

NARAVOSLOVJE

POKLICNO IN STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Izobraževalni programi srednjega poklicnega izobraževanja

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

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

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

Prilagojeni izobraževalni programi z enakovrednim izobrazbenim standardom



KATALOG ZNANJ Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI

IME PREDMETA: naravoslovje

132 ur

PRIPRAVILA PREDMETNA KURIKULARNA KOMISIJA V SESTAVI:

Bernardka Moravec, Zavod RS za šolstvo; Vlasta Čukur, Šolski center Velenje; Alenka Mavrič Čefarin, Biotehniška šola, Šolski center Nova Gorica; Martina Ravnak, Šolski center Velenje; dr. Miha Slapničar, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; dr. Katarina Susman, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; dr. Iztok Tomažič, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta; 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. Gregor Torkar, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; Natalija Turičnik Kleč, OŠ Mihe Pintarja Toleda Velenje; dr. Tatjana Vidic, OŠ Janeza Puharja Kranj – Center

JEZIKOVNI PREGLED: Mira Turk Škraba

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

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

ZA MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE: dr. Vinko Logaj

ZA ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO: Jasna Rojc

Ljubljana, 2025

SPLETNA IZDAJA

DOSTOPNO NA POVEZAVI:

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

CIP

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

[COBISS.SI-ID 241562627](https://nuk.ub.uni-lj.si/COBISS.SI-ID/241562627)

ISBN 978-961-03-0934-5 (Zavod RS za šolstvo, PDF)

BESEDILO O SEJI SS

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

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



PRIZNANJE AVTORSTVA – NEKOMERCIALNO – DELJENJE POD ENAKIMI POGOJI

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



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE



KAKO SE ZNAJTI?

TIPIČNE STRANI

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

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

Vrsta teme:

Obvezno

Izbirno

Maturitetno

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

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

IME TEME

OBVEZNO

OPIS TEME

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

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

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

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

Ceria pa iumquam, externam quaspis dit 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 dolorrum volorepedio core, consequam quae. De nossiti officillate

8 Nižje poklicno izobraževanje | Slovenščina

Številka strani,
program izobraževanja,
predmet

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

27. 2. 2025 /// 15:45

IME SKUPINE CILJEV

CILJI

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

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

- O:** Et plabo. Nam eum fuga. Et explat. Xerro et aut que nihicia doloribus, velisci tatur
I: *Que ommodic aboribust, tesequae nimaionseni arum audit minusda dolum, si venimil itatat. Estinve litatem ut adit quid qui.* **SC** (2.2.2.1)
I: *Quia voluptatur aut od minverum, quas ilis et mint, eature rehenit magnatur aut exceaquam reiunt et omnis nobit vero excepel in nimagnam quat officiam que plaborpore ne culpa eum dolore aut aspicias sanihil moditam re pelias ne veri reperferes solosores 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

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

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

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

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

TERMINI:

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

9 Nižje poklicno izobraževanje | Slovenščina

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

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

Viri in literatura,
ki so vključeni v
posamezno temo.

NASLOV TEME

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

NASLOV SKUPINE CILJEV

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

NASLOV SKUPINE CILJEV

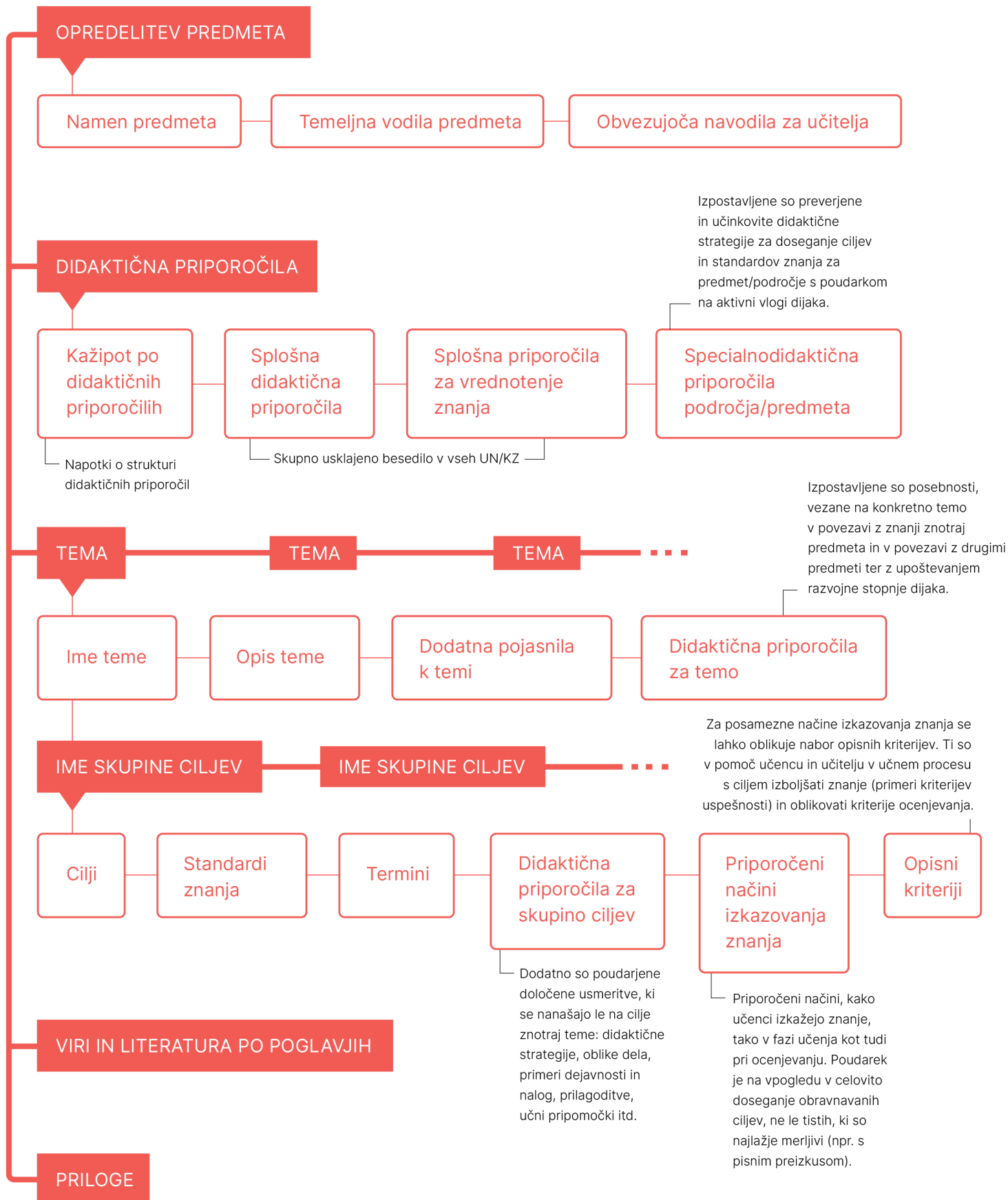
- » Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla, <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Nunc F.: Vivamus quis tortor et ipsum tempor laoreet id quis nunc. Phasellus quis sagittis ligula.
- » Redaktion, 2018. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

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

Hiperpovezava
do zunanjega vira

KAKO SE ZNAJTI?

STRUKTURA KATALOGA ZNANJ Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI



KAZALO

OPREDELITEV PREDMETA..... 9

Namen predmeta..... 9

Temeljna vodila predmeta 9

Obvezujoča navodila za učitelje 10

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA 11

Kažipot po didaktičnih priporočilih 11

Splošna didaktična priporočila 12

Splošna priporočila za vrednotenje znanja
..... 13

Specialnodidaktična priporočila
področja/predmeta 15

TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA..... 31

SVET GRADIJO SNOVI 32

Lastnosti snovi so odvisne od zgradbe
snovi in vplivajo na njeno uporabo..... 33

Viri snovi so v atmosferi, litosferi,
hidrosferi in biosferi..... 41

OD CELICE DO ORGANIZMA..... 45

Organizmi so zgrajeni iz ene ali več celic,
ki izmenjujejo energijo in snovi z okoljem
..... 46

Spremembe snovi so del našega
vsakdana 59

ORGANIZMI SO DEL EKOSISTEMA 65

Vsi organizmi, ki živijo na določenem
območju in se povezujejo z neživim
okoljem, tvorijo ekosistem 66

Dejavniki v okolju in merjenje 72

Kroženje snovi in pretvorbe energije..... 77

Za obstoj življenja in pogon strojev ter
naprav je nujno potrebna energija..... 81

DELOVANJE ČLOVEŠKEGA ORGANIZMA IN OHRANJANJE ZDRAVJA 88

Človeško telo deluje usklajeno 89

Skrb za zdravje in dobro počutje, tudi na
delovnem mestu oz. v poklicu..... 94

ČLOVEK S SVOJIM DELOVANJEM VPLIVA NA EKOSISTEME 100

Človeštvo za življenje potrebuje vedno
več energije in virov, kar vpliva na
degradacijo okolja 101

Skrb za biodiverziteto in ohranjanje
ekosistemov 105

Snovi v okolju vplivajo na organizme in
njihovo življenje 109

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH ... 116

Opredelitev predmeta..... 116

Didaktična priporočila 118

Svet gradijo snovi 118

LASTNOSTI SNOVI SO ODVISNE OD
ZGRADBE SNOVI IN VPLIVAJO NA
NJENO UPORABO 118

Od celice do organizma..... 119

ORGANIZMI SO ZGRAJENI IZ ENE ALI
VEČ CELIC, KI IZMENJUJEJO
ENERGIJO IN SNOVI Z OKOLJEM ... 119

SPREMEMBE SNOVI SO DEL NAŠEGA
VSAKDANA 119

Organizmi so del ekosistema..... 119

VSI ORGANIZMI, KI ŽIVIJO NA
DOLOČENEM OBMOČJU IN SE
POVEZUJEJO Z NEŽIVIM OKOLJEM,
TVORIJO EKOSISTEM 119

Delovanje človeškega organizma in
ohranjanje zdravja 119

SKRB ZA ZDRAVJE IN DOBRO
POČUTJE, TUDI NA DELOVNEM
MESTU OZ. V POKLICU 119

PRILOGE 120

Priloge po poglavjih..... 120

SVET GRADIJO SNOVI 120

OPREDELITEV PREDMETA

NAMEN PREDMETA

Predmet naravoslovje nadgrajuje oz. povezuje ključna znanja biologije, kemije in fizike, ki so jih dijaki usvojili v osnovni šoli. Pri pouku naravoslovja dijaki z raznovrstnimi spoznavnimi postopki čim bolj izkustveno spoznavajo in nadgradijo razumevanje naravoslovnih pojmov in zakonitosti, ki so podlaga za razumevanje pojavov v naravi, povezanosti med živo in neživo naravo ter povezav med zgradbo, lastnostmi in delovanjem živih in neživih sistemov v okolju. Dijaki pri predmetu spoznavajo pomen naravoslovnih znanosti za napredek človeštva in pri tem oblikujejo odnos in stališča do sebe, okolja in narave ter se zavedajo pomena odgovornega ravnanja v skrbi za varnost in zdravje sebe in drugih. Usvojena znanja vsak posameznik potrebuje za življenje, ne glede na poklic, ki ga bo opravljal, in so podlaga za nadgrajevanje znanja v strokovno-teoretičnih predmetih.

TEMELJNA VODILA PREDMETA

Osnovno vodilo pri pouku naravoslovja naj bo učenje iz življenja za življenje. Pri tem je pomembna predvsem kakovost usvojenega znanja. Ta se kaže v razvijanju dijakovih spoznavnih procesov in njegovem osebnem razvoju. Pri pouku naravoslovja naj se teoretične osnove prepletajo z metodami neposrednega opazovanja ter preprostimi oblikami laboratorijskega, eksperimentalnega in terenskega dela. To daje dijakom možnost, da znanje usvajajo z aktivnim poukom, da ustvarijo neposreden stik z življenjem in naravo ter da do določenih spoznanj prihajajo z raziskovanjem in 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 pripomore k razumevanju pomena trajnostne rabe in ohranjanja naravnih virov ter življenjske pestrosti. Dijaki naj se v okviru predmeta naravoslovje urijo v opisovanju pojavov, procesov in zakonitosti in pri tem pravilno uporabljajo osnovno strokovno terminologijo. Pri delu z različnimi viri naj se urijo pri iskanju, obdelavi, vrednotenju in deljenju podatkov, uporabljajo digitalno tehnologijo ter razvijajo digitalne kompetence. Temeljna učna metoda pouka naravoslovja naj bo eksperimentalno-raziskovalno delo, ki ga učitelji osmišljeno kombinirajo z drugimi metodami aktivnega učenja in poučevanja. Poudarek naj bo na samostojnem eksperimentalnem delu učencev (individualno eksperimentalno delo, delo v dvojicah, skupinsko eksperimentalno delo idr. v učilnici in izven

nje), ki naj bo optimalno razporejeno skozi celotno obdobje poučevanja naravoslovja ter smiselno dopolnjeno z demonstracijskim eksperimentalnim delom učitelja. Z ustreznim izborom eksperimentov učitelj razvija naravoslovno pismenost, kompetence (npr. bralne, digitalne idr.) dijakov. Pri izbiri ustreznih eksperimentov za uresničitev ciljev kataloga znanj je učitelj avtonomen. V izbiro, načrtovanje in pripravo eksperimentov učitelj vključuje tudi dijake.

OBVEZUJOČA NAVODILA ZA UČITELJE

Pouk naravoslovja poteka v specializirani učilnici oz. učilnici, ki omogoča dijakom izvedbo samostojnega eksperimentalnega dela. Najmanj 20 odstotkov ur naravoslovja naj temelji na aktivnih oblikah dela, s poudarkom na eksperimentalno-raziskovalnem pouku, v učilnici in na terenu. Pri izvajanju samostojnega eksperimentalnega dela dijakov in drugih oblikah samostojnega dela dijake, v skladu z normativi, delimo v skupine, obvezna je navzočnost laboranta (v obsegu vsaj 10 ur). Za izvedbo eksperimentalnega in terenskega dela zagotovimo opremo in pripomočke za opazovanje in raziskovanje ter prostor za njihovo shranjevanje. Učitelji lahko organizirajo strokovne ekskurzije, ki dijakom omogočajo realizacijo ciljev z neposredno izkušnjo, pri čemer je zaželeno čim širše medpredmetno povezovanje tudi med splošnimi predmeti in strokovnimi moduli.



DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

KAŽIPOT PO DIDAKTIČNIH PRIPOROČILIH

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

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

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

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

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

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

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

SPLOŠNA DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

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

Varno in spodbudno učno okolje učitelj zagotavlja tako, da:

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

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

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



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

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

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

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

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

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

SPLOŠNA PRIPOROČILA ZA VREDNOTENJE ZNANJA

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

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



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

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

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

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

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

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



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

Učitelj z raznolikimi načini ocenjevanja omogoči izkazovanje 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 dijak izkaže svoje znanje.

SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA PODROČJA/PREDMETA

Pri obravnavi vsebine učitelj izhaja iz znanja, ki so ga dijaki usvojili pri naravoslovnih predmetih v osnovnošolskem izobraževanju, ga ponovi oz. po potrebi ponovno razloži, če je to znanje ključno za usvajanje ciljev, zapisanih v katalogu znanj.

Katalog znanja za naravoslovje obsega pet medpredmetno zasnovanih tem. **Teme** predstavljajo zaokrožene enote in so razdeljene na skupine ciljev, ki jih združujejo vsebinsko povezani cilji. Vsebinski poudarki tem so predstavljeni v opisih tem (in dodatnih pojasnilih) ter podrobneje razloženi v didaktičnih priporočilih za temo oz. za skupine ciljev. Predlagano zaporedje tem oz. vsebin ni obvezujoče.

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

V cilje so integrirani tudi t. i. **skupni cilji** s petih področij: 1. jezik, državljanstvo, kultura in umetnost; 2. trajnostni razvoj; 3. zdravje in dobrobit; 4. digitalna kompetentnost; 5. podjetnost. S številkam so ob ciljih in standardih ter v didaktičnih priporočilih zapisani skupni cilji določenega področja, ki jih učitelj sistematično razvija in integrira v obravnavo vsebinskega cilja ali v okviru načrtovanih dejavnosti. Več o skupnih ciljih je zapisano v nadaljevanju in didaktičnih priporočilih za izbrano skupino ciljev.

Standardi znanja izhajajo iz ciljev in opredeljujejo obseg in kakovost znanj, spretnosti in veščin oz. znanj v najširšem pomenu te besede. Standard nam pove, kaj naj dijak 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 katalogu znanja 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 srednjem poklicnem izobraževanju

Sodobno poučevanje naravoslovja temelji na eksperimentalnem in problemsko naravnem pouku (raziskovalni pristop, izkustveno in problemsko učenje). Za razumevanje ključnih naravoslovnih konceptov so pomembni vsebina/znanje (pojmi, teorije, zakoni), učne strategije (metode in oblike dela), t. i. procesna znanja (spretnosti in veščine) ter odnos. To so tudi značilnosti oz. komponente **naravoslovne pismenosti** (NP), ki jo s poučevanjem in učenjem naravoslovja prednostno razvijamo, od naravoslovnostanstvenega razlaganja pojavov (NP1) do naravoslovnostanstvenega raziskovanja, interpretiranja podatkov in dokazov (NP2) vključno z odnosom do naravoslovja (NP3) (Naravoslovna pismenost, opredelitev in gradniki; Bačnik idr., 2022, [Naravoslovna_pismenost_gradniki.pdf](#)).

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

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

Pri obravnavi naravoslovnih pojmov v srednjem poklicnem izobraževanju nadgrajujemo in razširjamo znanja, spretnosti in veščine, ki so jih dijaki usvojili z različnimi izkušnjami in predvsem v izobraževanju po naravoslovni vertikali pri predmetih spoznavanje okolja, naravoslovje in tehnika, naravoslovje, kemija, fizika in biologija v osnovni šoli.

