci vsebine spoznavaajo tudi v okviru drugače načrtovanih medpredmetnih učnih sklopov. 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*.

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 udeleženci razumejo, da Zemlja ne more zgolj sprejemati energije od Sonca, ampak jo tudi oddaja v vesolje, predvsem ponoči, ko se ohlaja (energijska bilanca Zemlje). Udeležencem 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 segreti, zelo majhna. Zavedati pa se morajo, da že majhne spremembe povprečne temperature na Zemlji lahko močno vplivajo na življenje na njej (izumiranje vrst, sprememba biotske raznovrstnosti). Pri razlagi smo torej pozorni, da udeleženci vpliva človeka na segrevanje ozračja ne razumejo kot nepomembnega.

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 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 naj, 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 udeleženci kritično ovrednotijo tudi glede na vreme zadnjih nekaj dni. Meritve z vbodnim 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).

PREDMETI VPIJAJO SVETLOBO

Udeleženci v tem sklopu nadgradijo razumevanje, da svetloba osvetljenemu predmetu preda energijo oz. se ta vpije. Z udeleženci načrtujemo eksperimente, s katerimi lahko raziščejo, od česa je odvisno, kako hitro se predmeti na soncu segrejejo. Usmerjamo jih v načrtovanje poštenih eksperimentov oz. načrtovanje raziskav (urijo se v zastavljanju raziskovalnih vprašanj).

Predlagane dejavnosti:

- » eksperimenti, s katerimi udeleženci 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): možni raziskovalni vprašanja: Kako barva papirja vpliva na hitrost segrevanja? Kako naklon vpliva na temperaturo površine?;
 - » 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 platenko.

Možna raziskovalna vprašanja so še: 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? Kako vrsta materiala vpliva na hitrost segrevanja? idr.



Ob dejavnostih udeležence urimo v postavljanju raziskovalnih vprašanj. Predhodno se z njimi pogovorimo, kaj je dobro raziskovalno vprašanje (slika 4). Vse ostale faze raziskovanja urimo in spremljamo ter preverjamo.

Dobro raziskovalno vprašanje ...	<ul style="list-style-type: none"> • 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 ...	<ul style="list-style-type: none"> • izhaja iz raziskovalnega vprašanja, • temelji na izkušnjah, opazovanju, ne zgolj na ugibanju, • vključuje spremenljivke, • mogoče jo je preveriti z raziskavo.
Dober načrt vsebuje/vključuje ...	<ul style="list-style-type: none"> • vse potrebne pripomočke, • skico, • navodilo za izvedbo, ki je zapisano razumljivo (po korakih), v njem je zapisano: <ul style="list-style-type: none"> ○ 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/ljr9pfu>) (Skvarč, 2018) na treh zahtevnostnih ravneh. S podvprašanji omogočimo udeležencem, da ustrezno opravijo posamezni korak odprtega raziskovanja. Zahtevnostno raven si izberejo sami ali jo izbere učitelj glede na njihovo sposobnost (diferenciacija).



SNOVI SE NA SVETLOBI LAHKO SPREMENIJO

Ogledajo naj 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 papirja/časopisa, ki ni bil izpostavljen svetlobi. Pozorni moramo biti na kontrolno skupino (enak papir postavimo v predal oz. na temno mesto). Udeleženci s poskusi in opažanji ugotavljajo, da energija, ki jo ima svetloba, lahko povzroči, da se predmeti segrejejo, da snov lahko spremeni agregatno stanje (kroženje vode, ki ga udeleženci že poznajo), da nastanejo nove snovi (npr. pri obravnavi fotosinteze to ponovimo, osmislimo) itd. Pri tem ugotovijo tudi, da so nekatere spremembe hitre (npr. taljenje ledu, čokolade, masla idr.), druge dolgotrajnejše (razbarvanje papirja, tkanine, zmanjšanje elastičnosti snovi idr.).

SPEKTER ELEKTROMAGNETNEGA VALOVANJA


Cilj je izbirni. Za njegovo realizacijo se učitelj odloči avtonomno (glede na populacijo udeležencev). Sonce poleg vidne svetlobe oddaja še svetlobo drugih valovnih dolžin. Celotni spekter elektromagnetnega valovanja udeležencem pokažemo oz. predstavimo predvsem 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.



Vidna svetloba je sestavljena iz različnih barv. Udeležencem 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/dzfb6y9j>) (Susman, Pečar, 2014).

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 pod folijo, z merilnikom UV-sevanja izmerimo, koliko UV-sevanja prepušča posamezna zaščitna krema;
- » z UV merilnikom izmerimo, kako različna zaščitna sredstva (npr. sončna očala, oblačila in pokrivala) zaščitijo pred UV-sevanjem;
- » vizualno predstavimo posledice prekomernega sončenja (opekline) in različne poškodbe kože, ki nastanejo po daljši izpostavljenosti soncu (staranje kože, različne barvne spremembe kože, melanomi); z udeleženci se pogovorimo o ustreznih zaščitnih sredstvih pred soncem.

Pri načrtovanju pouka in različnih dejavnosti smo pozorni, da pri udeležencih spodbujamo ustrezno rabo strokovne terminologije 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.  (1.1.2.2)

Udeleženci naj imajo pri pouku naravoslovja čim več priložnosti opisovati, razlagati, utemeljevati in se izražati v različnih besedilnih vrstah (opis, pogovor, poročilo, povzetek).  (1.1.2.1) Z uporabo zanimivih in aktualnih bralnih gradiv pri pouku spodbujamo, da udeleženci tudi redno berejo. Pri delu z viri uporabljamo različne bralne učne strategije, ki udeležence opolnomočijo k boljšemu razumevanju in lažjemu analiziranju prebranega.  (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, merjenje temperature površin, ki so izpostavljene sončni svetlobi, določanje zaščitne vloge sončnih krem pred UV-sevanjem idr.
- » **Poročilo** o izvedbi eksperimenta.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » termometer, higrometer, barometer, temperatura, osvetljenost, padavine, zračni tlak, relativna zračna vlažnost, smer in hitrost vetra, ustrezne merske enote, svetloba, energijska bilanca Zemlje, spekter elektromagnetnega valovanja, UV-sevanje, vidna svetloba idr.

Udeleženci 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 udeleženec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » interpretacije/opisa lastnih ali danih meritev, povezanih z vremenom;
- » uporabe pripomočkov za eksperimentalno delo;
- » opredeljenega raziskovalnega vprašanja idr.

Pravilnost:

- » uporabe merilnih naprav in pridobljenih meritev,
- » opisa poteka eksperimenta/raziskave.

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).



SNОВI IN NJIHOVE LASTNOSTI

CILJI

Udeleženec:

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: razume, zakaj je pri delu z nevarnimi snovmi nujno treba poznati in upoštevati piktograme in druge informacije na embalaži te snovi, ter se zaveda pomena varnega in odgovornega ravnanja z nevarnimi snovmi v skrbi za ohranjanje svojega zdravja in zdravja drugih;

SC (3.2.4.1)

O: ugotavlja, da so snovi zgrajene iz delcev;

O: 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)

O: ob primerih različnih snovi ugotavlja, da jih delimo na čiste snovi in zmesi, ter pri tem uporablja strokovni jezik.

SC (1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

» **definira pojem snov in navede nekaj primerov snovi;**

» načrtuje in/ali 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;

» **pozna in upošteva 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)

TERMINI

- električna prevodnost
- energija snovi
- gostota
- pH
- tališče
- toplotna prevodnost
- topnost v vodi
- trdota
- viskoznost
- vrelišče
- piktogrami
- agregatno stanje
- prehodi med agregatnimi stanji
- delec snovi
- čista snov
- zmes
- nevarna snov
- gibanje delcev
- H- in P- stavki



DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

LASTNOSTI SNOVI


Udeleženci že vedo, da sta človek in okolje okoli nas zgrajena iz snovi. Vpeljemo definicijo snovi (vse, kar ima maso in zavzema določen prostor). Izpostavimo, da imajo lastnosti snovi ključni vpliv na njeno uporabo. Nove pojme, zajete v tem vsebinskem sklopu, usvajamo pretežno z izvedbo samostojnega eksperimentalnega dela, pri katerem udeleženci ugotavljajo lastnosti snovi (učitelj kot snovi lahko vključi tudi kamnine in tla). Udeleženci naj 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 udeleženci 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 (udeleženci naj jo zmerijo oz. izračunajo). 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 udeležencev lahko načrtujemo po postajah. Navodila za eksperimentalno delo diferenciramo glede na učne zmožnosti udeležencev (npr. pripravimo natančna navodila, ki jim udeleženci sledijo, ali zastavimo dejavnost odprto in zahtevamo od udeležencev, da sami poiščejo ustrezne pripomočke, zapišejo načrt in izvedejo poskus). Udeleženci naj na podlagi ugotovljenih lastnosti snovi predlagajo možnosti uporabe te snovi v vsakdanjem življenju. V primeru, da eksperimentalnega dela na določenem področju učitelj ne more organizirati, organizira drugačno aktivno delo udeležencev.