V skladu s **formativnim spremljanjem** naj učitelj dejavnosti načrtuje tako, da preveri predznanje dijakov (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. Dijake pred obravnavanjem nove snovi predhodno seznani z nameni učenja – kaj se bodo učili (učitelj cilje iz kataloga znanj razloži čim bolj enostavno in njihovi razvojni stopnji primerno).

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



Poučevanje v srednjem poklicnem izobraževanju naj temelji na **izkušenjskem učenju**, ki omogoča dijakom, 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 situacij/nalog iz dijakovega delovnega okolja (navezava na poklic), ki mu bodo pomagale lažje osmisliti naučeno in bodo krepile njegove sposobnosti za obvladovanje izzivov na delovnem mestu. S tem pristopom učitelj dijake 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 izkušenjskega učenja spodbuja (samo)refleksijo dijakov in razmislek o svojih napakah in uspehih ter jim omogoča, da se učijo na lastnih izkušnjah, kar spodbuja njihov razvoj tako na osebni kot poklicni ravni.

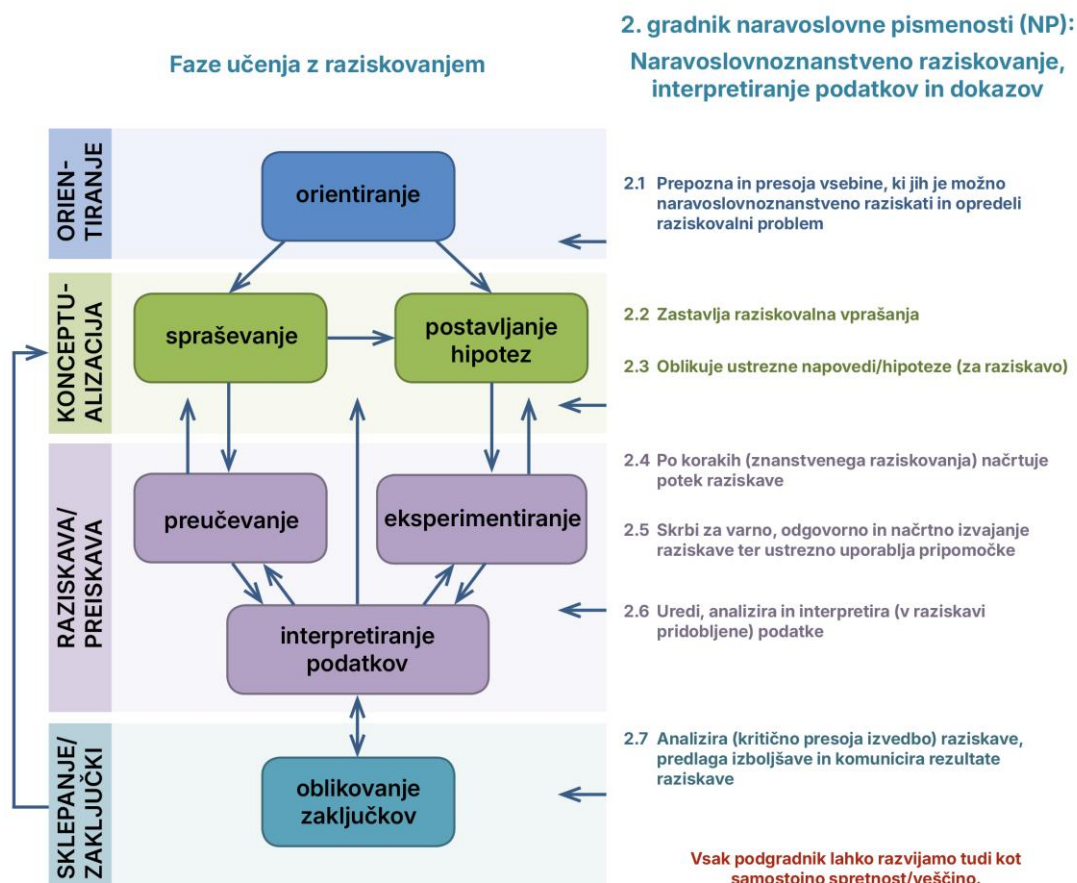
Terensko delo kot ena izmed metod izkustvenega učenja, omogoča dijakom, da v naravnem okolju izgrajujejo različna znanja, razumevanje pojmov in pojavov ter ob tem razvijajo veščine, spretnosti in odnos do žive in nežive narave. Terensko delo naj bo ena izmed pomembnih aktivnih metod dela pri pouku naravoslovja. Prednosti terenskega dela so, da omogoča izgradnjo celostnega znanja (povezovanje znanja med različnimi koncepti) ter lažje razumevanje povezanosti živih in neživih dejavnikov v okolju. Dijakom omogoča, da spoznavajo okolje in se srečujejo z realnimi okoljskimi izzivi. Učenje v naravnem okolju dijake bolj motivira, neposreden stik z naravnim okoljem pa pripomore k boljšemu odnosu do narave ter doživljanju narave kot vrednote. Razumevanje sebe in narave ter odgovoren odnos do živih bitij sta osnova za ustreznejše načrtovanje in vrednotenje človekovih posegov v okolje oz. ekosistem, kar pripomore k razumevanju pomena trajnostne rabe in ohranjanja naravnih virov ter življenjske pestrosti. Kot metoda je ključen za medpredmetno povezovanje med naravoslovjem (opazovanje žive in nežive narave, odnosov med njimi) in ostalimi predmeti. V posameznem šolskem letu organiziramo **celodnevno ekskurzijo**, v katero naj bo vključeno terensko delo z uporabo različnih učnih metod neposrednega opazovanja in raziskovanja. Šolske ekskurzije so dober način medpredmetnega povezovanja in krepitve interdisciplinarnega učnega pristopa, izbire različnih učnih metod in oblik dela ter spodbujanja povezovanja različnih znanj, sposobnosti in veščin.





Slika 1: Krog raziskovanja (po I. Tomažič)

Pomembno je, da učitelj dejavnosti za dijake načrtuje tudi po pristopu **učenje z raziskovanjem** (slika 1). Učitelj naj pripravi preprostejše primere raziskav/problemov, saj je ključno, da dijaki razumejo in usvojijo korake znanstvenega raziskovanja in miselne procese, ki jih ob tem razvijajo in so za njih ključni tudi v vsakdanjem življenju in v poklicu. V fazi usvajanja pristopa naj učitelj spodbuja razmislek dijakov s pomočjo vprašanj na učnih listih [Z vprašanji skozi korake raziskave](#) (Skvarč, 2018). Pri delu učitelj dijake spremlja in jih s stalno povratno informacijo spodbuja, da napredujejo. Pomembno je zavedanje, da se učijo iz napak. Za usvajanje posameznih korakov je ključno, da učitelj predhodno sooblikuje kriterije uspešnosti za posamezni korak (kaj je dobro raziskovalno vprašanje, kaj je dobra hipoteza ...). Učitelj naj pripravi preproste, z življenjem ali poklicem povezane probleme/raziskave in dijakom omogoči možnost izbire, glede na njihov interes in sposobnosti (individualizacija, diferenciacija in personalizacija pouka).



Slika 2: Faze učenja z raziskovanjem v povezavi z gradniki naravoslovne pismenosti

Pri učenju z raziskovanjem, dijaki ob reševanju problemov, razvijajo spretnosti/veščine znanstvenoraziskovalnega dela s poudarkom na eksperimentalnih spretnostih/veščinah. Pri tem postavljajo raziskovalna vprašanja in hipoteze, načrtujejo eksperimente in postopke, opredelijo vzorce, opremo in ostale vire, opredelijo odvisne in neodvisne spremenljivke in njihove vrednosti, izvajajo eksperimente, opazujejo, zbirajo, merijo oz. zajemajo podatke, skrbijo za varnost, predstavijo, analizirajo in interpretirajo podatke in informacije ter oblikujejo zaključke; kritično vrednotijo veljavnost, smiselnost rezultatov; ocenijo napake in omejitve raziskav ter predlagajo izboljšave; oblikujejo ugotovitve in jih predstavijo v poročilih. Posamezni korak učitelj prilagaja sposobnostim dijakov.

Uporaba raziskovalnega pristopa (učenje z raziskovanjem, naravoslovno raziskovanje), v katerem imata zasnova in izvedba eksperimentov bistveno vlogo, je zelo pomembna iz več razlogov. Primarno za boljše razumevanje ključnih naravoslovnih konceptov in delovanja znanosti ter s tem za razvijanje naravoslovne pismenosti, podgradnikov drugega gradnika naravoslovne pismenosti, od 2.1. do 2.7: *naravoslovnoznanstveno raziskovanje, interpretiranje podatkov in dokazov*, ki so opredeljenimi z ustreznimi opisniki (*Gradniki naravoslovne pismenosti*). Na sliki 2 so prikazane faze učenja z raziskovanjem (v Skvarč, 2018) v povezavi z gradniki naravoslovne pismenosti (Bačnik, Slavič Kumer idr., 2022).

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

Projektno sodelovalno delo oz. reševanje avtentičnih problemov je pristop, ki spodbuja medpredmetno sodelovanje. Za dijake srednjega poklicnega izobraževanja priporočamo reševanje avtentičnih problemov iz lokalnega okolja oz. s področja trajnosti ali iz drugih, z njihovim poklicem povezanih problemov. Povežejo se lahko učitelji različnih predmetov in strokovnih modulov ter timsko načrtujejo posamezne korake, ki jih dijaki lahko izvajajo pri posameznih predmetih. Dijakom učitelji omogočijo izbirnost in jih s povratnimi informacijami (glede na njihove sposobnosti) spodbujajo za načrtovanje nadaljnjih dejavnosti. Postavimo jih pred izzive/probleme, ki jih aktivno rešujejo in ob tem sodelujejo, komunicirajo, so pozitivno soodvisni in razvijajo odgovornost. Projektno sodelovalno delo sestavljajo 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, ocenitev predstavitev rezultatov in vseh faz izvedbe projekta. Končni rezultat projektnega dela so izdelki, raznolike osebne in neposredne predstavitev rezultatov/ugotovitev oz. nove naloge/dejavnosti. Med projektno delo lahko uvrščamo tudi pristop reševanja (avtentičnih) problemov, pri katerem dijaki sledijo korakom reševanja problemov: izbira realnega problema, ki je za dijake/okolico/šolo aktualen in zadosti zanimiv, kar spodbudi dijake, da problem preučijo, dobijo poglobljen vpogled vanj in ga razumejo (1). Za izbrani problem predlagajo in iščejo rešitve (2), sooblikujejo kriterije za izbor najustreznejše rešitve in jo preizkušajo (3). Rešitev lahko izdelajo (inženirski pristop), jo preverijo, preizkusijo oz. raziščejo (z raziskavo, s testiranjem, z viri, anketiranjem) ter jo vrednotijo (4), glede na opredeljene kriterije v drugem koraku. Sledi korak razpravljanja o rešitvah (5), pri



katerem dijaki svojo rešitev predstavijo ter sodelujejo v diskusiji o rešitvah drugih. Pristop reševanja problemov omogoča tudi razvijanje velikega nabora skupnih ciljev kompetenc podjetnosti.

Poleg zgoraj omenjenih pristopov, metod in učnih strategij naj učitelj pri pouku naravoslovja v srednjem poklicnem izobraževanju po presoji (glede na sposobnosti dijakov) in glede na didaktična priporočila za posamezno skupino ciljev vključuje tudi druge metode in oblike dela, s katerimi omogoča dijakom 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 timsko naravnost in socialne veščine (sodelovanje, spoštljiva komunikacija, pripravljenost sodelovanja). Pri tem naj učitelj pripravi čim več avtentičnih učnih situacij, ki so povezane z lokalnim okoljem, interesi dijakov ter njihovimi strokovnimi in poklicnimi usmeritvami. Učitelj naj načrtuje dejavnosti dela z uporabo raznolikih virov in smiselno rabo digitalnih tehnologij, ki spodbujajo dijake h kritičnemu mišljenju, raziskovanju, analiziranju, sklepanju, ustvarjalnosti, vrednotenju.

Dijak se pri naravoslovju učijo z **vizualizacijo** in ob njej. Vizualizacija naravoslovnih pojmov/konceptov je didaktični pristop, ki ima dve glavni vlogi: predstavitev naravoslovnih pojmov/konceptov (zunanja ali eksterna vizualizacija) in hkrati razvoj mentalnega modela o naravoslovnem pojmu/konceptu v miselnih shemah pri dijaku (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 itd.

Pri tem ločimo tri ravni prikazov: makroskopsko (izkušnja, opazovanje, opis pojmov in procesov), delčno/submikroskopsko (razlaga, razumevanje pojmov in procesov) in simbolno (simbolni jezik – uporaba simbolov, formul, enačb, reakcijskih shem). Pri obravnavi pojavov in procesov je učitelj pozoren, da izbere ustrezne vizualizacijske elemente in jih smiselno integrira v učni proces. Dijake sproti opozarja tudi na pomanjkljivosti posameznih vizualizacijskih elementov (npr. velikostna razmerja, prikaz zgradbe, izgled).

Uporaba vizualizacijskih elementov je za dijake srednjega poklicnega izobraževanja ključna.

Učitelj naj ključne pojme, pojave in koncepte razloži z uporabo različnih vizualizacijskih elementov ter tako omogoči dijakom, da si pojem/pojav/zakovitost/koncept lažje predstavljajo oz. ga lažje usvojijo in razumejo.

Trojna narava naravoslovnih pojmov

Delčna narava snovi je v katalogu znanja deloma izbirna vsebina. Pri realizaciji ciljev, vezanih na delčno naravo snovi, je učitelj pozoren na ustrezen prikaz oz. vključevanje vizualizacije. Učitelj v



srednjem poklicnem izobraževanju izbira snovi, s katerimi dijaki pogosto rokujejo (predlogi so zapisani v didaktičnih priporočilih za to skupino ciljev), in ob tem uporablja različne vizualizacijske elemente. Izbrano snov naj učitelj pokaže dijaku najprej na najbolj konkretni in najbolj predstavljeni ravni – makroskopski ravni. Na tej ravni dijak snov, ki jo pozna iz vsakdanjega življenja, lahko prime in jo na podlagi opazovanja opiše. Sledi naj predstavitev snovi na ravni delcev, pri kateri dijaku z uporabo različnih vizualizacijskih elementov (2D-, 3D-submikroskopski slikovni prikazi; animacije na ravni delcev; modeli) prikažemo delčno sestavo prej opazovane snovi. Ta raven je za vse dijake zahtevna za razumevanje, saj je neposredno ne moremo opazovati in opisovati, ampak 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 snov zapišemo na simbolni ravni.

Modeliranje in modeli

Pomembno je, da inovativno izkoristimo vse možnosti, ki jih ponujajo modeli za pouk naravoslovja, in ob učenju iz modelov vključujemo tudi učenje o modelih, pri čemer z dijaki 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*](#)).

Medpredmetno povezovanje

Medpredmetno povezovanje v srednjem poklicnem izobraževanju je ključno in naj poteka z ostalimi splošnoizobraževalnimi predmeti oz. strokovnimi moduli programa, saj bodo dijaki le tako dobili širši pogled in razumevanje usvojenih znanj ter jih povezali s svojim poklicnim področjem. 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 dijaki 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 dijaki razumejo oz. usvojijo. Pristopi in didaktične strategije, ki spodbujajo medpredmetno povezovanje, so projektno delo, reševanje avtentičnih problemov, ekskurzije, terensko delo idr.

Priporočeni načini izkazovanja znanja ter preverjanje in ocenjevanje znanja

Preverjanje in ocenjevanje znanja je najpomembnejša in hkrati najboljčutljivejša faza vzgojno-izobraževalnega procesa. Vsebina in način preverjanja in ocenjevanja znanja vplivata tudi na to, kaj, koliko in s kakšno vnemo se bodo dijaki učili. Od učiteljevega vrednotenja znanja dijakov je odvisno, ali bo znanje ostajalo le na ravni reprodukcije ali pa bodo dijaki 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 dijakov (npr. odnos do okolja, organizmov, strpnost in spoštovanje različnosti), nanje ne poskuša vplivati in jih neposredno 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«). Dijaki lahko svoje znanje izkažejo na različne in ustvarjalne načine. Za vse načine izkazovanja znanja, učitelj skupaj z dijaki ali sam 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 večji pomen **drugim načinom izkazovanja in vrednotenja znanja** ter da sodobne oblike dela in izkazovanja znanja večinoma potekajo v šoli in ne predstavljajo dodatne obremenitve za dijake in učitelje.

Dijaki lahko znanje izkažejo na **različne načine** (pisno, ustno, likovno, tehnično, eksperimentalno, glasbeno) in pri tem rokujejo in uporabljajo različne pripomočke (npr. material oz. snovi, pripomočke za eksperimentalno delo), material (slikovni, naravni), opremo (npr. digitalno tehnologijo) ter izkažejo različne veščine (npr. kritično mišljenje, veščine komuniciranja in sodelovanja, eksperimentalno-raziskovalne veščine, delo z viri). Dokazi o učenju nastajajo pri pouku. Učitelj v fazi načrtovanja pouka dobro razmisli, kateri dokazi o učenju bodo nastali pri pouku in katere dejavnosti mora načrtovati, da bodo dijaki v skladu s cilji in standardi izkazali pričakovano znanje v najširšem pomenu. Ideje za različne načine izkazovanja znanja učitelj poišče v didaktičnih priporočilih za posamezno skupino ciljev oz. temo.

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

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

Način izkazovanja znanja	Dokazi o učenju, ki lahko nastanejo pri pouku
Pisno	Poročilo (o terenskem delu, eksperimentalni vaji), časopisni članek, razredni časopis ipd.
Ustno	Govorni nastop, okrogla miza, debatne tehnike in argumentiranje – pro et contra, radijska oddaja za šolski radio, igra vlog ipd.

Grafično, likovno	Plakat, zloženska, (e-)strip, (e-)grafična zgodba, razstava, oglas, (e-)reklamni letak, časovni trak ipd.
Delo z materialom	Maketa, model, replika ipd.
...	...

Možnih načinov izkazovanja znanja je veliko. Z uporabo digitalne tehnologije lahko dijaki izdelajo vrsto drugih dokazov o učenju (video posnetek, blog, foto zgodbe ipd.), napišejo pesem na določeno temo/problem, jo uglasbijo in posnamejo, izdelajo načrt učnih poti v okolici šole, oblikujejo e-zemljevid ipd. Pomembno je, da učitelj načrtuje takšne učne dejavnosti, s katerimi bo omogočil dijakom, da bodo lahko izkazali znanje na različne načine in pri tem izkoristili svoja močna področja in interese. Pomembno je, da so dijaki vnaprej seznanjeni s kriteriji vrednotenja in da imajo zadosti priložnosti, da vsa potrebna znanja usvojijo in preverijo, preden jih bomo ocenjevali.

S sooblikovanjem kriterijev uspešnosti pri formativnem spremljanju, s povratno učiteljevo ali vrstniško informacijo ter samovrednotenjem in samorefleksijo dijake podpremo pri razmišljanju o njihovem lastnem učenju in napredovanju ter jih tako usmerjamo v samournavanje učenja.

Opisni kriteriji določajo tiste vidike znanja, za katere pričakujemo, da jih dijak pridobi/razvije, kasneje pa pri preverjanju in ocenjevanju znanja tudi izkaže. Iz opisnih kriterijev je razvidno, po čem bo učitelj presojal kakovost dijakovega dosežka, in kakšen dosežek (v določenem časovnem obdobju) je tisti, ki velja za optimalnega, in kateri je tisti, ki bo zadostil le minimalnim standardom znanja. Opisne kriterije pripravljajo aktivni učitelji, v pripravo vključijo tudi dijake, saj so za dijake kašipot, učitelju pa pomagajo, da se pri preverjanju in ocenjevanju znanja osredotoča na različne vidike znanja (in ne zgolj na najbolj očitne in najlažje merljive). 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 dijakovega dosežka oz. določenega izkazanega vidika znanja, spretnosti in veščin),
- » opisnike (z vgrajenimi 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 dosežka).

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 dijak oblikuje smiselno (preprosto) hipotezo, ki vključuje vsaj eno spremenljivko.

Na podlagi raziskovalnega vprašanja dijak oblikuje vsaj eno hipotezo, ki vključuje odvisno in neodvisno spremenljivko.

Na podlagi raziskovalnega vprašanja dijak 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. Dijak podatke zbira in zapisuje nesistematično, pomanjkljivo in jih delno uredi.	Dijak natančno in sistematično zbira in zapisuje podatke, vendar je manj spreten pri njihovem urejanju in obdelavi.	Dijak 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 dijakom pomaga razumeti in usvojiti tudi načine učinkovitega učenja naravoslovja. To vključuje:

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

To bo dijakom 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*](#) (str. 56).

Učna diferenciacija, individualizacija in personalizacija

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

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 dijaki. Prilagodljivo in vključujoče učno okolje poudarja pomen koncepta vključevanja, ki temelji na dojemanju razreda kot skupnosti različnih in edinstvenih posameznikov, ter zahteva prilagoditev vzgojno-izobraževalnega procesa, da ta ustreza potrebam vseh dijakov.

Individualizacija in personalizacija vzgojno-izobraževalnega procesa sta temeljni za delo učitelja z raznolikimi skupinami dijakov v programu srednjega poklicnega izobraževanja. To vključuje pripravo individualiziranih izobraževalnih načrtov oziroma za dijake s posebnimi potrebami pripravo individualiziranih programov, ki upoštevajo specifične vzgojno-izobraževalne potrebe, interese in zmožnosti vsakega dijaka. Na ta način sistematično načrtujemo in zagotavljamo prilagoditve učnih metod in vsebin ter učnega okolja, kar spodbuja aktivno sodelovanje dijakov v vzgojno-izobraževalnem procesu. Ob tem ohranjamo visoka pričakovanja glede učnih dosežkov, hkrati pa omogočamo, da dijak doseže svoj največji učni potencial.

Pri dijakih priseljencih je pomembno zagotoviti jezikovno podporo, ki vključuje dodatne ure slovenščine kot drugega jezika ter uporabo vizualnih pripomočkov in interaktivnih metod poučevanja.

Dijaki iz manj spodbudnega družinskega okolja pogosto potrebujejo dodatno strokovno podporo v vzgojno-izobraževalnem procesu ter tesno sodelovanje s starši in skupnostjo za krepitev podporne mreže.

Kot izhodišče za načrtovanje vzgojno-izobraževalnega procesa in pouka ter delo učitelja z dijaki s posebnimi potrebami v srednjem poklicnem izobraževanju smiselno uporabljamo strokovna izhodišča in programske dokumente za izobraževalne programe s prilagojenim izvajanjem in dodatno strokovno pomočjo.

Zagotavljanje učne diferenciacije, individualizacije in personalizacije na omenjenih treh področjih omogoča in spodbuja aktivno vključevanje ter notranjo motivacijo raznolikih skupin dijakov za sodelovanje v učnem procesu, učni napredek ter vključevanje in aktivno prispevanje k razredni skupnosti. Ključni cilj prilagodljivega in vključujočega učnega okolja je vključiti vsakega dijaka v vzgojno-izobraževalni proces, ne glede na njegove zmožnosti, posebne vzgojno-izobraževalne potrebe in interese.

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

SKUPNI CILJI V KATALOGU ZNANJA ZA NARAVOSLOVJE

1 Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost

Pri dijakih razvijamo razumevanje, da je učenje vsebine predmeta naravoslovje hkrati spoznavanje strokovnega jezika – poimenovanje pojmov, procesov, 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 dijakom omogoča lažje razumevanje in uporabo izrazov v različnih situacijah. Dijakom z različnimi dejavnostmi 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). ^{SC} (1.1.1.1) Pri tem je učitelj pozoren, da v vseh fazah pouka spodbuja dijake 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 bo dijakom vir informacij, in načrtuje dejavnosti, ki spodbujajo dijake k rednemu branju gradiv oz. iskanju informacij. ^{SC} (1.1.4.1) Pri branju gradiv jih opolnomoči za razvijanje bralnih učnih strategij (npr. primerjalna matrika, Vennov diagram, Paukova strategija, PV3P), ki spodbujajo bralno razumevanje in razvijajo pomen branja.

Pri obravnavi različnih tem naj dijaki 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 problemi, 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), se učijo uravnavanja lastnega vedenja v odnosih, upoštevajoč več perspektiv hkrati, ki zahtevajo proaktivno miselno naravnost. Pomembno je pri dijakih krepiti zavedanje, da zmorejo prepoznati in spoštovati raznolikosti v ožjih (oddelek, vrstniki, družina) in širših okoljih (šola, lokalna skupnost, družba). ^{SC} (1.2.2.2)

Pri vseh temah imajo dijaki možnost za ustvarjalno izražanje. ^{SC} (1.3.3.1) V varnem, odprtem in spodbudnem učnem okolju se dijaki svobodno izražajo, se veselijo lastnih dosežkov in dosežkov drugih. Dijaki izdelajo plakate, stripe, pesmi, video posnetke/prispevke ali druge izdelke, ki obravnavajo različne teme, in komunicirajo o pomembnih (družbenih) temah na asertiven, spoštljiv in odgovoren način. ^{SC} (1.3.4.1) ^{SC} (1.3.4.2)

2 Trajnostni razvoj

Opredelitvi trajnostnosti in trajnostnega razvoja se rahlo razlikujeta. Po Evropskem okviru kompetenc za trajnostnost ([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 dijakih razvijamo kompetenco za trajnostnost prek 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 v srednjem poklicnem izobraževanju naj bo trajnostni način mišljenja in razumevanje dejstva, da smo ljudje del narave in da smo odvisni od

nje. Dijaki naj pridobijo znanje, spretnosti in odnose, ki jim pomagajo postati nosilci sprememb (spodbujamo njihovo aktivno vključevanje ^{SC} (2.4.3.1)) ter sodelujejo pri oblikovanju prihodnosti v okviru omenjenih planetarnih zmogljivosti. Pri predmetu naravoslovje področja trajnosti vključujemo v teme, ki jih opredeljujejo skupni cilji. Po lastni presoji pa jih učitelj lahko vključuje tudi v druge teme, so izhodišče za medpredmetno sodelovanje ipd. Z avtentičnimi primeri in njihovim reševanjem spodbujamo pri dijakih 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

Področje skupnih ciljev zdravje in dobrobit smiselno vključujemo v obravnavo vsebinskih ciljev predmeta. Večji poudarek je na skupnih ciljih s področja telesne dobrobiti (varnost, preventiva pred različnimi oblikami zasvojenosti, pomen uravnotežene prehrane), ki jih učitelj bolj poglobljeno razvija predvsem v temi *delovanje človeškega organizma in ohranjanje zdravja*. Več pozornosti namenimo pogovoru in dejavnostim o različnih oblikah zasvojenosti pri mladih in preventivi. Pri realizaciji ciljev sklopa *skrb za zdravje in dobro počutje, tudi na delovnem mestu oz. v poklicu* spodbujamo pri dijakih zavedanje in potrebo po skrbi za lastno zdravje (dejavniki tveganja) in po pomoči drugim (prva pomoč). ^{SC} (3.3.5.1) Učitelj glede na potrebe dijakov smiselno vključuje tudi skupne cilje o duševni (veščine samouravnavanja, učenje učenja) in socialni dobrobiti (komunikacijske spretnosti in veščine, odnosi z drugimi, empatija). Več o tem lahko učitelj poišče v dokumentu HYPERLINK "<https://www.zrss.si/pdf/lifecomp.pdf>" *Evropski okvir za osebno in socialno ključno kompetenco ter kompetenco učenje učenja*.

Za ozaveščanje škodljivosti dolgotrajnega sedenja in razvijanje zdravih navad je pomembno, da učitelj sistematično uvaja gibalne prekinitve med poukom. Vključitev rednih gibanj in aktivnih odmorov izboljša duševno, telesno in socialno dobrobit dijakov in tako podpira zdrave življenjske navade, ki so ključne za življenje in poklic. ^{SC} (3.2.1.4)

Skupne cilje s področja socialne dobrobiti (komunikacijske spretnosti in veščine, odnosi z drugimi, empatija) učitelj spodbuja in razvija pri sodelovalnih oblikah dela in delu z organizmi v naravnem okolju (terensko delo). Učitelj pri dijakih na ta način spodbuja aktivno poslušanje, asertivno komunikacijo, zanimanje in skrb za druge, krepi sodelovalne veščine dijakov, vzpostavlja in vzdržuje kakovostne odnose v oddelku in širše. ^{SC} (3.3.2.1) ^{SC} (3.3.3.2) Preko dejavnosti reševanja problemov se dijaki 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), se učijo uravnavanja lastnega vedenja v odnosih, upoštevajoč več perspektiv hkrati ^{SC} (3.3.1.2). Ne glede na vsebine, se učitelj zaveda dejstva, da v proces pouka vključuje tudi odnosni vidik.

Posebno pozornost učitelj namenimo 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 dijake sistematično navajamo na upoštevanje nevarnih lastnosti snovi (GHS oznake za nevarne snovi, H opozorila za nevarnost, ki sporočajo vrsto oz. stopnjo nevarnosti ter P

preventivna ali previdnostna opozorila, ki sporočajo priporočene ukrepe za zmanjšanje ali preprečevanje negativnih učinkov, ki bi lahko nastali zaradi izpostavljenosti nevarni snovi pri uporabi ali odstranjevanju), navodil 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 kemije učitelj lahko poišče na na HYPERLINK "<https://chesse.org/sl/>" [Kemijška varnost v naravoslovnem izobraževanju](#).

4 Digitalna kompetentnost

Pri naravoslovju sistematično razvijamo digitalno kompetenco 1.3 Upravljanje podatkov, informacij in digitalnih vsebin ^{SC} (4.1.3.1), pri čemer jih učimo, kako zbrati podatke, jih obdelati, prikazati (npr. merjenje neživih dejavnikov, izvedba raziskav ...) in ustrezno shraniti. Dejavnosti načrtujemo tako, da imajo dijaki priložnost sistematično razvijati tudi kompetenco 2.4 Sodelovanja z uporabo digitalnih tehnologij ^{SC} (4.2.4.1) Dijaki naj raziskujejo v skupinah (delo lahko diferenciramo), spodbudimo jih, da oblikujejo okolje, v katerem si lahko podatke delijo med seboj ter soustvarjajo skupno vsebino. V temi *delovanje človeškega organizma in ohranjanje zdravja* z dejavnostmi sistematično razvijamo digitalno kompetenco 4.3 Skrb za zdravje in dobrobit ^{SC} (4.4.3.1), pri čemer opozorimo na problem digitalne zasvojenosti. Pri vsebinah, vezanih na vpliv človeka na okolje, z avtentičnimi primeri spodbujamo dijake, da se zavedajo vplivov digitalnih tehnologij in njihove uporabe na okolje. Pri načrtovanju dejavnosti za razvijanje digitalnih kompetenc si učitelj pomaga z dokumentom DigComp 2.2 – Okvir digitalnih kompetenc za državljane z novimi primeri rabe znanja (HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/whse44b>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/whse44b>), v katerem poišče katera znanja, spretnosti in stališča razvija posamezna kompetenca.

5 Podjetnost

Skupni cilji za razvijanje kompetenc podjetnosti so v katalogu znanj 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 podjetnostne kompetence temeljijo na ustvarjanju priložnosti za reševanje realnih problemov, spodbujanju sodelovanja in razvijanju ustvarjalnega razmišljanja. Pomembno je, da delo poteka v skupinah, v katerih si dijaki razdelijo vloge, saj se s tem učijo sodelovanja, komunikacije in mreženja. Dijaki naj bodo čim bolj vključeni v proces prepoznavanja problema, priprave nabora možnih rešitev, izbire najbolj optimalne rešitve na podlagi vnaprej določenih kriterijev ter razvijanja izbrane rešitve. V tem procesu je ključno, da dijaki tudi sami načrtujejo in upravljajo različne vire, kot so materialni in finančni viri ter zunanje osebe kot vir znanja. Učitelj ima pomembno vlogo pri spodbujanju dijakov, da se učijo na podlagi izkušenj, reflektirajo svoje odločitve in evalvirajo rezultate. Ključne značilnosti dejavnosti, ki spodbujajo kompetenco podjetnosti so:

- » sodelovalno delo v skupinah: dijaki prevzamejo različne vloge znotraj skupine, kar spodbuja timsko delo in mreženje; ^{SC} (5.3.4.1) ^{SC} (5.3.4.2)

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

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



TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA



SVET GRADIJO SNOVI

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema *svet gradijo snovi* je razdeljena na dve skupini ciljev: *lastnosti snovi so odvisne od zgradbe snovi in vplivajo na njeno uporabo* in *vir snovi so v atmosferi, litosferi, hidrosferi in biosferi*. Dijaki z učnimi vsebinami teme poglobijo spoznavanje sveta okrog sebe ter snovi v okolju in nadgradijo že usvojeno znanje o poznavanju snovi in njihovih naravnih virov. Ponovijo delitev snovi na čiste snovi in zmesi ter razliko med elementi in spojinami. Razlikujejo med predstavitvijo vsebine na makroskopski ravni (opazovanje snovi, njene zgradbe ter fizikalnih in kemijskih lastnosti snovi), submikroskopski ravni (predstavitev opazovane snovi na ravni delcev snovi) in simbolni ravni (predstavitev opazovane snovi ter njenih sprememb na ravni simbolnega kemijskega zapisa z uporabo kemijskih simbolov, formul, enačb, reakcijskih shem ipd.). Snovem, s katerimi bodo pogosto rokovali v svojem poklicu, dijaki eksperimentalno določajo fizikalne in kemijske lastnosti ter se urijo v varnem rokovanju z njimi.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Snovem, s katerimi dijaki pogosto rokujejo v življenju in svojem bodočem poklicu, eksperimentalno določajo fizikalne in kemijske lastnosti, ki so pomembne za njihovo bodočo poklicno pot. Spoznavajo in nadgradijo rokovanje z različnim laboratorijskim inventarjem ter se urijo v poznavanju in upoštevanju laboratorijskega reda ter varnosti pri delu. Učitelj je pozoren, da v obravnavo ciljev in doseganje standardov sistematično vključuje veščine merjenja oz. spoznavanja in rokovanja z različnimi merilnimi napravami ter pravila sistematičnega zapisovanja opažanj in meritev.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Dijaki naj čim več dejavnosti izvajajo samostojno, v parih ali manjših skupinah. Pri samostojnem delu dijakov je prisoten laborant. Dejavnosti (glede na sposobnosti in predznanje dijakov) po potrebi diferenciramo; te naj bodo skrbno načrtovane in dovolj preproste, da lahko dijaki na podlagi opažanj in preprostih merjenj pridejo do želenih ugotovitev oz. samostojno izpeljejo ugotovitve.

Pri usvajanju ciljev, vezanih na nevarne lastnosti snovi, skrbimo za ustrezno zaščito dijakov in varno rokovanje s snovmi in inventarjem (kemijska varnost).  (3.2.4.1)  (3.2.4.2) Dijaki večino ciljev usvajajo preko aktivnih oblik učenja s poudarkom na eksperimentalno-raziskovalnem delu



in imajo čim več priložnosti za razvijanje gradnikov naravoslovne pismenosti. Učitelj obravnavane vsebine povezuje z avtentičnimi primeri iz življenja in poklica.