Varno rokovanje s snovmi in varno izvajanje eksperimentalnega dela integriramo v vsako izvajanje eksperimentalnega dela. Učitelj je med izvajanjem katerih koli eksperimentov pozoren, da udeležence 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 udeležence, da opisujejo lastnosti snovi, ki jih uporabljajo, in tako sproti preverja tudi poznavanje piktogramov, s katerimi so snovi označene. Učitelj naj udeležencem predstavi izbor nevarnih snovi, ki jih ima v šoli/domačem okolju 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. Udeleženci lahko s

pregledom varnostnih listov ugotovijo njihov pomen. Prejmejo naj kazalko s piktogrami ali sliko plakata GHS (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/ukdwtdl>). Udeleženci 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:

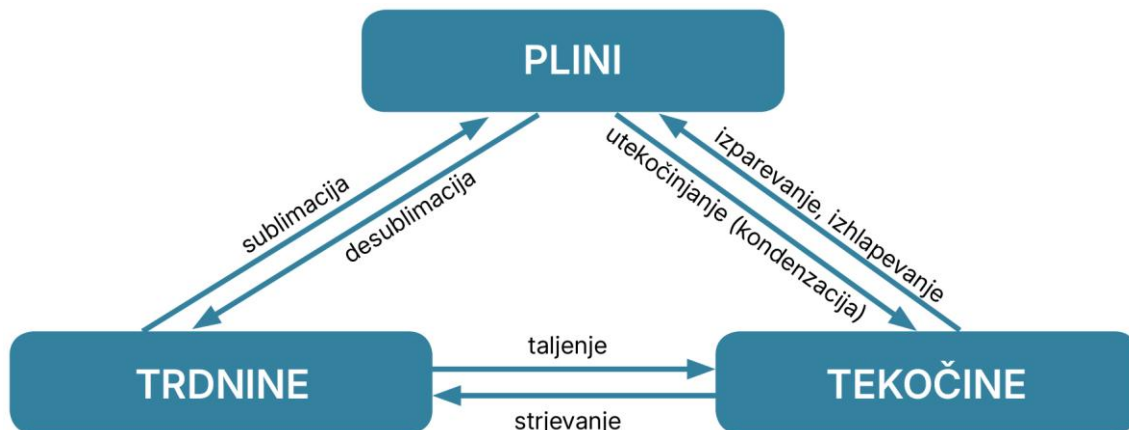
- » samostojno eksperimentalno delo udeležencev (določanje lastnosti snovi, vključimo lahko tudi kamnine, uporabimo lahko izobraževalni listič Kamnine-in-minerali.pdf (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/mdo6via>)); udeleženci načrtujejo in izvajajo poštene poskuse, v katerih opredelijo odvisne in 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.zrssi.si/api/link/mfgp0xp>)),
- » 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.zrssi.si/api/link/58o6r5e>)).

SNOV JE ZGRAJENA IZ DELCEV

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 ravnjo delcev) in simbolna raven predstavitve kemijskega pojma (opazovani pojem, ki smo ga razložili na ravni delcev, predstavimo na ravni kemijskega simbolnega jezika – uporaba simbolov, formul, enačb, reakcijskih shem; udeležencem jo pri naravoslovju predstavimo informativno). Učitelj izbira snovi iz vsakdanjega življenja. Izbrano snov pokaže najprej na najbolj konkretni in najbolj predstavljeni ravni – makroskopski. Na tej ravni udeleženec snov, ki jo pozna iz vsakdanjega življenja, lahko prime in jo na podlagi opazovanja opiše. Sledi predstavitev snovi na ravni delcev, pri kateri udeležencu 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 udeležence 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.

Za uvod izberemo poskuse, pri katerih udeleženci 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 udeleženci deloma sklepajo tudi na hitrost gibanja delcev v odvisnosti od agregatnega stanja medija, po katerem se gibljejo.



Slika 5: Prehodi med agregatnimi stanji

Z udeleženci ponovimo agregatna stanja ter prehode med njimi (slika 5), ter s pomočjo simulacij in animacij na submikro ravni ponazorimo gibanje delcev v odvisnosti od temperature (in tlaka).

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 udeleženci prikažejo razporeditev in gibanje delcev (v kadičkah/škaticah/plastenkah ustrezno razporedijo in tresejo) v različnih agregatnih stanjih snovi, prehode med stanji, prikaz delcev pri določeni temperaturi (udeleženci ugotovijo, da morajo poznati temperaturo tališča in vrelišča izbrane snovi, da lahko gibanje in razporeditev delcev ustrezno prikažejo). Uporabljamo enodelčne modele – ena kroglica (kocka, predmet) pomeni en delec snovi ne glede na vrsto delca, iz katere je ta snov sestavljena.

SNOVI DELIMO NA ČISTE SNOVI IN ZMESI



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 udeleženci dojamejo, kako preverimo, ali je nekaj čista snov ali zmes.

S pomočjo izobraževalnega lističa Razlikujemo čiste snovi in zmesi

(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/8y446ck>) (Bačnik, 2017) lahko udeleženci 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 med obravnavo vsebine udeleženci 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 ugotovljamo, 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.

Pomembno je, da udeleženci razumejo, da se snovi v zmesi ne spremenijo, ampak se delci ene snovi prerazporedijo med delce druge. Udeleženci naj ta koncept usvojijo tudi na ravni delcev (npr. mešanje snovi na makro ravni ponazorijo z mešenjem 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. Udeležence 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://aplikacijaun.zrss.si/api/link/yljawoh>)),
- » iUčbenik Naravoslovje 6 (<https://aplikacijaun.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

- » **Analiza izvedbe eksperimentov** (na podlagi demonstracije ali ogleda posnetka) z vidika upoštevanja pravil varnega dela v laboratoriju.
- » **Igra vlog** – prikaz gibanja in razporeditve delcev izbrane snovi pri izbranih pogojih: udeleženec izžreba opis snovi (npr. voda pri 70 °C, taljenje čokolade) in sestavi skupino, s katero bo ustrezno ponazoril gibanje in razporeditev delcev. Da jim natančna navodila, kako se morajo gibati (obnašati). Ostali udeleženci vrednotijo njihov prikaz z vnaprej dogovorjenimi kriteriji.
- » **Razvrščanje snovi** med čiste snovi in zmesi: udeleženci dobijo različne primere zmesi, ki jih ustrezno razvrstijo.



OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » tališče, vrelišče, topnost v vodi, gostota, viskoznost, električna in toplotna prevodnost, energija snovi, snov, delec/gradnik snovi, čista snov, zmes, agregatno stanje, plini, trdnine, tekočine idr.

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

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako udeleženec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » in natančnost pri izvajanju in uporabi pripomočkov za eksperimentalno delo;
- » prikaza razporeditve in gibanja delcev z igro vlog/modeli;
- » oblikovanja zaključkov in sklepov iz rezultatov poskusov/raziskav;
- » ustreznost oblikovanja zaključkov in sklepov iz rezultatov eksperimentov/raziskav idr.

Pravilnost:

- » reševanja didaktičnih iger;
- » ponazoritve gibanja delcev (npr. jakost tresenja, gibanje po prostoru, opredelitev prostora) idr.

Sistematičnost in natančnost:

- » 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

Udeleženec:

- : ugotavlja, da na Zemlji ločimo sfere atmosfera, litosfera, hidrosfera in biosfera, ki so viri snovi;
- : spoznava, da so viri snovi obnovljivi in neobnovljivi, ozavešča o pomenu skrbnega ravnanja z njimi ter se zaveda lastne odgovornosti za trajnostno delovanje in ukrepanje;
- : 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)
- : razišče, 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 seznanja 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

Udeleženec:

- » razlikuje med sferami in **našteje nekaj snovi, ki jih pridobivamo iz posamezne sfere**;
- » **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)
- » **navede nekaj snovi, od katerih smo odvisni, ter vsakodnevnih dejavnosti, za katere potrebujemo energijo**;
- » **opiše primer degradacije okolja zaradi pretirane rabe** ter navede možne rešitve problema;
- » na izbranem primeru opiše vpliv dejavnosti na onesnaževanje (lokalnega) okolja in organizme (npr. človeka) 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

- neobnovljivi viri
- obnovljivi viri
- odpadki
- ogljični odtis
- onesnažilo
- podnebne spremembe
- atmosfera
- hidrosfera
- litosfera
- biosfera
- kroženje snovi
- degradacija okolja
- trajnostna raba virov
- netrajnostna raba virov

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

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

Udeleženci nadgradijo poznavanje pojmov atmosfera (ozračje), litosfera, hidrosfera in biosfera ter njihovo medsebojno povezanost. 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 udeležence k razmisleku o lastni odgovornosti za trajnostno delovanje in ukrepanje. V prizadevanju za trajnostno prihodnost se morajo udeleženci 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:

- » 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 trojke: 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)






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 udeleženci pogovorimo o vzrokih za rast človeške populacije ter o tem, kaj to pomeni z vidika porabe energije in snovi. Udeleženci 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 negativen vpliv te dejavnosti na okolje in organizme.  (2.4.3.1)

VIRI ENERGIJE IN TRAJNOSTNA RABA ENERGIJE

Udeleženci lahko z različnimi aplikacijami ocenijo ogljični odtis pri vsakodnevnih dejavnostih, kot so transport, gledanje televizije, uporaba telefona. Ogljični odtis posameznika prenesejo na skupnost (razred, šolo, prebivalce mesta). Pogovorimo se, kako ogljični odtis lahko omejimo. Udeležencem predhodno razložimo, kaj je ogljični odtis.





Pri obravnavi virov energije je poudarek na spoznavanju vpliva elektrarn na okolje. Predstavimo jim različne vrste elektrarn (npr. v Sloveniji). Udeleženci 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. Predstavimo jim, 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)


VPLIV ČLOVEKA NA OKOLJE


Udeleženci naj razmišljajo, kako rast in razvoj človeške populacije zahtevata 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. Udeleženci ločijo pojem onesnažilo (npr. svetloba, hrup, škropiva) od pojma odpadek, ki pri recikliranju lahko predstavlja 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 udeležencem sistematično razvijanje različnih kompetenc (npr. podjetnostne) in veščin (sodelovanje in komuniciranje, ustvarjalnost, delo z viri). Udeleženci 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 ter predlagajo možne rešitve in ukrepe za zmanjšanje njenega vpliva.  (5.1.1.1)  (5.1.2.1)  (5.1.3.1)  (5.1.4.1)

Učitelj je med koraki reševanja problemov pozoren tudi na 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 udeleženec znanje uporabi za kritično in aktivno državljansko držo.  (1.2.5.1)



Učitelj pri ozaveščanju udeležencev 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.zrss.si/api/link/n0n2c3c>, <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/8hz9fn4>, str. 46–47) izbere, katera znanja, spretnosti in stališča, ki jih kompetenca razvija, bodo razvijali udeleženci ob različnih dejavnostih.  (4.4.4.1)

Udeleženci naj ob dejavnostih za razvijanje digitalne kompetence ozaveščajo, 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.

Medpredmetno povezovanje: tehnika in tehnologija (7. r.) – seznanjeni 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 ukrepanje.

PODNEBNE SPREMEMBE

Udeleženci 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 idr. Udeleženci naj se seznanijo 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 skrbi za ohranjanje narave in bolj trajnostnega delovanja.  (2.2.1.2)  (2.1.2.1)

Medpredmetno povezovanje: geografija (7. r.) – seznanjeni 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/ali 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.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

- » **Igra vlog**, s katero udeleženci prikažejo povezanost sfer.
- » **Izdelava modela** kroženja snovi med sferami.
- » **Didaktične igre**: prirejanje snovi in njihovih naravnih virov, razvrščanje snovi med obnovljive in neobnovljive.
- » **Reševanje okoljskega problema in vrednotenje uporabnosti rešitev**.
- » **Kritično presojanje in vrednotenje** pridobljenih informacij iz različnih virov o vplivu dejavnosti človeka na degradacijo okolja, o vplivu elektrarn na okolje idr.
- » **Izračun** dnevne porabe energije, izračun lastnega ogljičnega odtisa.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » litosfera, atmosfera, hidrosfera, biosfera, naravni vir, obnovljivi vir, neobnovljivi vir, onesnažilo, odpadki, podnebne spremembe, degradacija okolja

Učitelj omogoči udeležencem, 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 udeleženec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » prikaza kroženja snovi med sferami,
- » zbiranja in analiziranja podatkov o lastnem ogljičnem odtisu,
- » izbire aktualnega problema za reševanje,
- » vrednotenja izbranih rešitev problema,
- » 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. Udeleženci 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. 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. Spoznavaajo, 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 pet 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 podlagi sorodnosti združujemo v skupine*. Zgradbo rastlinskih organov (korenina, steblo, list, cvet, seme, plod) spoznavaajo 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 udeleženci povezujejo s funkcijo teh struktur. Udeleženci za določanje organizmov uporabljajo različne določevalne ključe (slikovni in tekstovni ključi ter aplikacije). Udeleženci 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

Organizme in njihove vedenjske ter telesne značilnosti naj udeleženci opazujejo oz. spoznavajo v naravnem okolju oz. naj jih učitelj predhodno nabere. Udeleženci naj jih pri pouku sistematično opazujejo ter primerjajo med seboj. Predhodno preverimo predznanje udeležencev. Pri skupinah organizmov, o katerih se udeleženci učijo prvič, 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

Udeleženec:

- : z lupo in mikroskopom opazuje in spoznava, da so organizmi zgrajeni iz ene ali mnogo celic, ter ugotavlja, da virusi niso celice;
- : ob slikah/shemah/modelih prepoznava podobnosti in razlike v zgradbi celic, ki so osnova organizmov za razvrščanje v širše skupine;
- : razvija razumevanje, da so tudi organizmi oz. celice zgrajeni iz snovi;
- : 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; spoznava različne zaščitne ukrepe za preprečevanje okužb.

SC (3.2.4.1)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » uporablja mikroskop; **na podlagi slik mikroskopskih preparatov pojasni, da so organizmi iz ene ali mnogo celic**, ter razume, da so tudi organizmi zgrajeni iz snovi, snovi pa iz delcev;
- » **celico predstavi kot osnovno gradbeno in delujočo enoto vseh živih bitij in trditev utemelji**;
- » na slikah/shemah/modelih razlikuje rastlinske od živalskih celic ter svojo odločitev utemelji;
- » našteje nekaj bolezni, ki jih povzročajo virusi in drugi mikroorganizmi;
- » **pozna ustrezne zaščitne ukrepe pred okužbami.** SC (3.2.4.1)

TERMINI

◦ celica ◦ mikroskop ◦ virus ◦ enoceličarji ◦ mnogoceličarji ◦ rastlinska celica ◦ živalska celica

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

OPAZOVANJE CELIC – MIKROSKOPIRANJE

Udeleženci 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. Udeleženci 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.

Udeleženec med dejavnostjo spozna tudi zgradbo in delovanje svetlobnega mikroskopa, pravila uporabe mikroskopa ter razlikuje med trajnim (npr. krvni razmaz) in svežim preparatom.

Samostojno lahko pripravi svež preparat. Za pripravo svežih preparatov lahko uporabi: luskolist čebule, infuzum paramecijev ali vzorec mulja iz potoka ali mlake, listič mahu *Mnium* (slika 6), bris ustne sluznice, suspenzijo kvasovk ipd. Pri delu z brisom ustne sluznice ustrezno poskrbimo za varnost in higieno (z brisom dela le tisti udeleženec, ki si je bris vzel sam). Udeleženci 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.



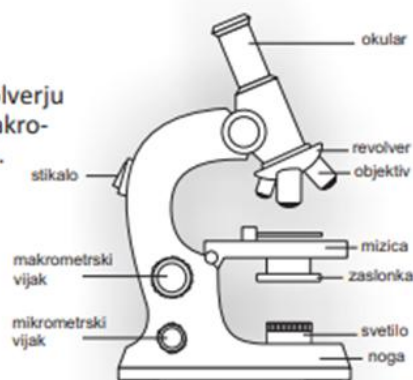
Slika 6: Mah *Mnium punctatum* (Avtor: I. Tomažič)

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 krovnim stekelcem.



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 krovnim stekelcem.

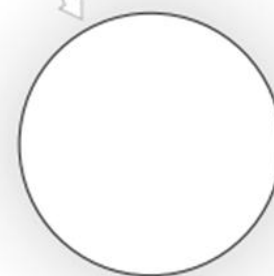


Nariši skico objekta, ki ga opazuješ skozi mikroskop. Prepoznaš opazovane dele objekta? Jih znaš poimenovati?

Osnovna priprava mikroskopskega mokrega preparata

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.	✓



Ime objekta: _____

Povečava: _____

Slika 7: 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 7; Moravec, 2016); udeleženci spoznajo zgradbo mikroskopa, pripravo mokrega preparata, risanje mikroskopske skice;
- » 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 olupek, kultura paramecijev.

- a) Pripravite kozarec za gojitev.
- 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 žličico 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 vcepite kulturo evglen in s pokrovom tesno zaprite kozarec.
- d) Kulturo postavite na svetel prostor (npr. okenska polica).

Podrobne zgradbe različnih tipov celic ne obravnavamo. Z ustrezno izbiro slik/shem/fizičnih modelov celic naj udeleženci ugotavljajo podobnosti in razlike med njimi. Celico opišemo kot osnovno gradbeno in delujočo enoto vseh živih bitij, ki vključuje različne celične organele, kjer potekajo življenjski procesi. Večji poudarek damo na razlikovanje med rastlinsko in živalsko celico, kar bomo v nadaljevanju navezali na razlago celičnih procesov (fotosinteze in celičnega dihanja).

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

MIKROORGANIZMI in VIRUSI

Udeležencem predstavimo osnovno zgradbo virusa (dedni material, plašč in ovojnica) in jo primerjamo z zgradbo celice. S pomočjo različnih virov naj poiščejo primere nalezljivih bolezni, ki jih povzročajo virusi in drugi mikroorganizmi (<https://nijz.si/nalezljive-bolezni/>) (<https://nijz.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. Tako spoznajo, da virusi niso živi organizmi in da za svoj obstoj potrebujejo gostiteljsko celico.

Udeleženci lahko 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

- » **Mikroskopiranje:** udeleženci prikažejo potek mikroskopiranja, demonstrirajo pripravo mokrega preparata in iskanja slik pri različnih povečavah, prepoznajo na preparatih eno-/mnogoceličen organizem.
- » **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, celica, virus idr.

Učitelj udeležencem 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 udeleženec izkazuje znanje

Ustreznost:

- » prikaza postopka mikroskopiranja,
- » uporabe bralne učne strategije idr.

Pravilnost:

- » opisa poteka mikroskopiranja;
- » postopkov mikroskopiranja, priprave preparatov, risanja mikroskopskih skic;
- » izračuna povečave 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 ZA DELOVANJE POTREBUJEJO ENERGIJO IN SNOVI

CILJI

Udeleženec:

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

○: nadgrajuje razumevanje, da so živali (vključno s človekom) potrošniki;

SC (2.1.3.1)

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

○: spoznava 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

Udeleženec:

» razloži pomen fotosinteze za življenje na Zemlji (ve, katere snovi so reaktanti in produkti);

» s primeri razloži, da so živali, vključno s človekom, potrošniki, ki s hrano v telo vnašajo hranila, ki jih potrebujejo za rast in razvoj;

» razloži pomen celičnega dihanja (ve, katere snovi so reaktanti in produkti);

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

» na primerih opredeli, ali se pri spremembah snovi energija sprošča ali veže;

» 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
- kloroplast
- mitohondrij
- organska snov
- anorganska snov

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

FOTOSINTEZA IN CELIČNO DIHANJE

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).

Udeležencem 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, vir kisika, ponor ogljikovega dioksida). Pri razlagi smo pozorni, da udeležencem 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). Udeležence spomnimo, da so rastline, bogate s škrobom (gomolji krompirja), pomemben del tudi naše prehrane.

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

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 organizmi nujno potrebujejo za rast in razvoj, določeni (npr. človek oz. živali) jo zaužijejo 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 energetsko bogata snov, ki nastaja med fotosintezo. Kot nadpomenko uporabljamo pojem organska snov. Če uporabljamo pojem sladkorji, smo pozorni, da udeleženci 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.