LASTNOSTI SNOVI SO ODVISNE OD ZGRADBE SNOVI IN VPLIVAJO NA NJENO UPORABO

CILJI

Dijak:

- : nadgradi razumevanje, da je svet zgrajen iz snovi,
- ! *nadgradi razumevanje, da je snov zgrajena iz delcev,*
- : eksperimentalno in z drugimi viri raziskuje lastnosti snovi, s katerimi pogosto rokuje v življenju in pridobiva izkušnje za aktivno uporabo usvojenega znanja v bodočem poklicu,
- : uri se v ustreznem (varnem in odgovornem) rokovanju s snovmi in poznavanju laboratorijskega reda, pri čemer skrbi za ohranjanje svojega zdravja in zdravja drugih,
- SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2)
- : nadgradi pomen označevanja nevarnih snovi.
- SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » opredeli pojem snov in s primeri opiše nekaj snovi, ki jih uporablja v življenju in bodočem poklicu, ter njihove lastnosti,
- » snovi glede na različne kriterije ustrezno razvrsti (čista snov – element, spojina/zmes – heterogena, homogena, naravna/umetna),
- » z modeli in/ali drugimi slikovnimi prikazi prikaže prostorsko razporeditev in gibanje delcev izbrane snovi v različnih agregatnih stanjih,
- » opiše ali z modelom/skico prikaže, kaj se dogaja z delci snovi, če spreminjamo temperaturo snovi,
- » ob primerih razloži razliko med snovjo in materialom,
- » načrtuje pošten eksperiment, s katerim primerja dve ali več snovi/materialov po izbrani lastnosti,



- » eksperimentalno določi nekaj lastnosti izbrane snovi/materiala iz svojega okolja ali poklicnega področja,
- » na podlagi lastnosti snovi/materiala sklepa na možno uporabo te snovi/materiala za izdelavo določenega izdelka,
- » pri delu s snovjo/izdelkom upošteva informacije na embalaži snovi oz. izdelka (GHS piktogrami, H in P stavki, druga opozorila),  (3.2.4.1)
- » upošteva ostala pravila laboratorijskega reda ter pozna ukrepe prve pomoči v primeru nesreče z nevarnimi snovmi,  (3.2.4.2)
- » s pomočjo virov ali digitalne tehnologije poišče varnostni list za snovi, ki jih uporablja pri svojem bodočem poklicu, razbere ustrezne informacije z varnostnega lista in ravna v skladu z njimi,
- » poimenuje in uporablja osnovni laboratorijski pribor (epruveta, merilni valj, čaša, erlenmajerica, izparilnica, terlnica s pestilom, gorilnik idr.).

TERMINI

- snov ◦ material ◦ čista snov ◦ zmes ◦ homogena zmes ◦ heterogena zmes ◦ element
- spojina ◦ delec snovi ◦ atom elementa ◦ molekula elementa ◦ molekula spojine ◦ kemijski simbol ◦ kemijska formula ◦ barva ◦ vonj ◦ tališče ◦ vrelišče ◦ toplotna prevodnost
- električna prevodnost ◦ masa snovi ◦ elastičnost ◦ upogibljivost ◦ trdota ◦ trdnost
- viskoznost ◦ gostota ◦ nevarna snov ◦ H in P stavki ◦ piktogrami ◦ varnostni list
- periodni sistem elementov

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Dejavnosti načrtujemo tako, da z diagnostičnim preizkusom ugotovimo predznanje dijakov oz. ugotovimo področja pomanjkljivega znanja in razumevanja ključnih konceptov, kar bi lahko imelo vpliv na nadaljnje usvajanje ciljev in standardov znanja.

Pri načrtovanju dejavnosti, ki zahtevajo aktivno vlogo dijakov, je pomembno, da se z dijaki predhodno dogovorimo in skupaj z njimi izpeljemo kriterije uspešnosti (kako bodo vedeli kdaj so uspešni). S sprotno povratno informacijo (ustno/pisno, ki je vezana na kriterije uspešnosti ter jih usmeri k izboljšavi znanja) jih podpremo pri razvijanju njihovih idej oz. pri nastanku izdelka oz. dokaza o učenju. Pozorni smo, da dijake spodbujamo k ustrezni rabi strokovnega jezika (npr. pri opisovanju opažanj, opisu poteka eksperimentov).

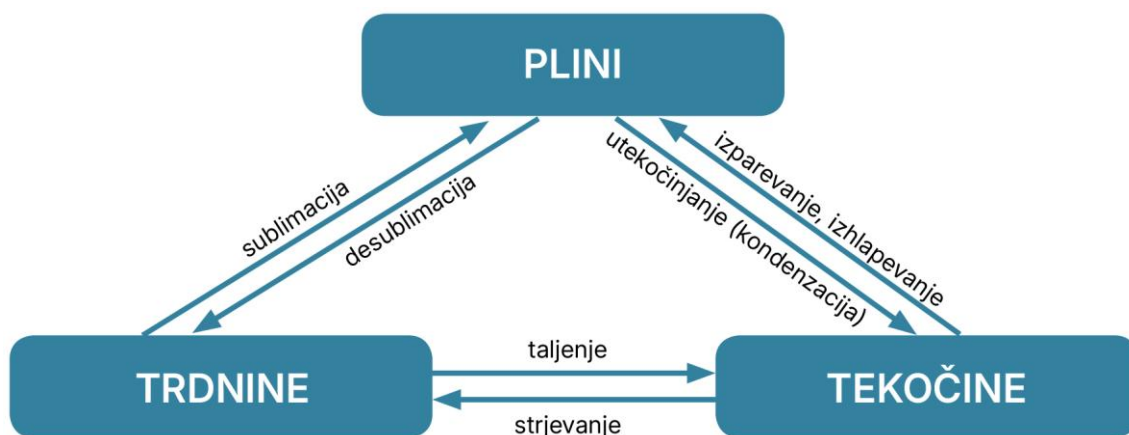
Terminologija: pozorni smo na ustrezno rabo terminov, ko govorimo o snovi (čista snov, zmes, element, spojina), terminov, povezanih z delčno naravo snovi (atom, molekula, ion – praviloma ga ne uvajamo, lahko pa ponovimo), in ustrezno rabo terminov, ki so povezani s kemijskim zapisom (kemijski simbol, kemijska formula, kemijska enačba).  (1.1.2.1)  (1.1.2.2)

SNOV JE ZGRAJENA IZ DELCEV

Uvodoma definiramo oz. ponovimo, kaj je snov, in pokažemo eksperimente, s katerimi nakažemo, da je snov zgrajena iz delcev. Ponovimo definicijo snovi in koncept, delitve snovi na čiste snovi (element, spojina) in zmesi.

Cilj, vezan na delčno naravo snovi je izbiren. Znanje o delčni naravi snovi pripomore k lažjemu razumevanju zgradbe snovi, njenih lastnosti ter uporabe. Učitelj se glede na poklic, za katerega se dijaki izobražujejo, avtonomno odloči, ali je znanje o gibanju in razporeditvi delcev v različnih agregatnih stanjih in pri različnih pogojih (npr. temperaturi) pomembno za lažje usvajanje nadaljnjih ciljev tega sklopa in ima vpliv na razvoj poklicnih kompetenc dijakov. Ustrezno razumevanje ravni delcev snovi pomaga dijakom pri razumevanju drugih procesov, ki jih bodo spoznali v nadaljevanju (npr. difuzija in osmoza).

Pri realizaciji ciljev, vezanih na delčno naravo snovi, smo pozorni na ustrezen prikaz oz. vključevanje vizualizacije – makroskopska raven (opazovanje poskusa, pojava v naravi), submikroskopska raven (razlaga opazovanega pojava z ravno delcev) in simbolna raven predstavitev kemijskega pojma (opazovani pojem, ki smo ga razložili na ravni delcev, predstavimo na ravni kemijskega simbolnega jezika – uporaba simbolov, formul, enačb, reakcijskih shem). Pri dijakih je treba za ustrezno in pravilno povezovanje vseh treh ravni ter za predstavitev kemijskih pojmov predhodno preveriti razumevanje in poznavanje osnovnih delcev snovi. Le tako se lahko izognemo nastanku morebitnih napačnih ali nepopolnih razumevanj naravoslovnih pojmov. Snov pokažimo najprej na najbolj konkretni in najbolj predstavljeni ravni – makroskopski. Na tej ravni dijak snov, ki jo iz vsakdanjega življenja pozna, lahko prime, jo na podlagi opazovanja opiše. Sledi predstavitev snovi na ravni delcev, pri čemer dijak z uporabo različnih vizualizacijskih elementov (2D-, 3D-submikroskopski slikovni prikazi, animacije na ravni delcev, modeli) prikažemo delčno sestavo prej opazovane snovi (gradijo jo lahko atomi, molekule ali ioni). Ko dijak usvoji razumevanje in sočasno povezavo med makroskopsko in submikroskopsko ravno predstavitev kemijskih pojmov, snov predstavimo še na ravni simbolov. Pomembno je, da razumevanje simbolne ravni predstavitev kemijskega pojma integriramo v že prej oblikovano pojmovno mrežo povezave makroskopske in submikroskopske ravni. Na tak način usvojeno razumevanje kemijskega (naravoslovnega) pojma je kakovostno in trajno, brez razvitih napačnih ali nepopolnih razumevanj.



Slika 3: Agregatna stanja in prehodi med njimi

Izkaže se tudi potreba, da z dijaki ponovimo agregatna stanja snovi in prehode med njimi (slika 3).

Možne dejavnosti:

- » eksperimenti, s katerimi pokažemo, da je snov zgrajena iz delcev (npr. razširjanje parfuma po prostoru, raztapljanje kalijevega permanganata v vodi ...);
- » preverjanje predznanja o čistih snoveh in zmesih in usvojenih naravoslovnih postopkih s Scientix izobraževalnim lističem [*Razlikujemo čiste snovi in zmesi*](#) (Bačnik, 2017).
- » demonstracijski eksperiment: opazovanje sprememb agregatnega stanja snovi (npr. vode idr.) na makroravni z vzporedno vizualizacijsko predstavitev gibanja in razporeditve delcev snovi (uporaba animacij) na submikroravni in simbolnim zapisom;
- » delo z modeli: dijaki s pomočjo fizičnih modelov prikažejo gibanje in razporeditev delcev različnih snovi pri različnih pogojih (npr. temperaturi); ^{SC} (1.3.3.1) ob dejavnosti ponovimo poimenovanje prehodov med agregatnimi stanji in kemijski zapis agregatnih stanj (s – solid, l – liquid, g – gas); poleg vode lahko uporabimo tudi druge snovi;
- » eksperimentalna vaja (delo v paru): segrevanje različnih snovi (npr. čebelji vosek, čokolada, voda, led, izbrana kovina, etanol); vajo učitelj lahko uporabi tudi kot preverjanje predznanja; primer kriterijev za spremljanje dijakov: pravilnost poimenovanja prehodov med agregatnimi stanji, doslednost upoštevanja navodil, sistematičnost in natančnost pri zapisovanju opažanj, pravilnost ugotovitev, ustreznost uporabe laboratorijskega pribora;
- » razlaga opazovanih pojavov/procesov z uporabo ustrezne terminologije: pojave, ki jih dijaki poznajo iz vsakdanjega življenja ali poklica (čiščenje zmesi s sublimacijo, sušenje ali strjevanje materialov, taljenje kovin, pojav slane, izginjanje luž), razložijo in pri tem uporabljajo ustrezno strokovno terminologijo.

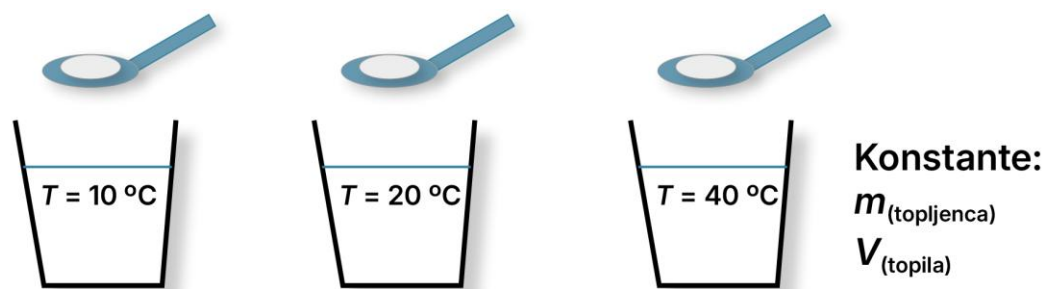
Ob dejavnostih ponovimo pojma tališče in vrelišče. Več o delčni naravi snovi lahko učitelj prebere v priloženi literaturi (Glažar in Devetak, 2014).

LASTNOSTI SNOVI VPLIVAJO NA NJENO UPORABO

Cilje tega sklopa dosegamo predvsem eksperimentalno. Učitelj načrtuje take eksperimente, ki dijake navajajo na poštenost eksperimentov, urejenost delovnega prostora in kemijsko varnost pri delu, ter z dijaki uri korake učenja z raziskovanjem. ^{SC} (3.2.4.1) ^{SC} (3.2.4.2)

Pošteni eksperiment (angl. fair test)

O poštem 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).



Slika 4: Primer izvedbe poštenega eksperimenta, pri katerem ugotavljamo, kako temperatura topila vpliva na hitrost raztapljanja topljenca

Primer preprostega poštenega eksperimenta:

Raziskovalno vprašanje: Kako temperatura vode vpliva na hitrost raztapljanja sladkorja v njej?

- » Odvisna spremenljivka (kaj opazujem, merim): hitrost raztapljanja sladkorja v vodi
- » Neodvisna spremenljivka (kaj spreminjam): temperatura vode
- » Konstante (kaj ohranjam nespremenjeno): velikost čaše, masa sladkorja (topljenec), površina delcev sladkorja, prostornina vode (topila)

Izberemo snovi, s katerimi dijaki v svojem poklicu bolj pogosto rokujejo oz. lastnosti, ki so za njegov poklic bolj relevantne. Primeri snovi/materialov, ki jim dijaki določajo lastnosti, so npr. steklo, plastika in ostali polimeri, granit, apnenec ali ostale vrste kamnin, les, različne kovine (aluminij, baker) oz. zmesi (jeklo), prst, gnojilo, moka. Lastnosti (izberemo nekaj izmed naštetih), ki jih dijaki eksperimentalno lahko določajo: gostota, masa, električna prevodnost, toplotna prevodnost, topnost (v različnih topilih – olje, voda), trdota, trdnost, barva, vonj, tališče, vrelišče, viskoznost, elastičnost, upogibljivost, magnetizem ipd. Dijaki naj rezultate meritev primerjajo tudi s podatki iz podatkovnih baz oz. določeno lastnost tam poiščejo (npr. tališče, vrelišče). Spodbudimo jih k razmisleku o vzrokih za razlike med eksperimentalno pridobljenimi podatki in podatki, zajetimi v podatkovnih bazah. Raziskovanje lastnosti snovi in rokovanje z njimi spodbujajo pri dijakih tudi učenje praktičnih spretnosti, ki so ključne za njihovo poklicno pot. SC (5.3.5.3)

Dejavnosti določanja lastnosti snovi lahko diferenciramo – učno sposobnejši dijaki lahko načrtujejo in izvedejo eksperiment samostojno, sicer navodila za izvedbo eksperimentalnega dela bolj natančno zapišemo. Dejavnosti lahko izvajamo oz. načrtujemo tudi po korakih raziskovanja in sistematično uvajamo gradnike naravoslovne pismenosti (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qnj9stv>).

Dejavnosti lahko povežemo s cilji sklopa *viri snovi so v atmosferi, litosferi, hidrosferi in biosferi*, katerega namen je, da spoznajo oz. ugotovijo, kje v naravi snov najdemo oz. iz katerega vira pridobimo določeno snov ter kako. Pri določanju lastnosti (npr. električna in toplotna prevodnost, gostota idr.) lahko vpeljemo že definicije fizikalnih veličin in pripadajoče enote ter delno realiziramo cilje sklopa *dejavniki v okolju in merjenje*.

Med izvedbo dejavnosti spremljamo dijake, si zapisujemo opažanja in dijake s sprotno povratno informacijo spodbujamo k izboljšavi. Pri spremljanju si pomagamo s tabelo Kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega, praktičnega in raziskovalnega dela, ki je v prilogi.

Primer tabele, ki si jo učitelj pripravi za spremljanje izbranih kriterijev med eksperimentalno vajo:

	Dijak 1	Dijak 2	Dijak 3	Dijak 4
Izbor ustreznih pripomočkov				
Ustrezna uporaba pripomočkov				
Doslednost upoštevanja navodil				
Upoštevanje varnostnih vidikov pri načrtovanju/izvedbi				
Sistematičnost in natančnost zbiranja podatkov				

Opisniki, s katerimi lahko ovrednotimo posameznega dijaka pri posameznem kriteriju: odlično, dobro, zadovoljivo. Več o načelih formativnega spremljanja si lahko preberemo v gradivih, navedenih v literaturi.

Pri rokovanju z različnimi nevarnimi snovmi smo pozorni na zagotavljanje ustrezne kemijske varnosti. Z zelo nevarnimi snovmi dijaki praviloma ne rokujejo. Dijakom predstavimo primere varnostnih listov (opis ključnih elementov varnostnega lista, pomen posameznih podatkov, ki so v njih zajeti ipd).

Možne dejavnosti:

- » delo v paru: analiza varnostnega lista nevarne snovi – predstavitev sošolcem,
- » ogled animiranih filmov NAPO posnetkov, ki prikazujejo možne nevarne situacije in nevarnosti na delovnem mestu ter morebitne posledice; izberemo tiste, ki so povezani s poklicem dijakov oz. osveščajo dijake o varnem rokovanju z nevarnimi snovmi tudi sicer v življenju. SC (3.2.4.1) SC (3.2.4.2)

Predstavitve dijakov izkoristimo za pogovor o spoznavanju poklicnih bolezni (*Izbrane/pomembnejše poklicne bolezni*; Dodič Fikfak, 2016) ter pomenu varnosti pri delu z nevarnimi snovmi, s katerimi bodo rokovali v svojem bodočem poklicu. Več o kemijski varnosti lahko preberemo v priloženi literaturi in na spletni strani strani <https://chesse.org/sl/> – Kemijska varnost v naravoslovnem izobraževanju.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Dijaki lahko znanje izkažejo na različne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. V učnem procesu učitelj dijake spremlja in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpira pri njihovem nadaljnjem učenju. Ko dijaki usvojijo zastavljene standarde znanja, učitelj lahko preide v fazo ocenjevanja. Zaželeno je, da učitelj omogoči dijakom, da usvojeno znanje izkažejo na različne načine in da ne prevladujeta zgolj pisni in ustni način ocenjevanja znanja.