Možne dejavnosti



Slika 8: 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 8). Udeleženci 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. Udeleženci 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.
- » Pojemovna mreža fotosinteza in celično dihanje: za preverjanje predznanja, usvajanje in vrednotenje usvojenega znanja izbrane teme priporočamo uporabo pojmovnih mrež, s

katerimi naj se udeleženci seznanijo pred uporabo. Ko pojmovne mreže udeleženci 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 udeleženčevo kognitivno strukturo teme ter identificira morebitna napačna razumevanja, ki jih poskuša v nadaljevanju učnega procesa odpraviti.

- » Prikaz celičnega dihanja in fotosinteze z modeli ali različnimi prikazi, s katerimi razvijamo udeleženčevo ustvarjalnost in njegovo domišljijo.  (1.3.4.1)
- » Dokaz škroba v plodovih z jodovico.
- » Mikroskopiranje listnih rež spodnje povrhnjice npr. divje ciklame. Udeležencem na preparatu pokažemo, kje plini vstopajo/izstopajo iz rastline, ter razumevanje delovanja listnih rež nadgradimo s simulacijo ali videoposnetkom.

SPREMEMBE SNOVI IN KEMIJSKE REAKCIJE

Učitelj naj pripravi (demonstracijsko ali po skupinah) več poskusov ali opisov situacij, pri katerih lahko udeleženci opazijo oz. prepoznajo, da je prišlo do spremembe snovi. Ker udeleženci 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 njihovem zapisovanju 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 udeleženci prepoznajo, ali je prišlo do spremembe, izbiramo primere, v katerih je to dobro razvidno. Ob poskusih jih spodbudimo k opazovanju 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 segrevati, 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 → ogljikov dioksid + voda.

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

Besedna enačba: led → 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 drug prikaz (model)**, s katerim udeleženec 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).
- » **Delo z modeli in besednimi enačbami**: udeleženec 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

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

Poznavanje, razumevanje in uporabo pojmov udeleženec lahko izkaže na različne načine; znanje izkazuje na primerih iz vsakdanjega življenja in s pomočjo materiala, pripomočkov ter različnih prikazov, ki 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 udeleženec 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 izvajanju eksperimentov in beleženju opažanj idr.



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

CILJI

Udeleženec:

- : razvija razumevanje, 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 ugotavlja vlogo in povezanost organskih sistemov (obtočil, dihal in prebavil);
- : na primeru živali (človeka) in rastlin ugotavlja pomen izmenjave snovi z okoljem;
- : z opazovanjem rastlin (kritosemenk) spoznava 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)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » organizacijske ravni od celice do organizma pojasni na primeru vretenčarjev (npr. človeka);
- » opiše razliko v zgradbi in delovanju enoceličnih in mnogoceličnih organizmov;
- » na primeru človeka pojasni povezanost dihal, obtočil in prebavil v povezavi s presnovo snovi v telesu (celičnim dihanjem);
- » ponovi rastlinske organe in njihove osnovne funkcije ter z nekaj primeri ponazori še druge funkcije rastlinskih organov;
- » zgradbo korenine, stebela in lista opiše v povezavi s funkcijo posameznega organa;
- » ob slikovnem gradivu pojasni funkcijo listnih rež (pri izmenjavi ogljikovega dioksida in kisika z okoljem; izhlapevanju vode (transpiracija) v ozračje).

TERMINI

- celica ○ enoceličarji ○ izmenjava snovi ○ korenina ○ list ○ listne reže ○ mnogoceličarji
- organski sistem ○ organizem ○ presnova snovi ○ prevajanje snovi po rastlini ○ steblo
- tkivo ○ transpiracija ○ žila ○ organ

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

ORGANIZACIJSKE RAVNI IN IZMENJAVA SNOVI Z OKOLJEM

Predhodno udeleženci 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 udeleženci urili v mikroskopiranju, 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 udeležencem 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 udeležencem predstavimo, da nekateri večcelični organizmi nimajo vseh organizacijskih ravni (npr. spužve nimajo tkiv in organov). Pomembno je, da udeleženci razumejo, da vsak organizem (bodisi je zgrajen iz ene ali več milijonov celic) deluje usklajeno. S shemami, animacijami, posnetki prikažemo povezanost organskih sistemov pri človeku. Osredotočimo se na razumevanje, kako snovi, ki jih organizem potrebuje za celično dihanje, pridejo do celice.

ZGRADBA IN DELOVANJE RASTLINSKIH ORGANOV

Udeležencem predstavimo rastlino, ki jo imamo v učilnici, šoli, ali rastlino, ki uspeva v bližini šole. Udeležence 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.

Predlagamo, da udeleženci 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 naslednje:

- » 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 iz 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:** udeleženci ponazorijo povezanost dihal, obtočil in prebavil s presnovo snovi v telesu (pot kisika in hrane po telesu).
- » **Mikroskopiranje rastlinskih organov:** udeleženci 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 (udeleženci 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, listna reža idr.

Udeleženci 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).

ORGANIZMI SE RAZMNOŽUJEJO, RASTEJO IN RAZVIJAJO

CILJI

Udeleženec:

- : spozna pomen razmnoževanja organizmov za obstoj življenja na Zemlji;
- : nadgradi razumevanje, 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;
- : spozna rast in razvoj organizmov kot proces delitve in rasti celic;
- : ugotavlja, da so cvetovi razmnoževalni organi kritosemenk, iz katerih se po uspešni oploditvi razvijejo semena, ki se razlikujejo v zgradbi;
- 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)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » 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, ter ve, da ima novi organizem dedne lastnosti obeh staršev;
- » iz zbirke cvetov kritosemenk sklepa na način opravevanja in svojo odločitev utemelji;
- » primerja opravevanje in oploditev pri kritosemenkah; navede, da se seme razvije po uspešni oploditvi;
- » na konkretnem primeru razloži funkcijo semena;
- » 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 spolnega in nespolnega razmnoževanja pri živalih in rastlinah;



- » utemelji človekovo izkoriščanje nespolnega razmnoževanja rastlin za pridelavo rastlinskih pridelkov.

TERMINI

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

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

SPOLNO RAZMNOŽEVANJE

Udeleženci 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 opraišitvijo 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>) ali pa udeleženci samostojno delajo z učbenikom/pisnimi gradivi, čemur sledijo naloge za preverjanje razumevanja. Udeleženci odkrivajo in spoznajo osnovno zgradbo semena (semenska lupina, zarodek, večina rastlin ima tudi založne snovi).

Na primeru fižolovega semena lahko udeleženci 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/gyu6c3y> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/gyu6c3y>). Učitelj naj pripravi nabor semen in plodov. Udeleženci jih razvrščajo glede na uporabo za prehrano.

Udeleženci že vedo, da spolne celice nastajajo tudi pri živalih in človeku. Preverimo ali 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/ogcm7w7> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ogcm7w7>).

NESPOLNO RAZMNOŽEVANJE

Udeležencem 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).

Udeleženci naj spoznajo tudi nekaj oblik nespolnega razmnoževanja pri živalih, kot je delitev pri enoceličarjih, brstenje spužev, partenogeneza pri paličnjakih. Pri tem si pomagamo z animacijami, literaturo, posnetki: (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ctluui2> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ctluui2>)).

RAST IN RAZVOJ ORGANIZMOV

Udeleženci 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.

Udeleženci lahko spremljajo rast rastline iz semena. Z eksperimenti odkrivajo in ugotavljajo, pod katerimi pogoji semena kalijo in se razvijajo.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

- » **Razvrščanje semen in plodov** po različnih kriterijih (enokaličnice/dvokaličnice; glede na način razširjanja; plod/seme); pri tem je učitelj pozoren, da izbere ustrezna semena/plodove.
- » **Prikaz nespolnega razmnoževanja rastlin:** udeleženec 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: udeleženci iz oblike (zgradbe) cvetov sklepajo na ustreznega opraševalca.
- » **Opazovanje cvetov** (z lupo) in razlaga zgradbe cveta: udeleženec prejme neznan cvet ter ga opiše (cvet/socvetje), našteje dele cveta, sklepa na način opraševanja ipd.
- » **Eksperimentalno delo:** dokazovanje založnih snovi v semenih, plodovih.
- » **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.

Udeleženci naj poznavanje, razumevanje in uporabo pojmov izkažejo s pomočjo materiala (slikovno gradivo, material iz narave) in pripomočkov (lupa) 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 udeleženec 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 idr.

ORGANIZME NA PODLAGI SORODNOSTI ZDRUŽUJEMO V SKUPINE

CILJI

Udeleženec:

- : 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

Udeleženec:

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

TERMINI

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

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Udeleženec naj med celotnim poukom 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.

Veščine in naravoslovne oz. spoznavne postopke (opazovanje, primerjanje, razvrščanje), ki so predpogoj za delo z določevalnimi ključi in 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, celoten pouk naravoslovja. Standardi te skupine ciljev so posledično v celoti doseženi šele ob koncu 7. razreda.

Organizme naj udeleženci sistematično in postopno spoznavajo 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 udeleženci imeli med poukom naravoslovja priložnost spoznati organizme iz skoraj vseh taksonomskih skupin. Ob tem naj udeleženci uporabljajo različne določevalne ključe (preprostejše, slikovne), s pomočjo katerih določajo organizme.

Pomembno je, da učitelj omogoči udeležencem, če je le mogoče, 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 udeleženci 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 udeleženci 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 udeleženčevega dela na terenu, dela z organizmom.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Drugi načini izkazovanja znanja

- » **Poročilo/e-predstavitve** pestrosti vrst v izbranem ekosistemu/delu ekosistema, ki izhaja iz dela na terenu (udeleženci 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 – udeleženci 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 udeleženci uporabljajo material, ki so ga uporabljali pri pouku (slikovno gradivo, material iz narave, trajne zbirke), 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).





PESTROST EKOSISTEMOV V SLOVENIJI

OBVEZNO

OPIS TEME

V okviru teme *pestrost ekosistemov v Sloveniji* udeleženci 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 udeleženci učijo o toplotnih tokovih in raziskujejo zvok, v sklopu vodnih ekosistemov pa spoznavajo izbrane metode ločevanja snovi, raztopine in topnost snovi, odboj in lom svetlobe ter trdoto vode in lastnosti valovanja. V skupine ciljev so vključene vsebine o pretvorbah energije in kroženju snovi v ekosistemih, o razumevanju delovanja spremenjenih (umetnih) ekosistemov ter trajnostnih vidikov upravljanja z ekosistemi.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Tema *pestrost ekosistemov v Sloveniji* je razdeljena na tri skupine ciljev in celostno povezuje biološke, kemijske in fizikalne vsebine. Preko spoznavanja lokalnih ekosistemov udeleženci pridobivajo in nadgrajujejo znanja, spretnosti in veščine naravoslovnega raziskovanja in hkrati usvajajo nova naravoslovna vsebinska znanja. Temeljni namen teme je, da udeleženci 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 udeležencem najbolj znan in učiteljem dostopen ekosistem. Pri drugih ekosistemih pa primerjalno z gozdom obravnavamo njihove posebnosti/drugačnosti. Fizikalne in kemijske vsebine smiselno (vsebinsko in didaktično) 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 udeleženci pridobivajo neposredne izkušnje z (živimi) organizmi in njihovimi življenjskimi okolji. Ob tem naj udeleženci sistematično izgrajujejo pojmovno mapo/shemo poznavanja skupin organizmov, njihovih lastnosti (ki izhajajo iz zunanje zgradbe in omogočajo uvrščanje v ustrezno skupino) in predstavnikov.



Učitelj udeležence spodbuja k opazovanju sveta okrog sebe in postavljanju raziskovalnih vprašanj in hipotez, ki udeležence vodijo v načrtovanje in izvajanje preprostih eksperimentov/raziskav. V pouk naj učitelj vključuje konkretne primere iz bližnje okolice, ki je udeležencem dobro znana. Ob ustrezno razporejenih in načrtovanih dejavnostih v okviru te teme učitelj omogoči udeležencu, 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 udeležencu omogoči, da znanja oz. veščine spoznava v različnih kontekstih in ima tako več priložnosti za njihovo utrjevanje in izkazovanje.

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

CILJI

Udeleženec:

- : spoznava 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)
- : spoznava in presoja različne vplive človeka, še posebej z vidika podnebnih sprememb, na ekosisteme (kopenske in vodne).
- SC (2.2.1.2 | 1.2.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » iz opisov/slikovnega gradiva 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;
- » opiše, zakaj mora človek spremenjene ekosisteme neprestano vzdrževati (npr. gnojenje, odstranjevanje plevela in škodljivcev);
- » s primeri opiše posledice vpliva človeka na izbrani ekosistem (npr. izguba ali degradacija habitatov, invazivne in tujerodne vrste, netrajnostna raba virov, onesnaževanja in podnebne spremembe) ter predlaga možnosti za trajnostno rabo izbranega ekosistema.



TERMINI

◦ biodiverzitetata ◦ določevalni ključ ◦ ekosistem ◦ kopenski ekosistem ◦ naravni ekosistem
 ◦ neživi dejavniki ◦ popolni ekosistem ◦ spremenjeni ekosistem ◦ umetni ekosistem ◦ vrstna pestrost
 ◦ živi dejavniki ◦ degradacija okolja ◦ invazivne vrste ◦ tujerodne vrste ◦ trajnostna raba
 ◦ netrajnostna raba ◦ podnebne spremembe ◦ onesnaževanje

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Cilje te skupine ciljev smiselno integriramo v obravnavo drugih ciljev znotraj celotne teme. Učitelj je pozoren na uvajanje nove terminologije. **SC** (1.1.2.1)

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

Spremenjeni ekosistem: močan vpliv človeka, a 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).

Pestrost ekosistemov

Udeleženci naj ekosisteme (na podlagi opisov, opazovanja, slikovnega gradiva) uvrščajo v različne kategorije (vodni/kopenski; naravni/spremenjeni/umetni; popolni/nepopolni). Med spoznavanjem zgradbe in delovanja različnih kopenskih in vodnih ekosistemov naj spoznavajo podobnosti in razlike med naravnim in umetnim ekosistemom (npr. gozd in monokultura; gozd in sadovnjak; naravni in gojeni travnik ipd.). Udeležencem predstavimo tudi pomen snovnih in energijskih povezav med različnimi ekosistemi (npr. povezave med poplavnimi ravnici – mokrišči in vodnimi ekosistemi). Posledično udeleženci razumejo, da so tudi ekosistemi povezani med seboj. Za spoznavanje pestrosti ekosistemov izhajamo iz lokalnega okolja (udeleženci 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). Ob spoznavanju pestrosti ekosistemov vključujemo npr. zavedanje udeležencev, kako različni ekosistemi prispevajo k človekovemu blagostanju (npr. čiščenje zraka in vode, opráševanje 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. Udeležence spodbujamo, da v izbranem ekosistemu prepoznavajo tudi vplive človeka na okolje: izguba ali degradacija okolja, vnos invazivnih in tujerodnih vrst ter 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 in tujerodne vrste). ^{SC}

(2.2.1.1) Ob problemih naj učitelj postavlja tudi moralna vprašanja, ki od udeležencev 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, dostop do pitne vode). ^{SC}

(1.2.2.2) Ob tem poudarimo pomen njihovega ohranjanja in nakažemo možnosti, kako lahko udeleženci prispevajo k temu (vloga posameznika – sodelovanje v različnih društvih, okoljskih akcijah). Udeleženci 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 oz. celotne teme):

- » 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/virtualnih sprehodov o spremembah v ekosistemi (odpadki v vodi, golosek, vpliv podnebnih sprememb – taljenje ledenikov, suša, poplave) in posledicah za organizme.

Ob spoznavanju organizmov naj udeleženci razmišljajo tudi o vlogi organizma v ekosistemu (npr. povezanost s pretakanjem energije in prenosi snovi v ekosistemu). Z vidika delovanja ekosistemov (kroženja snovi in pretakanja energije) pri udeležencih spodbudimo razumevanje, zakaj je treba umetne ekosisteme neprestano vzdrževati (gnojenje z mineralnimi gnojili, odstranjevanje plevela in škodljivcev s fitofarmaceutskimi sredstvi). Udeležence spodbujamo, da razmišljajo in presojujejo o kratkoročnih in dolgoročnih vplivih delovanja posameznika in skupnosti na različnih ravneh (lokalni, regionalni, globalni). ^{SC} (2.2.1.2) Udeleženci lahko v lokalnem okolju poizvedo o primerih poseganja človeka v okolje ter poročajo o tem. Z vidika varovanja narave udeležence 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 in odvratanju od antropocentrizma. ^{SC} (2.1.3.1) Učitelj s pomočjo prispevkov v medijih in z izseki dokumentarnih oddaj udeležence nagovarja k presoji različnih vplivov človeka na ekosisteme, še posebej z vidika podnebnih sprememb. ^{SC} (2.2.1.2)

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

Na primeru gozda naj udeleženci 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 presojujejo. Problem naj udeleženci spoznajo celostno z gospodarskega, družbenega in okoljskega vidika ter o njem kritično razmišljajo. Pomembno je, da pri udeležencih spodbujamo zavedanje o 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 (s področja trajnostnosti) udeležence spodbudi, da poglobljeno spoznajo problem iz lokalnega ali regionalnega okolja. To lahko stori tako, da pripravi ustrezna gradiva in/ali pripravi izsek predavanja strokovnjakov, ki udeležencem omogočajo oblikovanje kritičnega (objektivnega) mnenja o danem problemu. Učenje s pristopom reševanja problemov pri udeležencih spodbuja razvoj ključnih kompetenc, kompetenc podjetnosti in aktivne državljanske države (udeleženci zagovarjajo rešitve, ki so sprejemljive za lokalno skupnost, aktivno sodelujejo v predstavitev, razpravah).  (5.1.1.1)  (1.2.4.1)

Medpredmetno povezovanje po vertikali: geografija – ozavešča o pomembnosti 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 (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.**
- » **Osebna izkaznica** izbrane rastline/živali v izbranem ekosistemu: v njej udeleženec 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 udeleženci (npr. pravila herbariziranja, izdelave posnetkov). Delo lahko poteka kot projektno delo in nastaja pri pouku.
- » **Reševanje problema** v povezavi s trajnostno rabo ekosistema ali drugo problematiko lokalnega okolja.
- » **Prikaz prehranjevalnega spleta** v izbranem ekosistemu.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

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

Udeleženci 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 udeleženec 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.

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).



KOPENSKI EKOSISTEMI

CILJI

Udeleženec:

O: nadgrajuje poznavanje življenjskih razmer v posameznih tipih gozda in jih poveže s prisotnostjo in pestrostjo izbranih vrst;

SC (2.1.3.1)

I: raziskuje sestavo gozdnih tal ter opazuje in primerja talne organizme;

O: na izbranih primerih proučuje prilagoditve organizmov (rastlin in živali) na žive in nežive dejavnike;

I: spoznava, kaj je olesenitev (les) in kako ocenimo starost drevesa;

O: razišče, od česa je odvisen toplotni tok, in to poveže s primeri iz narave/vsakdanjega življenja;

O: eksperimentalno ugotavlja, kako nastane zvok in kako se širi v okolico; nadgradi spoznanja, da si organizmi izmenjujejo informacije tudi z zvokom;

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

SC (2.1.3.1)

O: spoznava načine trajnostne rabe gozda in načine upravljanja s prostoživečimi živalskimi vrstami (npr. velike zveri);

SC (2.1.1.1)

I: spoznava pogoste organizme na travnikih, njihove prilagoditve in funkcijo.