Možni načini izkazovanja znanja

Razvrščanje snovi glede na različne kriterije (čista snov/zmes, naravna snov/umetna snov, snov/material)

Izvedba eksperimentalne vaje: določanje lastnosti snovi ter spremljanje usvojenih eksperimentalnih veščin, upoštevanja pravila laboratorijskega reda in varnega rokovanja s snovmi in inventarjem

Priprava načrta za eksperiment, s katerim primerjamo snovi glede na izbrano lastnost

Priprava/zapis poročila o izvedbi eksperimentalnega dela

Delo z modeli in različnimi slikovnimi prikazi za ponazoritev razporeditve in hitrosti gibanja delcev snovi v odvisnosti od temperature, razporeditve in gibanja delcev v določenem agregatnem stanju

Izdelava predstavitve o izbrani snovi (vir, lastnosti, uporaba)

Poznavanje in ustrezna raba osnovnega laboratorijskega pribora

Igra vlog: prikaz (ne)ustreznega rokovanja z nevarnimi snovmi

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» snov, delec snovi - atom/molekula, čista snov, element, spojina, zmes, kemijski simbol, kemijska formula, agregatno stanje, tališče, vrelišče, nevarne lastnosti snovi (jedkost, reaktivnost idr.) idr.

Poznavanje, razumevanje in uporabo pojmov dijak lahko izkaže na različne načine. Ko učitelj preverja zgolj poznavanje pojmov, definicij, opisov, razlag (npr. naštej, opiši, navedi, kaj je), naj ob tem uporablja material oz. izhaja iz opisov situacij iz vsakdanjega življenja/poklica. Predvsem razumevanje in uporabo pojmov naj dijaki izkažejo na primerih iz vsakdanjega življenja/poklica in s pomočjo materiala, pripomočkov ter z različnimi prikazi, ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago. Pri tem naj učitelj tudi v fazi poučevanja izhaja iz avtentičnih primerov in pri pouku uporablja čim več konkretnega materiala, s katerim dijaki lahko rokujejo, ga spoznavajo, opazujejo, primerjajo, razvrščajo. Primeri vprašalnic, s katerimi preverjamo znanje na stopnji razumevanje in uporabe: Kaj se bo zgodilo, če ...? Pojasni na primeru ... Navedi podobnosti in razlike ... Kaj spada skupaj? Pomembno je, da je učitelj pozoren na zapis glagolov oz. taksonomijo znanja, ki je izražena v standardih znanja (npr. prikaže, razloži s primeri, eksperimentalno določi, uporablja, predlaga). Pozoren je, da tudi pouk omogoča dijakom usvajanje znanja na teh taksonomijah.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Učitelj v fazi poučevanja z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti tudi za spoznavne postopke, ki jih uporablja v fazi poučevanja in so namenjeni spremljanju in preverjanju znanja. Iz njih oblikuje kriterije ocenjevanja. 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.

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako dijak izkazuje znanje

Ustreznost:

- » izbire kriterija/-ev za razvrščanje snovi,
- » utemeljitve izbora razvrstitve snovi v ustrezno kategorijo,
- » uporabe ustreznega laboratorijskega inventarja,
- » povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov s teorijo,
- » pripravljenih navodil dijakov za izvedbo eksperimenta,
- » predstavitve poteka izvedbe in rezultatov eksperimenta,
- » predstavitve zbranih meritev (uporaba preglednice, histograma, grafa),
- » predstavitve o izbrani snovi.

Pravilnost:

- » razvrstitve snovi v ustrezne kategorije, glede na različne kriterije,
- » poznavanja laboratorijskega inventarja in njihove uporabe,
- » izvedbe eksperimenta za določanje lastnosti izbrane snovi,
- » ugotovitev, zakonitosti, vzročno-posledičnih povezav na način ustreznosti povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov s teorijo,
- » prikaza gibanja in porazdelitve delcev snovi v določenem agregatnem stanju snovi pri določenih pogojih (npr. temperaturi),
- » vključenih podatkov in informacij o snovi na predstavitvi.

Doslednost upoštevanja:

- » že pripravljenih (stopenjskih) navodil za izvedbo eksperimenta,
- » pravil laboratorijskega reda in varnega rokovanja s snovmi in laboratorijskim priborom,
- » navodil za zapis poročila o eksperimentalni vaji.

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisovanja opažanj in rezultatov meritev,
- » ponazoritve nevarnosti pri rokovanju z nevarnimi snovmi skozi igro vlog.



VIRI SNOVI SO V ATMOSFERI, LITOSFERI, HIDROSFERI IN BIOSFERI

CILJI

Dijak:

I: nadgradi znanje, da Zemljo gradijo štiri sfere (atmosfera, litosfera, hidrosfera in biosfera), ki so med seboj tesno povezane in vzdržujejo življenje na Zemlji, ter ob tem razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah in uporablja strokovni jezik,

SC (1.1.1.1 | 1.1.2.1 | 1.1.2.2)

O: v različnih digitalnih in drugih virih išče informacije, od kod in kako pridobivamo snovi, s katerimi pogosto rokuje v življenju ali bodočem poklicu, in ozavešča pomen skrbnega ravnanja z njimi.

SC (2.1.2.1 | 2.2.1.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» opiše pomen posamezne sfere in njeno sestavo,

» na primeru izbranega organizma predstavi in prikaže njegovo povezanost/soodvisnost z ostalimi sferami,

» z modelom ali s skico/shemo prikaže in opiše kroženje vode (ali ogljika ali kisika) med sferami in pri tem uporablja ustrezno terminologijo, **SC** (1.1.2.2)

» za izbrano snov, s katero pogosto rokuje, navede, kaj je naravni vir te snovi, ter poimenuje postopek, s katerim jo pridobivamo,

» na primerih iz življenja in bodočega poklica prepozna primere nesmotrne rabe virov in energije ter predlaga različne ukrepe, s katerimi lahko omejimo njihovo porabo. **SC** (2.2.1.1)

TERMINI

◦ atmosfera ◦ litosfera ◦ hidrosfera ◦ biosfera ◦ naravni vir ◦ kroženje snovi ◦ kamnine in minerali ◦ dihanje ◦ izhlapevanje ◦ transpiracija ◦ utekočinjenje ◦ zamrzovanje
◦ fotosinteza ◦ gorenje ◦ izločanje ◦ razkroj

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

SFERE NA ZEMLJI SO VIR SNOVI

Cilj je izbirni. Učitelj se za realizacijo odloči glede na poklicno usmerjenost dijakov. Pri spoznavanju sfer izhajamo iz predznanja dijakov. Uvodne dejavnosti načrtujemo tako, da ta znanja preverimo oz. ugotovimo področja pomanjkljivega znanja in razumevanja ključnih konceptov, kar bi vplivalo na nadaljnje usvajanje ciljev in standardov znanja.

Pri načrtovanju dejavnosti, ki zahtevajo aktivno vlogo dijakov, je pomembno, da se z njimi predhodno dogovorimo in skupaj izpeljemo kriterije uspešnosti (kako bodo vedeli, kdaj so uspešni). S sprotno povratno informacijo (ustno/pisno, ki je vezana na kriterije uspešnosti in jih usmeri k izboljšavi znanja) jih podpremo pri razvijanju njihovih idej oz. pri nastanku izdelka oz. dokaza o učenju. Več o formativnem spremljanju si lahko preberemo v priloženi literaturi.

Učitelj pri realizaciji ciljev, vezanih na trajnostno ravnanje z viri, spodbuja pri dijakih pomen pravičnosti in enakih možnosti za vse (zdajšnje in bodoče generacije). Ob tem naj spodbuja tudi veščine za zamišljanje prihodnosti (npr. ozaveščenost o pomenu preskrbe s pitno vodo, ohranjanju čistega zraka in tal) ter izpostavi potrebe vsakega posameznika po prilagajanju, kar vodi k temu, da spreminjamo svoj način življenja oz. prilagajamo svoje vrednote, cilje in stališča potrebam trajnostnega razvoja. ^{SC} (2.1.2.1) ^{SC} (2.3.1.1) ^{SC} (2.3.2.1) Dijaki naj ob konkretnih primerih ukrepov, ki jih predlagajo za omejitev nesmotrne porabe virov, k problemom pristopajo celostno (upoštevajo povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika) ter kritično presojujejo možnosti oz. ukrepe, ki jih predlagajo. ^{SC} (2.2.1.1)

Možne dejavnosti:

- » Za preverjanje predznanja: dijake lahko razdelimo v štiri skupine. Vsaka skupina na plakat zapiše vse, kar ve o posamezni sferi (npr. sestavo, primere snovi, ki v sferi prevladujejo). Skupine v nadaljevanju zaokrožijo in dopolnjujejo zapise na plakatih drugih skupin. Plakate položijo na tla. Učitelj pripravi več različnih snovi (predmetov). Vsak dijak dobi eno snov oz. predmet, ki jo/ga mora umestiti v določeno sfero (v tisto, v kateri najdemo njen naravni vir oz. surovino, iz katere jo pridobimo oz. izdelamo). Predznanje dijakov je izhodišče za načrtovanje nadaljnjih dejavnosti, v okviru katerih spoznavajo pomen posamezne sfere. Pri razlagi in nadaljnjih dejavnostih spodbujamo dijake, da sproti popravljajo oz. dopolnjujejo svoje zapise na plakatih in jih izboljšujejo.
- » Za preverjanja predznanja razumevanja in prikaza soodvisnosti med sferami in kroženja snovi: dijaki simulirajo (z igro vlog ali uporabo modelov) potovanje snovi (npr. vode, kisika, ogljika) med sferami in pri tem upoštevajo čim več zakonitosti oz. procesov, ki potekajo v naravi (npr. fotosinteza, dihanje, izločanje, izhlapevanje, transpiracija, utekočinjenje, zmrzovanje, gorenje) in ki vplivajo na »potovanje« snovi po različnih »poteh« skozi posamezno sfero. Po potrebi procese z dijaki ponovimo oz. cilje povežemo z obravnavo fotosinteze in celičnega dihanja v tretji temi.

- » V sodelovanju z ostalimi predmeti (npr. slovenščino, geografijo, informatiko) na različne načine opišejo oz. prikažejo potovanje delcev/snovi skozi sfere (spis, strip, likovna zgodba). Dejavnost lahko načrtujemo tudi kot projektno delo. **SC** (1.3.3.1)
- » S pomočjo različnih virov (s poudarkom na digitalnih virih) ugotavljajo, kako pridobijo različne snovi – kaj je naravni vir te snovi (ali jo najdemo v naravi kot čisto snov ali zmes, ali je vezana v spojini ipd.) in kateri postopki predelave so potrebni, da snov lahko pridobimo. Pri izbiri snovi je zaželeno, da raziskujejo snovi, ki so jim že ali pa jim še bodo določali lastnosti (povezava s skupino ciljev *lastnosti snovi so odvisne od zgradbe snovi in vplivajo na njeno uporabo*). Na tabli ali v skupnem dokumentu lahko gradijo miselni vzorec ali pojmovno shemo predelave oz. pridobivanja različnih snovi iz različnih virov (sfer), ki jim bo služila tudi kot učno gradivo. Pri tem uporabijo brezplačne spletne aplikacije za izdelavo pojmovnih shem in miselnih vzorcev, ki si jih delijo med seboj. **SC** (4.2.4.1) Pri izbiri snovi se osredotočimo na nekaj snovi, s katerimi dijaki pogosto rokujejo in jih dobro poznajo. Procesov predelave (kako potekajo) ne zahtevamo.
- » Izdelava predstavitve (strip, e-zgodba) o snovi (naravni vir, pridobivanje, uporaba, primeri nesmotrne rabe ipd.). **SC** (1.3.3.1)

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Dijaki lahko znanje izkažejo na različne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. V učnem procesu učitelj dijake spremlja in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpira pri njihovem nadaljnjem učenju. Ko dijaki usvojijo zastavljene standarde znanja, učitelj lahko preide v fazo ocenjevanja. Zaželeno je, da omogoči dijakom, da usvojeno znanje izkažejo na različne načine in da ne prevladujeta zgolj pisni in ustni način ocenjevanja znanja. V tem sklopu prevladujejo eksperimentalne spretnosti in veščine, ki jih učitelj pri pouku sistematično razvija, spremlja (z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti) in ocenjuje.

Možni načini izkazovanja znanja

Izdelava predstavitve/plakata/pojmovne sheme posamezne sfere (pomen, sestavo)

Priprava plakata/referata/shematskega prikaza soodvisnosti organizma od sfer na Zemlji

Izdelava modela/nazorne sheme/skice kroženja snovi (vode/ogljikovega dioksida/kisika) med sferami z vključenimi ključnimi procesi

Igra vlog: ponazoritev kroženja snovi (oz. njenih delcev) med sferami

Izdelava predstavitve (strip, e-zgodba) o snovi (naravni vir, pridobivanje, uporaba, primeri nesmotrne rabe)

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» atmosfera, biosfera, hidrosfera, litosfera, kroženje vode/kisika idr.

Dijaki naj znanje izkažejo na primerih iz vsakdanjega življenja/poklica in s pomočjo materiala, pripomočkov ter z različnimi prikazi, ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago. Pri tem naj učitelj tudi v fazi poučevanja izhaja iz avtentičnih primerov in tako pri usvajanju vsebin kot pri njihovem vrednotenju uporablja čim več konkretnega materiala, s katerim dijaki lahko rokujejo, ga spoznavajo, opazujejo, primerjajo, razvrščajo, utemeljujejo svoje trditve, razlage.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Učitelj v fazi poučevanja z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti tudi za spoznavne postopke, ki jih uporablja v fazi poučevanja in so namenjeni spremljanju in preverjanju znanja. Iz njih oblikuje kriterije ocenjevanja.

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako dijak izkazuje znanje

Ustreznost:

- » predstavitve posamezne sfere, prikaza soodvisnosti izbranega organizma s sferami v skladu z vnaprej dogovorjenimi kriteriji,
- » izdelanih modelov/shem/skic o kroženju vode,
- » opisa pomena posamezne sfere,
- » utemeljevanja primerov nesmotrne rabe virov,
- » predlogov ukrepov za zmanjševanje nesmotrne rabe virov,
- » vključenosti procesov, pojavov v shematski prikaz.

Pravilnost:

- » vključenih podatkov in informacij zbranih na predstavitvi posamezne sfere, plakata o soodvisnosti, predstavitev o izbrani snovi,
- » razlage kroženja snovi med sferami.

Doslednost upoštevanja:

- » kriterijev uspešnosti za izdelavo predstavitev/e-zgodbe/stripa ipd. o izbrani snovi.





OD CELICE DO ORGANIZMA

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema je razdeljena na dve skupini ciljev, prva skupina ciljev (*organizmi so zgrajeni iz ene ali več celic, ki izmenjujejo snovi z okoljem*) je v celoti izbirna in je namenjena nadgradnji razumevanja, da je celica osnovna gradbena in delujoča enota organizmov ter razumevanju pomena procesov, ki potekajo na ravni celice (fotosinteza, celično dihanje, vrenje).

V okviru teme dijaki nadgradijo poznavanje organizacijskih ravni (od delcev do organizma). Ponovijo celične strukture ter podobnosti in razlike med različnimi vrstami celic, ki so podlaga za delitev organizmov v širše skupine (bakterije, glive, rastline in živali). Z mikroskopiranjem opazujejo celično zgradbo organizmov in nadgradijo razumevanje o zgradbi in delovanju eno- oz. mnogoceličnih organizmov. Z eksperimenti raziščejo difuzijo in osmozo ter pomen selektivne prepustnosti membrane. Spremembe, ki so del našega vsakdana, opisujejo z vidika spremembe snovi in energije. Skozi procese v biotehnologiji spoznavajo pomen mikroorganizmov pri proizvodnji različnih produktov. Spoznavajo prednosti in nevarnosti hitrega razvoja znanosti (s poudarkom na genskem inženiringu).

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Poudarek pri tej temi je na zavedanju, da je celica osnovna gradbena in delujoča enota organizmov in da v njej potekajo ključni procesi za obstoj življenja na Zemlji in ne na podrobnem poznavanju zgradbe celice. Dijaki naj s pomočjo modelov in nazornih prikazov opazujejo podobnosti in razlike med različnimi vrstami celic in se zavedajo, da je zgradba celic povezana z njihovim delovanjem. Učitelj naj večji poudarek nameni poznavanju delovanja celične membrane, ki je ključna za izmenjavo snovi med okoljem in celico, ter dednemu materialu (DNA), ki se prenaša na potomce. V ta namen uporabljamo različne vizualizacijske pripomočke (simulacije, animacije) ali pokažemo preproste eksperimente osmoze, izolacije DNA, s katerimi te celične strukture in dele lažje ponazorimo dijakom. Spremembe snovi, ki so del našega vsakdana, naj dijaki opazujejo (preproste izvajajo sami ali jih učitelj izvede demonstracijsko) in iz opazanj izpeljejo ugotovitve. Spremembe snovi lahko izpeljemo iz fotosinteze in celičnega dihanja ali jih povežemo z biotehnološkimi procesi oz. izvedemo nekaj preprostih eksperimentov, pri katerih so tako spremembe snovi kot spremembe energije dobro opazne.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Cilje in standarde dijaki usvajajo ob dejavnostih, ki potekajo v specializirani učilnici. Pri samostojnem eksperimentalnem delu dijakov je prisoten laborant. Cilje in standarde naj dijaki



usvajajo z aktivnimi oblikami učenja (s poudarkom na eksperimentalno-raziskovalnem delu), ki jim omogočajo izpeljavo določenih ugotovitev na podlagi opažanj in merjenj.