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

» opiše tip gozda in življenjske razmere v njem;

» s pomočjo preprostih določevalnih ključev določi skupine živali, ki prevladujejo v listnem opadu, in opredeli njihovo funkcijo (plenilec, zajedavec, razkrojevalec);

» opiše nekaj prilagoditev rastlin in živali v povezavi z letnimi časi;

» na konkretnih primerih opiše nekaj medvrstnih in znotrajvrstnih odnosov med organizmi v gozdu (sožitje, zajedavstvo, plenilstvo, kompeticija); **SC** **SC** (3.2.4.1))

- » 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, **SC** **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;
- » 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 s odzivom živali;
- » pojasni, da toplotni tok teče z mesta z višjo na mesto z nižjo temperaturo, ter to poveže s primeri iz vsakdanjega življenja (npr. krovne strukture vretenčarjev, gradnja hiš, oblačila);
- » razvrsti snovi/predmete glede na njihovo toplotno prevodnost;
- » opiše pogoje za nastanek zvoka ter na primeru iz narave opiše širjenje zvoka od oddajnika do sprejemnika;
- » z nekaj primeri opiše pomen zvoka za nekatere živali in telesne značilnosti živali, ki so povezane s sprejemanjem in oddajanjem zvoka;
- » pojasni vlogo proizvajalcev in potrošnikov (vključno z razkrojevalci) v prehranjevalnih verigah in prehranjevalnih spletih ter kako so povezani s prenosi energije in snovi v ekosistemu;
- » opiše možne načine upravljanja s prostoživečimi živalskimi vrstami (npr. velike zveri).

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, rovke, 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
- oddajnik zvoka
- olesenitev
- prilagoditve organizmov
- prevodnik
- širjenje zvoka
- simbioza
- sprejemnik zvoka
- talni organizmi
- toplotni tok
- življenjski prostor
- svetloba
- zajedavstvo

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

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

Udeleženci naj pri pouku naravoslovja čim večkrat opazujejo žive organizme ter z njimi rokujejo, naravo pa naj, če le razmere omogočajo, doživljajo tudi izven učilnice (v bližnjem ekosistemu, pred šolo). Učitelj naj čim večkrat 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. 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 (Naravoslovna_pismenost_gradniki.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3bnlvmf>)). 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 udeležence k ustrezni rabi strokovne terminologije (pri opisovanju pojmov, pojavov, poteka dejavnosti). Udeležencem 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 relatije 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 udeleženci priložnost dela in uporabe različnih virov (ne zgolj digitalnih). Zato naj poskrbi, da imajo tudi v učilnici bralni kotichek s strokovno literaturo, ki si jo lahko sposodijo, uporabljajo pri pouku in delu na terenu. Učitelj naj načrtuje čim več dejavnosti, s katerimi spodbuja udeležence, da redno berejo (npr. učbenik in druge vire), se poglobijo v prebrano in to kritično vrednotijo. ^{SC}(1.1.4.1)

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 udeležencevo poznavanje vrst, hkrati pa spodbujamo njegovo induktivno in deduktivno sklepanje, ki je ključno, da ob tem,

ko spoznava nove vrste organizmov, sklepa (in na ta način večkrat utrdi znanje), v katero skupino uvrščamo posamezni organizem.



Učitelj naj pri pouku sistematično načrtuje dejavnosti, ki omogočajo razvijanje različnih spoznavnih postopkov (primerjanje, razvrščanje, urejanje, napovedovanje, eksperimentiranje, sklepanje idr.) in veščin (npr. eksperimentalno-raziskovalne, sodelovalne, delo s podatki, socialne, npr. reševanje konfliktov, iskanje skupnega interesa). V bližnjih kopenskih ekosistemih/okoljih se lahko udeleženci 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*, 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.

Udeleženci naj spoznajo 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 udeleženci na terenu/v učilnici 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 smiselno povezuje s cilji in standardi prve in druge teme (v primeru, da mu ciljev in standardov oz. predlaganih dejavnosti ni v celoti uspelo izvesti ali kot ponovitev vsebin) oz. jih nadgradi.

Udeleženci naj v izbranem kopenskem ekosistemu spoznavajo tudi vloge posameznih organizmov, njihovo snovno in energijsko povezanost oz. soodvisnost. Ob tem, ko udeleženci obišejo izbrani kopenski ekosistem (npr. gozd, če razmere omogočajo), jih učitelj z dejavnostmi spodbuja, da opazijo tudi delovanje človeka v ekosistemu ter (predvidijo) posledice tega delovanja – presojajo 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 udeleženci spoznajo celostno, predlagajo rešitve, ki vključujejo tako okoljski, gospodarski kot družbeni vidik, ter presojajo morebitne kratkoročne in dolgoročne vplive teh rešitev tako na lokalni ravni kot širše. **SC** (2.2.1.1) **SC** (2.2.1.2) Dejavnosti naj učitelj ponovi oz. nadgradi tudi v vodnih ekosistemih. Če razmere ne dovoljuje udeležencem obiska vsaj enega ekosistema, lahko učitelj uporabi vizualizacijske sprehode ali dokumentarne filme oz. posname svoj sprehod in opazovanje skozi gozd in na ta način udeležencem simulira razmere v gozdu.

Predlagane dejavnosti:

- » spoznavanje in določanje organizmov (delo z določevalnimi ključi/aplikacijami) različnih skupin organizmov; izberemo skupine oz. predstavnike organizmov v določenem okolju, ob katerih bodo udeleženci 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;
- » raziskovanje listnega opada (dejavnost se lahko izvede tudi v učilnici, vsebina je izbirna, omogoča pa spoznavanje in opazovanje drobnih organizmov in njihovih značilnosti): udeleženci 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): udeleženci naj spoznajo pravila/korake opazovanja in prepoznavanja ter različne pripomočke (npr. določevalne ključe) za določanje vrst ptic (po oglašanju, videzu); spodbujamo jih, da se vključujejo v različne akcije popisovanja vrst, ki jih organizirajo društva ipd.;  (2.4.3.1)  (2.4.2.1)
- » iskanje sledi delovanja organizmov v okolju: udeleženci 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.

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). Učitelj naj načrtuje čim več dejavnosti, s katerimi spodbuja pri udeležencih miselne procese in veščine kritičnega mišljenja (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/10icx0s>).

Prilagoditve na prehranjevanje

- » primerjava lobanj oz. zobovja sesalcev → razvrščanje med rastlinojedce, mesojedce, vsejedce;
- » iz oblike kljunov udeleženec 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 udeleženci 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.

Udeleženci 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 udeležencem 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 (živi dejavniki) 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 udeležence k prepoznavanju prilagoditev (zobovja, kljuni plenilcev, izostren sluh, voh, vid za lovljenje plena, bežanje pred plenilcem, dolge mišičaste noge plenilca). Med znotrajvrstnimi odnosi naj udeleženci 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 zaščito pred objedanjem, opráševanje 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 udeleženci samostojno opazujejo in raziskujejo.

Toplotni tok

V tem sklopu lahko udeleženci z merjenjem temperature izbranega objekta sklepajo na smer toplotnega toka in toplotne tokove primerjajo med sabo. Ugotavljajo lahko, kako na toplotni tok vplivajo razlika v temperaturi, površina stične ploskve ter material, ki je umeščen med dva objekta, ki sta v toplotnem stiku. Ugotovitve povezujemo s primeri iz vsakdanjega življenja.



Pozornost namenimo dosledni in ustrezni rabi izrazov toplota (toplotni tok) in temperatura. Odsvetujemo rabo besedne zveze »hitrost toplotnega toka«, primernejše je, da udeleženci 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 kožuha, perja, debelina tolišče). Krovne strukture dobro ali slabo prevajajo toplotni tok, kar udeleženci povežejo s toplotno prevodnostjo. Dejavnost smiselno povežemo s primeri dejavnosti, s katerimi razlikujemo prilagoditve od odzivov (npr. opazovanje dnevnega vedenja kuščarja in človeka).

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. Razumevanje toplotnega toka povežemo še z ostalimi primeri iz življenja (npr. pomen oblačil, uporaba izolacijskih materialov pri gradnji hiš idr.).

Sporazumevanje z zvokom

Pomembno je, da udeleženci pojme usvajajo ob eksperimentalnem delu, ki je lahko organizirano kot delo v paru ali trojici. 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 udeleženci uporabljajo aplikacije na pametnih telefonih ali tablicah (merjenje osvetljenosti, glasnosti in frekvence zvoka, zvočnih štoparic, merjenje naklona 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 udeležencem, da pričakovano znanje izkažejo na različne načine. Učitelj jim lahko tudi ponudi različne načine. Udeleženci 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).

- » **Poročilo o terenskem delu:** udeleženci v skladu s kriteriji uspešnosti pripravijo poročilo o izvedenih dejavnostih na terenu.
- » **E-zgodba,** s katero udeleženec predstavi izbrani ekosistem ali izbrani organizem, ki ga je opazoval na terenu.
- » **Didaktične igre:** npr. vem, kdo si; z njo udeleženci prikažejo poznavanje nekaj značilnih predstavnikov rastlin, živali in gliv, ki živijo v bližnjem ekosistemu oz. so značilne za območje, kjer udeleženec 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 udeležencem 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:** razvrščanje snovi med toplotne izolatorje in prevodnike idr.
- » **Uporaba določevalnih ključev** za določanje organizmov.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

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

Udeleženci 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 udeleženec izkazuje znanje

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

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).



VODNI EKOSISTEMI

CILJI

Udeleženec:

- : nadgrajuje poznavanje vodnih ekosistemov v Sloveniji in jih primerja med seboj;
- : ugotavlja značilnosti in pogoje različnih življenjskih predelov izbranega vodnega ekosistema (reka od izvira do izliva ali jezero ali morje);

SC (2.1.3.1)

I: *razišče in ugotavlja pogoje za pretakanje vode;*

- : na podlagi opazovanja nadgradi poznavanje vodnih rastlin in živali izbranega vodnega ekosistema in njihove prilagoditve na vodno okolje;
 - : eksperimentalno spoznava postopek filtracije kot metodo ločevanja in ugotavlja, da se nekateri organizmi s filtriranjem prehranjujejo;
 - : z eksperimenti ugotavlja, da so v vodi raztopljeni plini, in to poveže z življenjem organizmov v vodi;
 - : eksperimentalno ugotavlja (na makroskopski ravni), da so različne snovi različno topne v vodi in kako lahko nastale zmesi ločujemo;
 - : ugotavlja, da se na meji med zrakom in vodo del svetlobe odbije, del pa lomi in prepusti, kar vpliva na pestrost življenja v vodi;
- I: *spoznava primere predstavnikov morskih organizmov in njihove prilagoditve;*
- : seznanjeni se s človekovimi vplivi na morja in organizme v morjih;

SC (2.4.3.1)

- : eksperimentalno raziskuje valovanje na vodni gladini/dolgi vzmeti ter razvija razumevanje, da sta tudi zvok in svetloba valovanji;

I: *spoznava, da sol v solinah pridobivajo s postopkom izhlapevanja morske vode, ter eksperimentalno ugotavlja razlike med izhlapevanjem in izparevanjem.*

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » **našteje nekaj primerov vodnih ekosistemov v Sloveniji oz. bližnji okolici in jih razvrsti na: ekosisteme celinskih voda (stoječi, tekoči) ali morij;**
- » razloži, kako se v različnih predelih izbranega vodnega ekosistema razlikujejo neživi dejavniki;




- » **pojasni, da je za pretakanje tekočin potrebna bodisi višinska razlika (strmina odprte struge oz. korita) bodisi tlačna razlika (cevi);**
- » *pojasni, da je pretok vode v naravnih vodotokih povezan z vremenom;*
- » **opiše nekaj prilagoditev rastlin in živali na vodna okolja;**
- » primerja razvoj žuželk, dvoživk in plazilcev, ki živijo v ali ob vodi (npr. komar, žaba in želva);
- » **s primeri ponazori, kako se pri vodnih živalih različni načini premikanja in prehranjevanja kažejo v telesni zgradbi (plavanje, pritrjenost, hoja, filtracija idr.);**
- » ob primeru razloži fizikalne lastnosti čistih snovi v zmesi, ki so ključne za izbor metode ločevanja (npr. filtriranja);
- » **razloži, da je kisik, ki ga vodni organizmi potrebujejo za življenje, raztopljen v vodi; ve, da imajo nekatere vodne živali specifična dihala za sprejemanje kisika iz vode (npr. škrge pri ribah);**
- » **na primerih pojasni pojme raztopina, topilo in topljenec ter pojasni, da je raztopina zmes;**
- » **našteje primere iz vsakdanjega življenja, s katerimi utemelji, da se svetloba širi skozi prozorne in prosojne snovi;**
- » opiše primere loma in odboja svetlobe iz življenja ter njun pomen in uporabo;
- » *uvrsti primere morskih živali med ožigalkarje, mehkužce (polže, školjke, glavonožce), iglokožce, ribe (kostnice, hrustančnice) in primerja prilagoditve teh skupin organizmov na življenje v morju;*
- » **primerja dve različni valovanji na vodni gladini/dolgi vzmeti (po valovni dolžini, frekvenci, amplitudi, po obliki valov);**
- » opiše, kako lahko merimo hitrost valovanja, in pojasni, da sta tudi svetloba in zvok valovanji;
- » **opiše pridobivanje soli v solinah in našteje nekaj dejavnikov, ki vplivajo na pridobivanje soli;**
- » *na primeru pojasni razliko med izhlapevanjem in izparevanjem.*

TERMINI

- vodni ekosistem ◦ jezero ◦ mlaka ◦ morje ◦ reka ◦ prilagoditve ◦ vodne žuželke
- plazilci ◦ sesalci ◦ filtriranje ◦ topnost v vodi ◦ ločevanje zmesi ◦ lij ločnik ◦ raztopina
- topilo ◦ topljenec ◦ zmes ◦ lom svetlobe ◦ odboj svetlobe ◦ kraške jame ◦ trdota vode
- jamske živali ◦ valovanje ◦ frekvenca ◦ amplituda ◦ valovna dolžina ◦ soline
- izhlapevanje ◦ izparevanje ◦ ribe kostnice ◦ ribe hrustančnice ◦ iglokožci ◦ glavonožci
- školjke ◦ polži ◦ mehkužci ◦ ožigalkarji ◦ pretok

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Cilje in standarde učitelj realizira z obravnavo kateregakoli vodnega ekosistema (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), sprememb in prilagoditev, povezanih z letnimi časi, na spoznavanju prilagoditev organizmov na razmere v različnih predelih vodnega ekosistema (pasovi morja, jezera).

Učitelj, če mu razmere omogočajo, naj organizira dejavnosti, ki bodo omogočile udeležencu raziskovanje bližnjih vodnih ekosistemov (npr. mlake, kali, ribniki, reke, potoki, morje) in organizmov v njih (terensko delo).  (5.3.5.3) Izjemoma učitelj za spoznavanje in primerjavo ekosistemov uporablja virtualne sprehode ali dokumentarne filme. Delitev vodnih ekosistemov na naravne/umetne, stoječe/tekoče, celinske vode/morja in površinske/podzemne lahko udeleženec spozna 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 udeleženci izrazijo zanimanje za morske organizme ipd.

Udeležencem pri pouku omogočimo tudi skupinske razprave, v katerih delijo svoja opažanja in poglede na razlike in podobnosti med ekosistemi. V razredu lahko postavimo vzorčni akvarij, ki poleg tega, da omogoča neposredno izkušnjo udeležencev z živimi organizmi, lahko služi kot model, s katerim udeleženci spremljajo razmere in organizme (spreminjanje rastlestva, 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 udeležencev, 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 vodnem ekosistemu udeleženci spoznajo lastnosti svetlobe (lom in odboj svetlobe, prepustnost svetlobe v povezavi s fotosintezo), topnost snovi v vodi (kako je topnost snovi povezana s temperaturo topila). Pojma topnosti ne razlagamo, udeleženci 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.

Pri obravnavi učitelj udeležence 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 izkušnjskega učenja. Udeleženci 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 presojajo njihove kratkoročne in dolgoročne vplive (na lokalni ravni ali širše). **SC** (2.2.1.1) **SC** (2.2.1.2) **SC** (5.1.2.2)

Učitelj naj načrtuje dejavnosti, s katerimi prispeva k odpravljanju napačnih predstav udeležencev o vodnih ekosistemih in organizmih. Veliko udeležencev 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.

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 udeleženci 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 udeleženci spoznajo tudi predstavnike skupin, ki jih v kopenskih še niso in so značilni predvsem za vodna okolja – ožigalkarje (trdoživ), členonožce (rake in vodne žuželke), ribe, dvoživke, plazilce (npr. belouška in močvirska sklednica). Ob spoznavanju vodnih ekosistemov naj udeleženci 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, videoposnetkov in animacij ali z opazovanjem materiala iz narave nadgradi poznavanje zunanje zgradbe organizmov in njihovih prilagoditev na premikanje, iskanje partnerjev, hrane itd.

Pri prepoznavanju organizmov naj si udeleženci pomagajo z uporabo različnih preprostih določevalnih ključev (tiskanih in digitalnih), v povezavi s skupino ciljev *organizme na podlagi sorodnosti združujemo v skupine*.

Eksploimentalno delo

Eksploimentalno delo naj bo ključna metoda dela, s katero udeleženci dosegajo cilje, vezane na metode ločevanja zmesi in razlikovanje med izhlapevanjem/izparevanjem, topnostjo snovi v vodi, odbojem in lomom svetlobe ter valovanjem na vodni gladini/dolgi vzmeti. Učitelj je pozoren, da vsi udeleženci razvijajo veščine, zato delo po potrebi diferencira (glede na odprtost problema, ki ga raziskujejo, glede na vsebino in zahtevnost eksperimenta). Določene vsebine lahko izvede tudi kot demonstracijsko eksperimentalno delo. Pomembno je, da udeleženci oblikujejo ustrezne zaključke na podlagi rezultatov eksperimentalnega dela, in ne, da jih učitelj z vsebino predhodno seznanja in mu eksperiment služi zgolj kot potrditev predstavljenega. Pomembno: udeleženci naj dejavnosti, če je le mogoče, izvajajo samostojno, ključna vloga učitelja je pomoč pri interpretaciji rezultatov eksperimentalnega dela. Udeleženci 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 udeleženci spoznajo v prvi temi, pri skupini ciljev *snovi in njihove lastnosti*. 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). Udeleženci lahko spoznajo tudi druge metode ločevanja (odlivanje, raztapljanje, uporaba lija ločnika), ki omogočijo, da snovi v zmesi, ki se razlikujejo v topnosti, ločimo med sabo. Pomembno je, da udeleženec razume, kdaj filtriranje izberemo kot metodo ločevanja; sam naj sestavi aparaturo, s katero bo ločil snovi iz zmesi. Destilacijo in kromatografijo udeleženci spoznavajo pri kemiji.

Pogosto udeleženci napačno uporabljajo izraza izparevanje (pri temperaturi vrelišča snovi) in izhlapevanje (pri temperaturi, nižji od tališča snovi). V ta namen učitelj preveri predznanje udeležencev in po potrebi izvede dejavnosti (eksperimente), ob katerih udeleženci 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 (izbirna vsebina).