Pri usvajanju ciljev in standardov, vezanih na mikroskopiranje, naj dijaki samostojno mikroskopirajo in usvajajo veščine priprave mokrih preparatov ter risanja skic. Razlago učitelja vključimo na konec, po izvedenih dejavnostih. S podvprašanji spodbudimo dijake k razmisleku in oblikovanju ugotovitev, tvorjenju skupnih zapisov (tabelskih slik). Izogibamo se narekovanju vsebine v zvezek. Pri spodbujanju lažjega pomnjenja in razumevanja skupaj z njimi gradimo pojmovne sheme in spodbujamo dijake k branju in k smiselnemu povezovanju pojmov med seboj. Poudarimo predvsem pomen fotosinteze in celičnega dihanja. Tudi biotehnoške procese obravnavamo predvsem z vidika uporabe organizmov in pomena teh procesov za človeka.

ORGANIZMI SO ZGRAJENI IZ ENE ALI VEČ CELIC, KI IZMENJUJEJO ENERGijo IN SNOVI Z OKOLJEM

CILJI

Dijak:

I: z uporabo mikroskopa opazuje in nadgradi razumevanje, da so organizmi iz ene ali več celic, ki so zgrajene iz snovi ter razvija razumevanje, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije,

SC (1.1.2.1)

I: s pomočjo virov (tudi digitalnih) nadgradi znanje o celičnih strukturah in njihovih funkcijah,

I: s pomočjo modelov in drugih virov (tudi digitalnih) nadgradi poznavanje razlik in podobnosti med različnimi vrstami celic, ki so podlaga za razvrščanje organizmov v širše skupine (bakterije, glive, rastline, živali),

SC (1.3.4.2)

I: spoznava pomen celične membrane in načine prehajanja snovi v celice in iz njih ter je pri opisovanju procesov pozoren na ustrezno terminologijo,

SC (1.1.2.2)

I: z eksperimenti raziskuje procesa difuzije in osmoze ter ju poveže z delovanjem celične membrane,

SC (1.1.2.1)

I: nadgradi razumevanje, kako energija in snovi prehajajo v celice in iz njih.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » *uporablja mikroskop, pripravi mokri preparat in nariše mikroskopsko skico,*
- » *primerja sliko objekta pri različnih povečavah mikroskopa in opiše oz. pojasni, v čem se slike razlikujejo,*
- » *celico predstavi kot osnovno gradbeno in delujočo enoto vseh živih bitij in utemelji trditev,*
- » *s pomočjo slikovnih prikazov opiše funkcijo posameznih celičnih struktur,*
- » *iz modela celice prepozna vrsto celice in utemelji svojo odločitev,*
- » *s pomočjo slikovnih prikazov opiše delovanje celične membrane pri izmenjavi snovi med celico in okoljem,*
- » *pojasni pomen izbirne prepustnosti celične membrane,*
- » *iz opisov/primerov sklepa na vrsto procesa, ki poteka (difuzija, osmoza), ter utemelji svojo trditev,*
- » *s pojmovno mrežo predstavi podobnosti in razlike med fotosintezo in celičnim dihanjem,*
- » *opiše pomen fotosinteze za življenje na Zemlji in celičnega dihanja za organizme,*
- » *primerja in pojasni razlike med avtotrofnimi in hetrotrofnimi organizmi.*

TERMINI

◦ celica ◦ mikroskop ◦ mikroskopska skica ◦ povečava mikroskopa ◦ DNA ◦ celična membrana ◦ difuzija ◦ osmoza ◦ kloroplast ◦ mitohondrij ◦ fotosinteza ◦ celično dihanje ◦ avtotrof ◦ heterotrof ◦ pasivni transport ◦ aktivni transport ◦ celični organeli ◦ celično jedro

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Skupina ciljev *organizmi so zgrajeni iz ene ali več celic, ki izmenjujejo snovi z okoljem* je izbirna. Učitelj se za realizacijo ciljev odloči glede na poklicno usmerjenost dijakov. Dijaki v tem sklopu ciljev poglobijo razumevanje zgradbe in delovanja celic ter bolj poglobljeno spoznajo procese, ki omogočajo izmenjavo snovi skozi celično membrano. Razvijejo predvsem znanja in spretnosti, ki so pomembne za življenje in delo v različnih poklicih. Spoznajo, kako se znanje o celici uporablja v različnih poklicih, kot so zdravstvo, biotehnologija, kmetijstvo in živilska industrija, ter razvijajo spretnosti, ki so pomembne za delo v teh poklicih, kot so mikroskopiranje, gojenje celičnih kultur, analiza celičnih vzorcev.

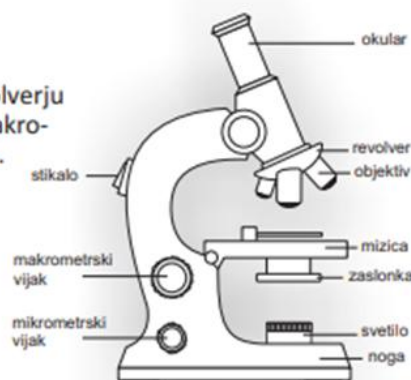
OPAZOVANJE CELIC – MIKROSKOPIRANJE



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 steklo s kapalko kanem kapljico kulture z organizmi in jo prekrijem s krovnim stekelcem.



Osnovna priprava mikroskopskega mokrega preparata

b) Ko opazujem prerez tkiv

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



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



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: _____

Avtorica: Bernarda Moravec • Urednica: mag. Andreja Bačnik • ZRSŠ, 2016 • Več v sodelov@Inici NA-MA na <https://url.sio.si/nN7>

Slika 5: Druga stran Scientix izobraževalnega lističa Mikroskopiranje - opazuj očem skriti svet
(Vir: [Mikroskopiraj – opazuj očem skriti svet](#))

Cilj je izbirni. Učitelj preveri ali so dijaki imeli možnost opazovanja različnih celic z mikroskopom ter kako dobro obvladajo veščine mikroskopiranja, priprave preparatov in risanja skic. Cilj je, da dijaki samostojno uporabljajo mikroskop, opazujejo objekte pod različnimi povečavami, znajo izračunati povečavo, skicirajo opazovane objekte (usvojijo kriterije za risanje mikroskopske skice) in opišejo opazovani objekt.

Terminologija: učitelj dosledno poimenuje sveže preparate, uporablja strokovni jezik ter spodbuja učence k ustrezni rabi le-tega (jim daje sprotne povratne informacije).  (1.1.2.1)  (1.1.2.2)

Pri delu z mikroskopom je pomembna postopnost obravnave velikostnih razredov. Dijaki naj si najprej s prostim očesom ogledajo opazovani objekt (npr. kulturo paramecijev), nato s povečevalnim steklom opazujejo, kaj je v kulturi, in šele nato vzamejo vzorec, pripravijo mokri preparat, ki ga opazujejo z mikroskopom pri različnih povečavah. Na ta način dobijo realnejše predstave o velikostnih razredih ter razumejo pomen povečave (z večjo povečavo vidim manjši del objekta in tega bolj podrobno).

Možne dejavnosti:

- » samostojno delo z mikroskopom in Scientix izobraževalnim lističem [Mikroskopiraj – opazuj očem skriti svet](#) (Moravec, 2016); dijaki ob tem ponovijo 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, parameciji, evglene, voda iz mlake/kala, spodnja povrhnjica lista, prečni prerez stebela, luskolist čebule, ustna sluznica),
 - » jemanje vzorcev iz različnih delovnih površin, gojenje kultur mikroorganizmov in mikroskopiranje.

Navodilo za gojenje paramecijev po I. Tomažiču:

Pripomočki: kozarec za vlaganje s pokrovom, voda, suh bananin olupek, kultura paramecijev.

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

Navodilo za gojenje evglen po I. Tomažiču:

Pripomočki: kozarec za vlaganje s pokrovom, prst, kalcijev karbonat, kultura evglen.

- a) V kozarec za vlaganje dodajte približno 3 cm prsti in eno žličko 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 vcepите kulturo evglen in s pokrovom tesno zaprite kozarec.
- d) Kulturo postavite na svetel prostor (npr. okenska polica).

VRSTE IN ZGRADBA CELIC

Cilji o zgradbi in vrstah celic so v katalogu znanj opredeljeni kot izbirni. Če s preverjanjem predznanja ugotovimo, da dijaki dobro poznajo celico oz. njene osnovne organele ter njihovo funkcijo oz. ta znanja za njihov bodoči poklic niso ključna, se lahko odločimo, da te

vsebine ne obravnavamo (ali jih obravnavamo v skrajšani obliki) in jih posledično pri dijakih ne vrednotimo.

Če vsebine obravnavamo, podobnosti in razlike med različnimi vrstami celic predstavimo čim bolj nazorno (uporaba modelov, shem, simulacij). Pri uporabi različnih prikazov dijake opozorimo tudi na pomanjkljivosti posameznih prikazov (npr. velikostni razred organelov). Ob dejavnostih dijaki nadgradijo znanje o posameznih vrstah celic, ki so osnova za razvrščanje organizmov glede na tip celice – evkariontska (glivna, rastlinska, živalska) in prokariontska (bakterijska), oz. jih prepoznajo glede na prisotnost posameznih organelov v celici.

Možne dejavnosti:

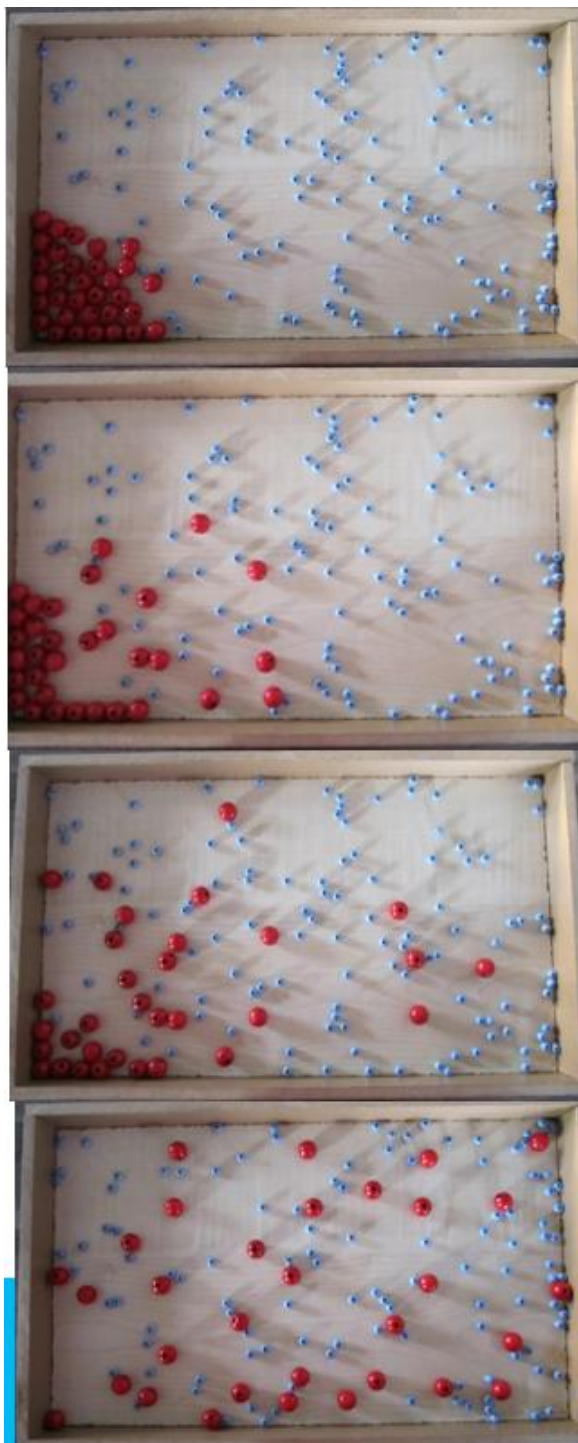
- » mikroskopiranje (celice ustne sluznice, celice lističa mahu *mniuma*, bakterije v jogurtu, glive kvasovke);
- » izdelava modelov celice, primerjalne tabele, priprava razstave, 3D stenskih modelov (slika 4) ipd. ter ob tem razvijanje digitalnih kompetenc ter veščin ustvarjalnosti, sodelovanja in komunikacije, dela z viri ipd.; SC (4.3.1.1) SC (5.3.4.1) SC (5.3.4.2) SC (1.3.3.1)
- » ogled simulacije delovanja celične membrane (dijakom z ogledom omogočimo razumevanje prehajanja snovi v celico in iz nje oz. funkcijo celične membrane).

Ob dejavnostih ponovimo koncept, da so organizmi lahko zgrajeni iz ene ali več celic, ki se specializirajo za opravljanje določene naloge (vpeljemo organizacijske ravni od celice do ekosistema oz. biosfere), in ponovimo, da virus ni organizem.



Slika 6: Fizični modeli rastlinske, živalske, glivne in bakterijske celice (Avtorica: M. Kolbl)

DIFUZIJA IN OSMOZA



Slika 7: Fizični model za ponazoritev gibanja delcev pri difuziji



Cilj je izbirni. Če se odločimo za obravnavo tega izbirnega cilja, od dijakov ne zahtevamo podrobne razlage in definicij osmoze in difuzije. Predlagamo, da izhajamo iz eksperimentov oz. dejavnosti in na podlagi opažanj ter s pomočjo fizičnih modelov dijakom predstavimo pomen in preprosto razlago teh dveh procesov.

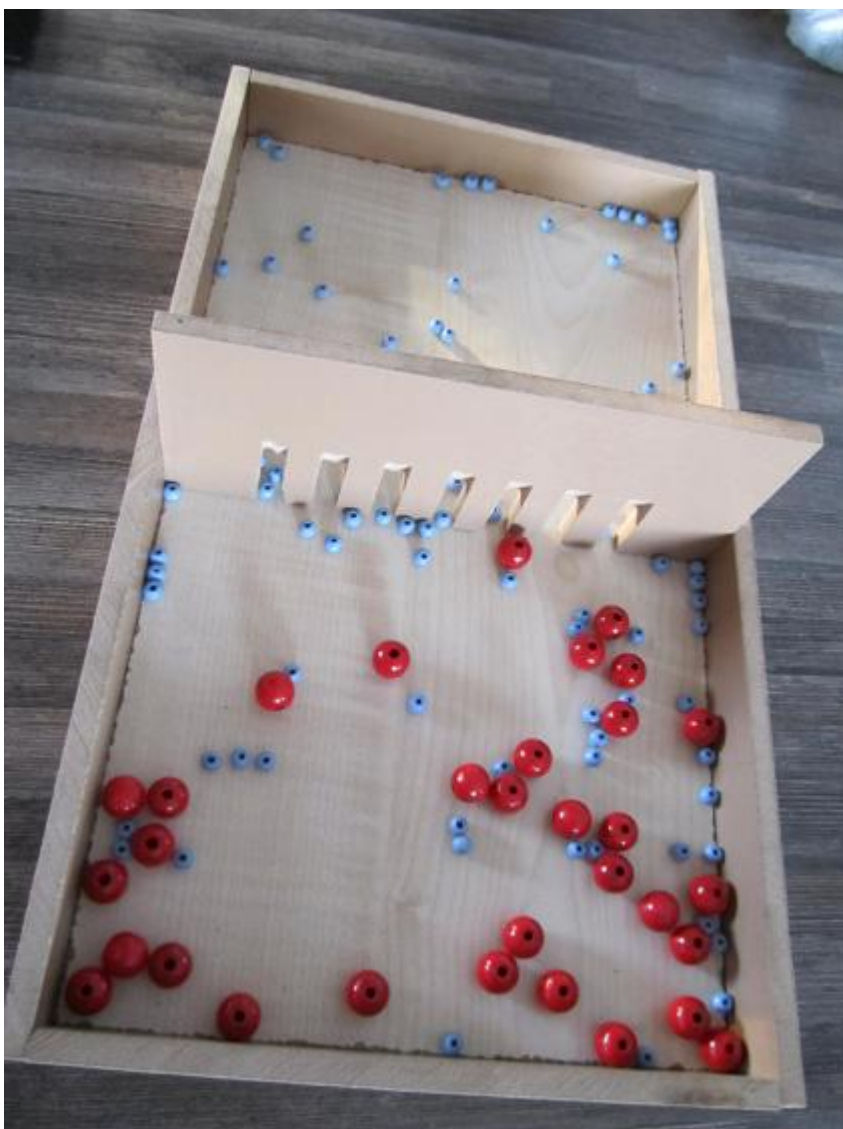
S pomočjo avtentičnih vprašanj spodbudimo dijake k razmisleku in raziskovanju (delo z viri), zakaj potekajo določeni procesi, s katerimi se srečujemo v življenju, in kako. Primeri vprašanj: *Kaj se zgodi s sladkovodno ribo, če jo damo v morsko vodo in obratno? Kaj je bolj zdravo spiti po telesnem naporu – vodo ali izotonični napitek? Zakaj je za reševanje utopljenцев iz morja na razpolago nekoliko več časa kot za reševanje utopljenцев iz sladkih voda? Zakaj lahko s soljo živilom (npr. pršut) podaljšamo obstojnost? Kaj se dogaja z delci kisika, ko odpremo okno?*

Možne dejavnosti:

» eksperiment čarobno mleko (navodilo za izvedbo lahko poiščemo na spletu): dijake spodbudimo in motiviramo k branju razlage, kaj se dogaja z jedilnimi barvami v mleku in kaj ko dodamo kapljico detergenta.  (1.1.4.1)

Pomembno je, da dijake čim večkrat motiviramo za branje. Poiščemo ali pripravimo krajša, ne preveč zahtevna besedila z različnih vsebinskih področij (dijak naj imajo priložnosti izbrati besedilo, ki ga bolj zanima). Med branjem jih učimo uporabljati bralne učne strategije (npr. Vennov diagram, primerjalno matriko), ki jim olajšajo razumevanje prebranega. Pripravimo različne članke o tematiki, za katero so se dijaki odločili, da jo želijo raziskati, in jih spodbudimo k branju. Pomembno je, da imamo tudi v razredu polico z zanimivo literaturo (npr. iz poklica, različne enciklopedije) in jih čim večkrat spodbudimo k branju in uporabi. Pozorni smo, da pri pouku naravoslovja ne uporabljamo zgolj digitalnih virov.  (1.1.4.1)  (1.1.3.1)





Slika 8: Fizični model za ponazoritev gibanja delcev pri osmozi

- » opazovanje z mikroskopom posledic (plazmoliza in deplazmoliza celic) izpostavljenosti celic (npr. luskolist rdeče čebule, povrhnjice lista divje orhideje) različnim koncentracijam soli/sladkorja; učitelj opažanja dijakov uporabi pri razlagi razumevanja procesa osmoze in razumevanju razlage hipo-, izo- in hipertoničnega okolja v celici;
- » eksperimentalna vaja: osmoza (npr. krompir); navodila diferenciramo (vodeno ali odprto raziskovanje).