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 udeležencih spodbudi razmislek o virih kisika v vodi (fotosinteza, iz zraka). Koncept topnosti (plinov v vodi) preveri z eksperimentom (npr. odpiranje plastenke s toplo in hladno mineralno vodo). Udeleženci naj predhodno oblikujejo napoved. Pri topnosti plinov v vodi (kisika, ogljikovega dioksida) je učitelj pozoren na odvisnost topnosti plinov od temperature in tlaka (udeležencem lahko pokaže krivulje topnosti različnih snovi, a razlage pojma topnost ne uvaja). Pomembno je, da udeleženci 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.

Lastnosti svetlobe

Odboj in lom svetlobe udeleženci spoznavajo 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 poškrbimo 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. Udeleženci 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 so predmeti v vodi drugače, kot jih vidimo). Na luži lahko učitelj ponazori razliko med odbojem svetlobe na gladki in hrapavi površini.

Morje kot ekosistem

Spoznavanje morja kot ekosistema je izbirna vsebina. Poudarek pri spoznavanju organizmov v morju je na skupinah, ki jih udeleženci niso spoznali v okviru drugih ekosistemov (ožigalkarji, mehkužci, iglokožci, ribe hrustančnice). Udeleženci naj organizmov ne spoznavajo tako, da pripravijo predstavitve (npr. plakate), ampak organizme spoznavajo s pomočjo materialov iz narave, s slikovnim gradivom, uporabo posnetkov. Urjijo naj se 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 udeleženec 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 hrbtna 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, lahko udeleženci spoznajo, kakšne strategije so razvile rastline v okolju z visoko koncentracijo soli. **SC** (2.1.3.1)

Učitelj naj bo pri realizaciji vseh ciljev pozoren na ustrezno rabo strokovne terminologije oz. uvajanje strokovnih pojmov pri udeležencih. **SC** (1.1.2.1) Dosledno naj uporablja in popravlja neustrezne oz. napačno uporabljene pojme (npr. taljenje/raztapljanje oz. topljenje). S povratno informacijo spodbuja udeležence, da se izražajo pravilno, in to dosledno upošteva tako v fazi usvajanja in preverjanja kot v fazi ocenjevanja znanja. **SC** (1.1.2.2) Udeležencem 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 udeležence, da redno berejo, preveri njihovo razumevanje prebranega (udeleženci naredijo povzetke, z različnimi grafičnimi organizatorji prikažejo povezave med pojmi, vsebino besedila) in spodbuja kritično vrednotenje prebranega (veščine dela z viri). **SC** (1.1.4.1)

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.) – ozavesti o pomenu podzemnih voda za oskrbo prebivalstva, presoja pomen mokrišč, ozavesti o pomenu 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*)

- » **Eksperimentalno delo:** merjenje hitrosti valovanja, filtriranje zmesi, izparevanje in izhlapevanje idr.

- » **Uporaba določevalnih ključev** za določanje organizmov.
- » **Didaktične igre**, npr. »vem, kdo si.«: z njo udeleženci prikažejo poznavanje nekaj značilnih predstavnikov različnih organizmov v bližnjem vodnem ekosistemu. Udeleženec lahko organizme poveže z vodnim ekosistemom ali jih uvrsti v ustrezno (taksonomsko) skupino. Pri tem si pomaga tudi z določevalnimi ključi.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

- » pretok snovi, določevalni ključ, valovanje, raztopina, zmes, filtriranje, lom svetlobe, odboj svetlobe, izparevanje, izhlapevanje, spužve idr.

Udeleženci 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

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).

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/ynko8a>)

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 spremljaje 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/gd3ffno>)

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/3pxxl2>

Rupnik Vec, T., in Kompare, A. (2006). *Kritično mišljenje v šoli*. Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3cjphsh>

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/onh59lg>) (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://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/er83s5h>

Tomić, 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>)

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>)

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/>)

Revija Fizika v šoli. Zavod RS za šolstvo. Digitalna bralnica: Fizika v šoli – Zavod RS za šolstvo (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/v9nzhuq>)

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/gd3ffno>)

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.), *Priročnik 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

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>

DEJAVNIKI V OKOLJU

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_prirocnik.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>

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/dzfv6y9j>)

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

SNOVI IN NJIHOVE LASTNOSTI

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/mfgp0xp>)

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.

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/ynko8a1>

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://nijz.si/nalezljive-bolezni/>

ORGANIZME NA PODLAGI SORODNOSTI ZDRUŽUJEMO V SKUPINE

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

Allen, G., in Denslow, J. (1997). *Ptiči. Določevalni ključi*. 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 Orbanić, 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/9yah11>)

Interaktivni dihonomni 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 Orbanić, 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/l0icx0s>)

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/3k2i2ng>)

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_kopija7546.pdf
- » https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/Učenje_z_raziskovanjem_delovni_listi_3_stopnje_kopija5927.pdf

Didaktična priporočila za temo

- » https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/koraki_reševanja_problemov_ATS_STEM_kopija3131.pdf

OD ORGANIZMA DO EKOSISTEMA

Didaktična priporočila za temo

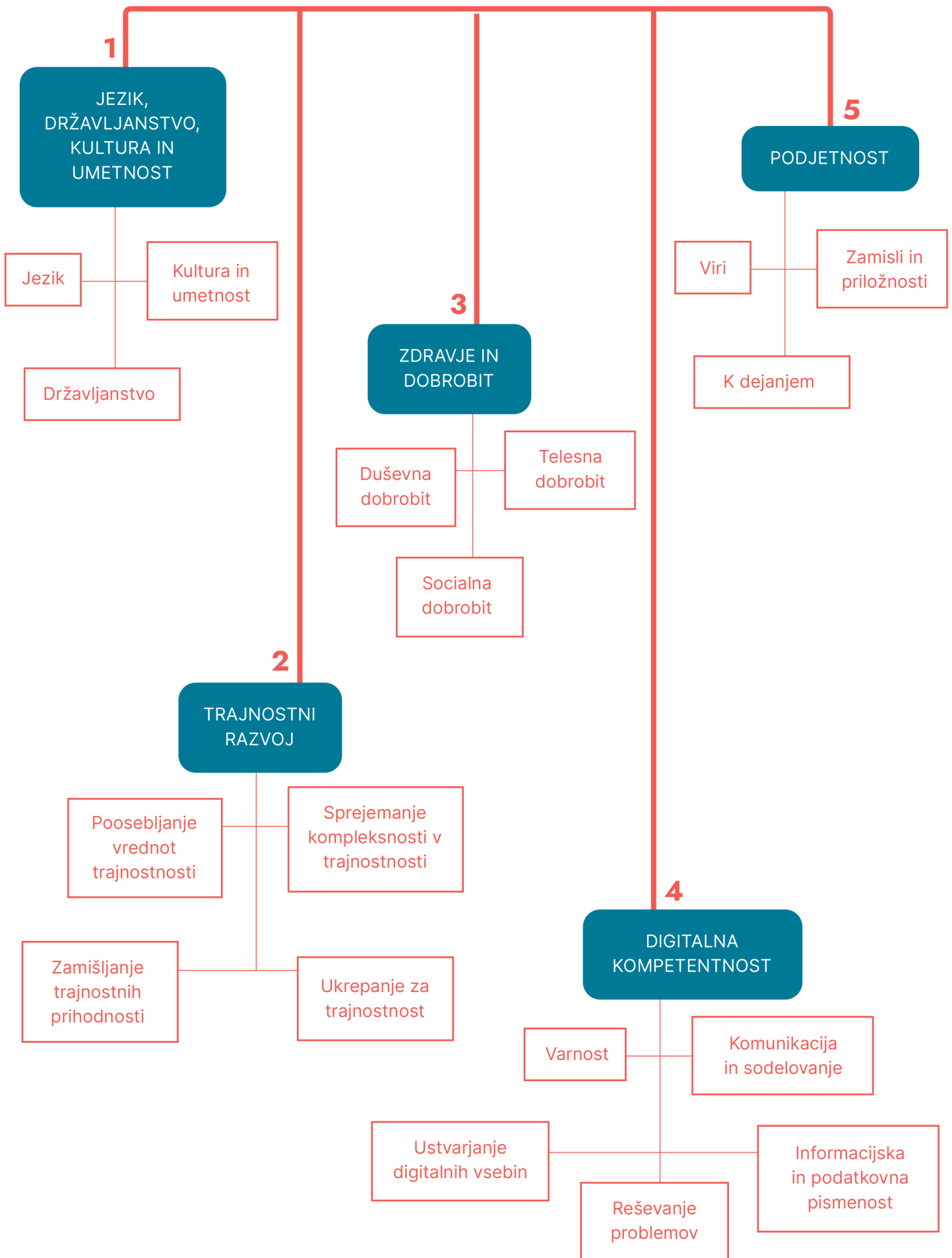
- » https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/Mikroskopiranje_primer_prakse_kopija6203.docx

PESTROST EKOSISTEMOV V SLOVENIJI

Didaktična priporočila za temo

- » https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/Izhlapevanje_izparevanje_kopija8356.docx

KLJUČNI CILJI PO PODROČJIH SKUPNIH CILJEV





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 družbeni 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, pogojene 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 zelene trajnostne prihodnosti (scenarije). 2.3.1.2 Presoja dejanja, ki so potrebna za doseganje zelene 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 /// ZDRAVJE IN DOBROBIT



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

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

3.1 DUŠEVNA DOBROBIT

3.1.1 Samozavedanje	3.1.1.1 Zaznava in prepozna 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 Prepozna 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 sprostitev 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 prepozna 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 Prepozna 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 Prepozna 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 Državljanstvo 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 Prepozna avtentične izzive kot priložnosti za ustvarjanje vrednosti 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 dobroti za druge in izbire 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 nepredvidenim spremembam.
5.3.3 Obvladovanje negotovosti, dvoumnosti in tveganja	5.3.3.1 Na nepredvidene situacije se odziva s pozitivno naravnano 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.