Dijaki naj usvojijo, da prehajanje vode skozi celično membrano omogoča, da se koncentracija snovi (topljenca) v celici in izven nje izenači in da pri difuziji delci snovi z mesta z višjo koncentracijo prehajajo na mesto z nižjo, z namenom vzpostavitve ravnotežja med njimi.

Za razumevanje obeh procesov priporočamo uporabo preprostega modela, ki si ga lahko izdelamo sami (Slika 7: Model, ki ponazarja proces difuzije, Slika 8: Model, ki ponazarja proces

osmoze; opomba: modre kroglice predstavljajo npr. delce topila, rdeče delce barvila). Model učitelj lahko uporablja tudi pri vrednotenju znanja (dijaki z modelom razložijo oba procesa).

FOTOSINTEZA IN CELIČNO DIHANJE

Cilj je izbirni. Poudarek pri usvajanju cilja, kako energija in snovi prehajajo v celico in iz nje, je predvsem na razumevanju pomena fotosinteze in celičnega dihanja. Pomembno je, da učitelj ustrezno preveri predznanje, s katerim prepozna morebitne napačne predstave, ter načrtuje nadaljnji pouk tako, da jih poskusi v čim večji meri odpraviti. V ta namen učitelj pripravi čim več dejavnosti (eksperimentov), s katerimi dijakom lažje ponazori pomen in potek obeh procesov. Poudarimo pomen fotosinteze in rastlin za življenje na našem planetu (biomasa, fosilna goriva – premog, izdelki in oblačila iz rastlin, hrana). Pri razlagi smo pozorni, da dijakom predstavimo dejavnike, ki so ključni za fotosintezo (svetloba: sončna in umetna, ogljikov dioksid, voda in v njej raztopljene anorganske snovi). Poudarimo, da rastline sladkor, ki nastane med fotosintezo, predelujejo v celulozo (npr. list solate), nekatere pa tudi v škrob – založno snov (npr. krompir, dokazovanje škroba z jodovico v gomoljih krompirja).

Možne dejavnosti:



Slika 9: Zalita kalanhoja v prozorni zaprti stekleni posodi (Avtorica: N. P. Intihar)

- » preverjanje predznanja razumevanja procesov celičnega dihanja in fotosinteze: opazovanje in primerjava dveh rastlin – na okenski polici in v zaprti posodi; rastlino (npr. kalanhojo), ki smo jo predhodno zalili, zapremo v prozorno stekleno posodo in jo postavimo na okensko polico; dijaki predvidijo, kaj se bo z rastlino zgodilo čez en dan, teden, mesec, leto; kot kontrolno skupino poskusa lahko ob zaprto rastlino postavimo približno enako kalanhojo; dijaki naj rastlini spremljajo (npr. fotografirajo) dlje časa in poskusijo razložiti, zakaj zalita rastlina v zaprti prozorni stekleni posodi na svetlobi lahko preživi dlje časa; pripravijo lahko foto zgodbo ali kako drugače oblikujejo poročilo; ^{SC} (1.3.3.1) lahko si narišejo skico eksperimenta in na njej označijo kroženje vode, kisika, ogljikovega dioksida v posodi;
- » pojmovna mreža fotosinteza – celično dihanje: za preverjanje predznanja, usvajanje in vrednotenje usvojenega znanja izbrane teme priporočamo uporabo pojmovnih mrež, s katerimi naj se dijaki seznanijo pred uporabo; ko pojmovne mreže dijaki 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 dijakovo kognitivno strukturo teme ter identificira morebitna napačna razumevanja, ki jih poskuša odpraviti v nadaljevanju učnega procesa;
- » prikaz celičnega dihanja in fotosinteze z modeli ali različnimi prikazi, s katerimi razvijamo dijakovo ustvarjalnost in njegovo domišljijo; ^{SC} (1.3.4.1)
- » dokaz škroba v plodovih z jodovico;
- » mikroskopiranje listnih rež spodnje povrhnjice npr. divje ciklame; dijakom na preparatu pokažemo, kje plini vstopajo/izstopajo iz rastline, ter razumevanje delovanja listnih rež nadgradimo s simulacijo ali videoposnetkom;
- » izdelava primerjalne matrike/Vennovega diagrama (ali drugega grafičnega organizatorja), stripov ipd. o fotosintezi in celičnem dihanju; ^{SC} (1.3.3.1)
- » načrtovanje in izvedba eksperimentov, s katerimi dokažemo, da rastline za rast potrebujejo svetlobo oz. da rastejo proti svetlobi;
- » prikaz (npr. z igro vlog na tleh učilnice, kjer narišemo ključne dele našega organizma) potovanja kisika in ogljikovega dioksida po telesu; vsebino povežemo z obravnavo zgradbe in delovanja človeškega organizma v četrti temi.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Dijaki lahko znanje izkažejo na različne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. Skozi učni proces učitelj spremlja dijake in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpira pri njihovem nadaljnjem učenju. Ko dijaki usvojijo zastavljene standarde znanja, učitelj lahko preide v fazo

ocenjevanja. Zaželeno je, da omogoči dijakom, da usvojeno znanje izkažejo na različne načine in da ne prevladujeta zgolj pisni in ustni način ocenjevanja znanja.

Možni načini izkazovanja znanja

Izdelava pojmovnih shem, različnih slikovnih, shematskih in drugih digitalnih prikazov o fotosintezi in celičnem dihanju, s katerimi dijaki prikažejo podobnosti in razlike med obema procesoma. Dokazi o učenju so lahko različni, omogočajo tudi razvijanje ustvarjalnosti.

Izdelava bralne učne strategije (npr. različni grafični organizatorji) o različnih vrstah celic oz. njihovi zgradbi. Dijaki lahko s pomočjo modelov celic ali besedil o zgradbi posamezne vrste celic ali podobnosti in razlikah med njimi oblikujejo grafični organizator (miselni vzorec, primerjalna matrika ...). Učitelj jih s povratno informacijo spodbuja k izboljšavi izdelka. Izdelek dijak lahko uporablja tudi pri ustnem vrednotenju vsebin.

Mikroskopiranje – dijaki samostojno prikažejo ustrezen potek mikroskopiranja (pri tem preverimo poznavanje zgradbe mikroskopa in rabo ustrezne terminologije), demonstrirajo pripravo mokrega preparata in iskanja slik pri različnih povečavah ter ob tem razložijo razlike med njimi.

Risanje mikroskopske skice izbranega preparata – dijaki izberejo ustrezen preparat in v skladu s kriteriji narišejo njegovo skico.

Delo z modeli – izdelava modelov različnih vrst celic. Na podlagi bralnega besedila o celici, dijak izdelava model izbrane vrste celice. Modele si v skladu s kriteriji medvrstniško vrednotijo ter jih uporabljajo pri razlagi zgradbe izbrane vrste celice (npr. ustno ocenjevanje), iz modelov prepoznajo vrsto celic in utemeljijo svoje trditve, ponazorijo razlago difuzije, osmoze ipd.

Eksperimentalna vaja osmoza: učitelj diferencira navodila – vodeno raziskovanje (dijaki sledijo korakom raziskovanja) ali strukturirano raziskovanje (dijaki načrtujejo po korakih raziskovanja).

Igra vlog: prikaz različnih procesov izmenjave snovi (voda, kisik, ogljikov dioksid) med rastlino in okoljem.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» celica, celično dihanje, fotosinteza, kloroplast, mitohondrij, celična membrana, celična stena, vakuola, osmoza, difuzija

Dijaki naj znanje izkažejo s pomočjo materiala (modelov celic), pripomočkov (mikroskop in pripomočki za mikroskopiranje) ter z različnimi prikazi, ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago. Pomembno je, da je učitelj pozoren na zapis glagolov oz. taksonomijo znanja, ki je izražena v standardih znanja (npr. razvrsti, primerja, uporablja, utemelji). Pozoren je, da tudi pouk omogoča dijakom usvajanje znanja na teh taksonomijah.



Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki**Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako dijak izkazuje znanje****Ustreznost:**

- » izdelave modela celice v skladu z dogovorjenimi kriteriji,
- » razlage ugotovitev, pridobljenih z eksperimentom,
- » ustreznost načrta izvedbe eksperimenta,
- » ugotovitev, utemeljitev, oblikovanja zaključkov in sklepov,
- » prikaza postopka mikroskopiranja,
- » uporabe bralne učne strategije.

Pravilnost:

- » opisa poteka mikroskopiranja,
- » postopkov mikroskopiranja, priprave preparatov, risanja mikroskopskih skic,
- » podatkov v primerjalni matriki celic,
- » izračuna povečave,
- » poimenovanja celičnih struktur,
- » razlage procesov difuzije in osmoze s pomočjo modelov.

Doslednost:

- » upoštevanja že pripravljenih (stopenjskih) navodil za izvedbo eksperimenta.

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisovanja opažanj in rezultatov meritev.



SPREMEMBE SNOVI SO DEL NAŠEGA VSAKDANA

CILJI

Dijak:

O: opazuje in opisuje spremembe snovi, s katerimi se srečuje v vsakdanjem življenju in svojem poklicu, ter skrbi za ustrezno rabo strokovnega jezika,

SC (1.1.2.2)

I: uri se v razlikovanju med fizikalnimi in kemijskimi spremembami snovi,

I: raziskuje, kako s pomočjo organizmov v tradicionalni biotehnologiji pridobivamo različne izdelke (pivo, vino, kislo zelje, mlečne izdelke) ter kako temperatura vpliva na potek kisanja in alkoholnega vrenja,

O: ob konkretnih primerih spoznava vpliv razvoja znanosti na življenje, poklice in družbo ter ugotavlja njegove ekološke, družbene in gospodarske posledice.

SC (2.2.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» primere različnih sprememb snovi, ki jih pozna iz življenja ali bodočega poklica, opiše z vidika spremembe energije (prejema/veže ali oddaja/sprošča) in/ali spremembe snovi (nastane nova snov ali ne) ter jih opredeli kot fizikalne oz. kemijske spremembe,

» spremembe snovi zapiše z besedno in/ali kemijsko enačbo ter opredeli reaktante in produkte,

» poimenuje organizme in opiše njihovo vlogo pri proizvodnji mlečnih izdelkov in nekaterih alkoholnih pijač,

» našteje nekaj produktov tradicionalne biotehnologije,

» na primeru opiše vpliv temperature na potek alkoholnega ali mlečnokislinskega vrenja,

» kritično presoja prednosti in slabosti vpliva razvoja znanosti na življenje, okolje in družbo (npr. GSO, zdravila, tehnologija), **SC** (2.2.1.1)

» na primerih utemelji, kdaj govorimo o gensko spremenjenih organizmih in kdaj o križancih.

TERMINI

◦ fizikalna sprememba ◦ kemijska sprememba ◦ biotehnologija ◦ mlečnokislinsko vrenje
◦ mlečnokislinske bakterije ◦ alkoholno vrenje ◦ kvasovke ◦ križanec ◦ gensko spremenjeni organizem

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Dijaki pri opisovanju sprememb uporabljajo strokovni jezik. Zapis kemijske enačbe zahtevamo pri preprostih spremembah snovi (spremembe agregatnega stanja vode, gorenje magnezija, fotosinteza, celično dihanje). Opredelijo reaktante in produkte ter opišejo, ali se je energija pri spremembi sprostila (v obliki toplote, zvoka, svetlobe) ali vezala. Ponovimo pojma endotermna in eksotermna sprememba. Realizacijo izbirnega cilja razlikovanje med fizikalnimi in kemijskimi spremembami predlagamo le, če smo v prvi temi obravnavali izbirni cilj, da je snov zgrajena iz delcev (na ravni delcev naj dijaki razlikujejo, kdaj poteče kemijska in kdaj fizikalna sprememba).

SPREMEMBE SNOVI

Učitelj naj pripravi (demonstracijsko ali po skupinah) več eksperimentov ali opisov situacij, pri katerih lahko dijaki opazijo oz. prepoznajo, da je prišlo do spremembe snovi in energije. Spremembe oz. posamezne snovi lahko predstavimo tudi na ravni delcev (animacije, slikovni prikazi, modeli), ki dijakom omogočajo, da lažje prepoznajo in razumejo, ali se je pri spremembi spremenila tudi snov (ali je potekla kemijska sprememba). Poudarek pri dejavnostih je na razvijanju sistematičnega opazovanja ter opisovanju sprememb iz vsakdanjega življenja in zapisovanju le-teh z besedno oz. kemijsko enačbo (pri preprostejših primerih). Z dijaki ponovimo pravilo urejanja enačb.

Vsebinsko lahko smiselno povežemo z obravnavo fotosinteze in celičnega dihanja, pri čemer opredelimo snovi, ki vstopajo v proces (reaktanti) in ki pri procesu nastajajo (produkti). Da dijaki prepoznajo, da je prišlo do spremembe, izbiramo primere, pri katerih je to lažje razvidno. Ob izvajanju eksperimentov jih spodbudimo k opazovanju lastnosti snovi (kakšne lastnosti je imela snov pred spremembo in po njej) ter ali je bila za spremembo potrebna energija (npr. smo morali vložiti delo, jo segrevati, osvetljevati) oz. ali se je pri spremembi sproščala energija (npr. v obliki toplote, svetlobe, električne napetosti).

Primeri:

Sprememba 1 (besedni opis kemijske spremembe): v mitohondrijih celic iz sladkorja glukoze in kisika v procesu celičnega dihanja nastajata ogljikov dioksid in voda, sprošča se energija.

Besedna enačba: sladkor (glukoza) + kisik → ogljikov dioksid + voda

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

Besedna enačba: led → voda

Kemijska enačba: $\text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

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

BIOTEHNOLOGIJA

Cilje dosežemo eksperimentalno. Cilj je izbirni. Vsebina je relevantna za veliko poklicev, predvsem za tiste, ki so povezani z (bio)tehnološkimi procesi. Učitelj se za realizacijo odloči glede na povezanost s poklicem, za katerega se dijaki izobražujejo, ali na pobudo dijakov (tema dijaše zanima).

Možne dejavnosti:



Slika 10: Primer načrta izvedbe raziskave, s katero ugotavljamo, kaj glive kvasovke potrebujejo za rast in razvoj

- » raziskave z glivami kvasovkami; dijaki raziskujejo glive kvasovke in pogoje, ki jih te potrebujejo za rast in razvoj (vlago, primerno temperaturo, hrano); pomagamo si lahko s primeri raziskovalnih dejavnosti v članku Mikroorganizmi (Prevalšek, 2014) in z delovnimi listi na priloženem CD-ju (HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/g9hwfun>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/g9hwfun>); primer razvija možnosti odprtega ali strukturiranega raziskovanja, ki ga lahko učitelj uporabi za diferenciacijo (glede na sposobnosti dijakov) in razvija različne naravoslovne spretnosti in veščine ter kompetence podjetnosti; delo lahko diferenciramo tudi po skupinah (sodelovano učenje), npr. vsaka skupina raziskuje svoj dejavnik; (5.3.5.1) (5.3.5.3) (5.3.1.1)
- » demonstracijski eksperimenti ali delo v skupinah: priprava kisa, kisle repe, kislega zelja, kislega mleka, kruha.

Možna raziskovalna vprašanja, s katerimi lahko dijaki raziskujejo biotehnološke procese s kvasovkami in mlečnokislinskimi bakterijami:

- » Kako temperatura vpliva na potek alkoholnega vrenja pri peki kruha?

- » Kaj kvasovke potrebujejo za rast in razvoj? (slika 10)
- » Demonstracija: priprava kisa, kislega repe, kislega zelja ipd.

RAZVOJ ZNANOSTI

Učitelj poišče čim več zanimivih primerov, s katerimi dijakom pokaže pomen razvoja znanosti in jih poveže tudi s trajnostnostjo (izdelava zdravil, odpornost organizmov pred škodljivci, večja proizvodnja hrane, umetna inteligenca, zelena tehnologija, obnovljivi viri, GSO). Pomembno je, da dijak razvoj znanosti ter njegov vpliv na posameznika, družbo, poklic in na življenje nasploh, spozna celostno, zato naj učitelj ob posameznih primerih prikaže oz. poveže vse dimenzije trajnostnega razvoja istočasno (okoljski, družbeni in gospodarski vidik). **SC** (2.2.1.1) Več poudarka lahko nameni primerom iz genetike in dijakom predstavi prednosti in slabosti genskega inženiringa (npr. gensko spremenjeni organizmi, kloniranje ...). Ob tem razloži pomen DNA molekule in njeno osnovno zgradbo (dvojna vijačnica, sestavljajo jo geni, nosi dedne informacije, nahaja se v jedru evkariontskih celic). Dijaki lahko izdelajo tudi njen model. Ob tem razloži kdaj govorimo o GSO in kdaj o križancih.

Možne dejavnosti:

- » izolacija DNA (iz graha, piščančjih jeter, jagod)
- » branje gradiv o GSO in izdelava zloženke/stripa/zgodbe za dijake šole, širšo javnost, **SC** (1.1.1.1) **SC** (1.3.4.1)
- » igra vlog: pro et contra o GSO. **SC** (1.3.4.2) **SC** (1.2.5.1)

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Možni načini izkazovanja znanja

Opazovanje in opisovanje sprememb snovi: dijak izvede preprost eksperiment in ga opiše (pri tem lahko izdelava in za prikaz uporabi različne besedilne vrste, digitalno tehnologijo, model, simulacijo ...) z vidika spremembe snovi in energije. Z učiteljem dijaki predhodno sooblikujejo kriterije, ki jih mora vsebovati predstavitev (ne glede na vrsto), npr. nazornost prikaza zaznanih sprememb, pravilnost ugotovitev, zaključkov, ustreznost izbire in izvedbe eksperimenta.

Eksperimentalno-raziskovalno delo: izvedba raziskave, s katero dijaki ugotavljajo, kako izbrani dejavniki vplivajo na rast in razvoj kvasovk. Učitelj v fazi načrtovanja in izvajanja dejavnosti spremlja izbrane kriterije za raziskovalne veščine in dijake s povratno informacijo spodbuja k izboljšanju. V fazi ocenjevanja izbere nekaj kriterijev, ki jih je razvil z dijaki.

Izdelava zloženk/(e-)stripov/(e-)zgodb/reklame o GSO/UI: dijaki se morajo predhodno seznaniti z GSO/UI in oblikovati svoje stališče, ki ga lahko zagovarjajo z izbranim izdelkom.

Igra vlog (npr. pro et contra o GSO): učitelj ponudi dijakom različne članke in spletne strani, s katerimi se seznanijo, preberejo vsebino, si jo izmenjajo in v skupini oblikujejo svoje stališče. V člankih poiščejo argumente za oz. proti GSO (ali drugi aktualni temi) in se dogovorijo, kako bodo

najbolj prepričljivo zagovarjali svoje stališče. Pripravijo si različne pripomočke (medpredmetno se povežemo z drugimi predmeti in strokovnimi moduli). Predhodno se učitelj z dijaki dogovori glede načina zagovarjanja stališča (strpna komunikacija, predstavitev ključnih argumentov, izpostavitve dejstev ipd.).

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/ocenjevanja: poznavanje in razumevanje pojmov

- » fizikalna sprememba, kemijska sprememba, tradicionalna biotehnologija, alkoholno vrenje, mlečnokislinsko vrenje, gensko spremenjen organizem, križanec idr.

Področja spremljanja/ocenjevanja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako dijak izkazuje znanje

Ustreznost:

- » utemeljitve razvrščanja opazovanih sprememb,
- » uporabe ustreznega laboratorijskega inventarja,
- » opisa razlikovanja med alkoholnim in mlečnokislinskim vrenjem,
- » povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov eksperimenta s teorijo,
- » predstavitve poteka izvedbe in rezultatov eksperimenta,
- » predstavitve zbranih meritev vpliva temperature na potek vrenja (uporaba preglednice, histograma, grafa).
- » utemeljitve prednosti/slabosti GSO.

Pravilnost:

- » razvrstitve opazovanih sprememb med kemijske in fizikalne,
- » zapisa besedne/kemijske enačbe za opazovano spremembo,
- » ugotovitev, zakonitosti, vzročno-posledičnih povezav na način ustreznosti povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov s teorijo,
- » prikaza podobnosti in razlik med GSO in križanci z Vennovim diagramom.

Doslednost upoštevanja:

- » že pripravljenih (stopenjskih) navodil za izvedbo eksperimenta,
- » pravil laboratorijskega reda in varnega rokovanja s snovmi in laboratorijskim priborom,
- » navodil za zapis poročila o eksperimentalni vaji.

Sistematičnost in natančnost:

» zapisovanja opažanj in rezultatov meritev.



ORGANIZMI SO DEL EKOSISTEMA

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema je namenjena spoznavanju in nadgradnji vedenja o ekosistemih, njihovi zgradbi in delovanju. Razdeljena je na štiri skupine ciljev, ki se med seboj smiselno, tako vsebinsko kot procesno, povezujejo in nadgrajujejo. Dijaki nadgradijo poznavanje različnih ekosistemov, ki prevladujejo v Sloveniji in širše, in razumevanje, da je ekosistem dinamičen sistem, v katerem vlada medsebojna povezanost med organizmi in njihovim okoljem oz. dejavniki okolja. S terenskim delom v bližnjem ekosistemu omogočimo dijakom, da se urijo v spoznavanju in merjenju neživih dejavnikov v okolju, spoznavajo odnose med organizmi ter njihove prilagoditve. Ob tem spoznavajo merske naprave in postopke merjenja ter zapisovanja in predstavitev rezultatov. Z aktivnimi oblikami dela pri pouku spoznavajo ostale fizikalne količine in pripadajoče enote. Iz sestavljenih enot izpeljejo fizikalne veličine in se urijo v pretvarjanju enot.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Poudarek je na sistematičnem razvijanju eksperimentalnih in raziskovalnih veščin, ki jih dijaki usvajajo že pri obravnavi predhodnih ciljev in jih v tej temi nadgradijo oz. uporabljajo na terenu. Delajo z različnimi merilnimi napravami, zapisujejo opažanja in meritve ter iz njih skupaj z učiteljem izpeljujejo zaključke. Urijo se v pisanju preprostih poročil, načrtovanju eksperimentov oz. preprostih raziskav ter njihovem izvajanju.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Cilje vezane, na opazovanje in merjenje, usvajajmo na terenu ali v bližini šole oz. izven učilnice. Tudi pri delu na terenu je prisoten laborant. Načrtujemo dejavnosti, vezane na opazovanje in primerjanje ekosistemov in organizmov, ki v teh ekosistemih živijo, oz. njihovih prilagoditev. Dijaki naj se ob merjenju neživih dejavnikov in spoznavanju fizikalnih veličin urijo v uporabi merilnih pripomočkov, ustreznem zapisovanju meritev in opažanj ter (s pomočjo digitalne tehnologije) izdelovanju ustreznih grafičnih prikazov za ponazoritev rezultatov. Pri merjenju in računanju fizikalnih veličin izkoristimo bližnjo okolico šole, dijakovo domače okolje, uporabljamo snovi/predmete iz narave oz. pripravimo različne avtentične probleme (v navezavi tudi na poklic), ki si jih dijaki sami izberejo in jih raziskujejo čim bolj samostojno.

VSI ORGANIZMI, KI ŽIVIJO NA DOLOČENEM OBMOČJU IN SE POVEZUJEJO Z NEŽIVIM OKOLJEM, TVORIJO EKOSISTEM

CILJI

Dijak:

- : nadgradi znanje o zgradbi in delovanju ekosistema,
- : z obiskovanjem, opazovanjem, primerjanjem ter s pomočjo digitalne tehnologije in različnih virov raziskuje raznolikost ekosistemov v Sloveniji,
SC (2.1.3.1 | 4.2.2.1 | 4.1.3.1)
- : proučuje vrstno pestrost v bližnjih naravnih in antropogenih ekosistemi ter spozna pomen vrstne pestrosti za stabilnost ekosistema,
SC (2.1.3.1)
- ! *raziskuje prilagoditve organizmov na žive in nežive dejavnike v izbranem ekosistemu,*
- : razvija razumevanje, da se ekosistemi neprestano spreminjajo in da na delovanje ekosistema vplivajo tako organizmi (vključno s človekom) kot življenjsko okolje.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » predstavnike organizmov izbranega ekosistema razvrsti v ustrezno skupino (bakterije, glive, rastline, živali),
- » opiše izbrani ekosistem z vidika živih in neživih dejavnikov,
- » našteje nekaj najpogostejših ekosistemov v Sloveniji in jih uvrsti v ustrezno kategorijo (naravni/umetni; kopenski/vodni; popolni/nepopolni) ter utemelji svojo razvrstitev,
- » po hierarhiji našteje organizacijske ravni od organizma do ekosistema in jih primerja,
- » iz podatkov/shematskih prikazov razbere in opiše nekaj lastnosti populacije (npr. velikost – številčnost oz. gostota, starostna struktura, spolna struktura, rodnost, umrljivost, preseljevanje),
- » primerja naravni in antropogeni ekosistemom z vidika vrstne pestrosti,
- » pojasni pomen vrstne pestrosti za stabilnost ekosistema, SC (2.1.3.1)
- » na primeru opiše vpliv organizmov (življenjske združbe) in življenjskega okolja na delovanje ekosistema,
- » v različnih virih prepozna in opiše nekaj prilagoditev organizmov na nežive in žive dejavnike v izbranem ekosistemu,

- » opiše nekaj primerov medvrstnih in znotrajvrstnih odnosov v izbranem ekosistemu,
- » pojasni pomen medvrstnih in znotrajvrstnih odnosov med organizmi pri vzdrževanju naravnega ravnovesja.

TERMINI

- populacija ◦ združba ◦ ekosistem ◦ biosfera ◦ živi in neživi dejavniki ◦ medvrstni odnosi
- prilagoditve organizmov ◦ življenjska združba ◦ življenjski prostor ◦ znotrajvrstni odnosi

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Dijaki naj tekom šolanja obišejo in raziskujejo vsaj en ekosistem. Učitelj pri razlagi razlikuje med ekosistemi (gozd, travnik idr.) in biomi (puščava, tundra, tajga idr.). Osredotoči se predvsem na ekosisteme, ki prevladujejo v Sloveniji (gozd, travnik, reka, jezero, mlaka, kal, morje, kraške jame, soline, mokrišče).

Terminologija: dijake spodbujamo k rabi strokovnega jezika. Spodbujamo jih k opisovanju pojavov oz. zakonitosti z uporabo konkretnih primerov, ki jih ponazorimo s slikami, skicami, posnetki, primeri organizmov ipd. Spodbujamo jih, da svoje opise in razlage vežejo na izkušnje, ki so jih pridobili na terenskem delu in pri ostalih dejavnostih, ki so jih izvedli znotraj sklopa.

ZGRADBA, DELOVANJE IN VRSTE EKOSISTEMOV

Učitelj načrtuje dejavnosti za delo na terenu, ki pokrivajo cilje te in pete teme (*človek s svojim delovanjem vpliva na ekosisteme*), pri kateri je vidik trajnostnosti še bolj izpostavljen. Dejavnosti na terenu naj vključujejo razvijanje naravoslovnih spretnosti in veščin, ki so za njihov bodoči poklic in za življenje pomembne (merjenje neživih dejavnikov v okolju, opazovanje sestave ekosistema, spoznavanje pestrosti izbranega ekosistema in prilagoditev organizmov). V bližnjem ekosistemu naj prepoznavajo tako značilnosti kot prilagoditve organizmov, ki jih lahko opazijo. Razlikujejo med višjimi organizacijskimi ravni od organizma (populacija, združba, ekosistem, biosfera). Preproste shematske prikaze, ki prikazujejo različne lastnosti izbrane populacije organizmov, opisujejo in primerjajo med seboj. Urijo se v preprostem raziskovanju in drugih tehnikah dela na terenu (npr. določanje vrstne pestrosti izbranih ekosistemov, jemanje vzorcev). Obisk ekosistema učitelj izkoristi kot možnost nabiranja materiala in različnih vzorcev, ki jih uporablja v nadaljnjih urah pri pouku. O metodah vzorčenja in nabiranja materialov v gozdu je več informacij v knjižici *Ljudje in narava* (HYPERLINK "").
<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/4m4okex>.  (5.3.5.3)

Dijaki naj spoznajo ekosistem kot dinamičen sistem, v katerem vlada medsebojna povezanost med organizmi in njihovim okoljem oz. dejavniki okolja. Pomembno je zavedanje, da je del ekosistema tudi človek, ki je odvisen od njega, s svojim delovanjem pa vpliva na njegovo naravno ravnovesje, ga izčrpava ter povzroča nepopravljive škode (npr. izguba biodiverzitete). 
 (2.1.3.1)

Delo lahko načrtujemo tudi v obliki preprostega projektnega dela, pri katerem se z dijaki vnaprej dogovorimo za natančne kriterije uspešnosti in delo diferenciramo glede na:

- » interes (ponudimo več različnih problemov za raziskovanje),
- » sposobnosti (diferenciramo dejavnosti od enostavnejših, ki so lahko zastavljene bolj odprto, do vodenih, ki imajo bolj natančna navodila, ki jim dijaki sledijo),
- » lokacijo, ki jo raziskujejo (določene dejavnosti lahko izvajamo v različnih ekosistemih, določene pa zgolj v izbranem).

Delo na terenu lahko medpredmetno povežemo s cilji družboslovja (orientacija, delo z zemljevidom), matematiko (zbiranje meritev ter obdelava podatkov), slovenščino (priprava poročila o terenskem delu). Dejavnosti na terenu lahko opravimo v več delih, če imamo v bližini šole primerno lokacijo, ali v obliki dneva dejavnosti.

Pomembno je, da dijaki ne spoznavajo ekosistemov in dejavnikov, ki prevladujejo v njih, zgolj z digitalno tehnologijo. Digitalno tehnologijo lahko bolj osmišljeno uporabljamo na terenu, npr. za merjenje neživih dejavnikov (dijaki si naložijo prosto dostopne aplikacije za merjenje zvoka, osvetljenosti, določanje lokacije ipd.), določanje vrst (uporaba prosto dostopnih določevalnih ključev), fotografiranje različnih prilagoditev organizmov na določene razmere, spremljanje vpliva organizmov na ekosistem in ekosistema na organizme (npr. vpliv človeka). Z dejavnostmi spodbujamo dijake k sistematičnemu razvoju digitalnih kompetenc 1.3. in 2.2 (zbirajo podatke na ustrezen način, jih shranjujejo z ustreznimi imeni in na ustrezna mesta, ki omogočajo deljenje podatkov z drugimi). ^{SC} (4.1.3.1) ^{SC} (4.2.2.1) Pri načrtovanju dejavnosti v računalniški učilnici ali pri dejavnostih, pri katerih bodo dijaki sistematično uporabljali digitalno tehnologijo, si učitelj pomaga z dokumentom DigComp 2.2 – Okvir digitalnih kompetenc za državljane (HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/0j1aogo>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/0j1aogo>, str. 13-14; in HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/f8qkhye>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/f8qkhye>, str. 17-18), v katerem najde opise znanj, spretnosti in veščin, ki jih lahko razvija pri posamezni kompetenci.

Možne dejavnosti (pokrivajo cilje in standarde tudi drugih skupin ciljev, ki so vezani na ekosistem):

- » didaktične igre: raznolikost ekosistemov, prilagoditve organizmov,
- » merjenje in spremljanje neživih in živih dejavnikov v izbranem ekosistemu,
- » opis različnih življenjskih prostorov izbrane vrste (npr. regrat), merjenje neživih dejavnikov rastišča ter opis zunanje zgradbe,
- » popis (zbiranje dokazov, npr. fotografij) sprememb v bližnjem ekosistemu, ki so posledica vpliva človeka, ^{SC} (2.1.3.1)
- » popis vrst in primerjanje vrstne pestrosti med naravnim in antropogenim ekosistemom,
- » izdelava (e-)poročila, (e-)predstavitve o izbranem ekosistemu.



PRILAGODITVE ORGANIZMOV IN ODNOSI MED ORGANIZMI

Cilj je izbirni. Učitelj se za realizacijo ciljev odloči glede na poklicno usmerjenost dijakov. Dijakom pokažemo čim več primerov (npr. fotografij, posnetkov), iz katerih lahko sklepajo na prilagoditve organizmov na žive in nežive dejavnike, in ob tem bogatimo njihovo poznavanje organizmov in besedišče. Spodbujamo jih k razmisleku, da na podlagi zunanje zgradbe organizma sklepajo, kakšna bi lahko bila njegova vloga v okolju, v katerem okolju bi lahko živel ipd. Uporabimo lahko posnetke, didaktične igre, iskanje informacij po različnih virih. Z oblikami skupinskega dela naj raziskujejo odnose (sožitje – npr. mikoriza, bakterije v črevesju; zajedavstvo – npr. klop, komar, metljaj; plenilstvo) med organizmi iste (iskanje in tekmovanje za spolnega partnerja, hrano, življenjski prostor) ali različnih vrst ter sklepajo o njihovih prilagoditvah.

Možne dejavnosti (pokrivajo cilje in standarde tudi drugih skupin ciljev, ki so vezani na ekosistem):

- » opazovanje in primerjanje ter razvrščanje ekosistemov (na podlagi opazovanja v živo, slik, posnetkov) glede na različne kriterije; izdelava primerjalne matrike,
- » spoznavanje in uvrščanje organizmov v ustrezen ekosistem: učitelj pripravi slike ali interaktivni kviz z različnimi organizmi oz. njihovimi prilagoditvami (izberemo takšne organizme, pri katerih so prilagoditve dobro vidne) in preverimo mnenje dijakov, v katerem ekosistemu (oz. delu ekosistema) bi ta organizem lahko živel; svojo odločitev naj ustno utemeljijo in kasneje preverijo (pripravimo rešitve),
- » povezovanje organizacijskih ravni z opisom v ustrezno shemo, urjenje v opisovanju razlik med njimi, postavljanju v ustrezno zaporedje ipd.,
- » didaktične igre: prilagoditve organizmov in njihovo življenjsko okolje,
- » ogled posnetkov/fotografij in prepoznavanje primerov medvrstnih in znotrajvrstnih odnosov med organizmi (npr. sožitje, zajedavstvo, priskledništvo, boj za partnerja, hrano ...),
- » »branje« različnih shematskih prikazov lastnosti populacije – katera shema prikazuje večjo/manjšo gostoto populacije, kako so razporejeni organizmi v populaciji (enakomerno/neenakomerno), kateri osebki prevladujejo (mlajši/starejši, ženskega/moškega spola); učitelj lahko pripravi več različnih shem in postavlja različna vprašanja,
- » zaznavanje sprememb v okolju (fotografiranje), ki so posledice prilagoditev različnih organizmov (gnezda, dupla) ali vpliva človeka. ^{SC} (2.1.3.1)

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Dijaki lahko znanje izkažejo na različne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. Skozi učni proces učitelj spremlja dijake in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpira pri njihovem nadaljnjem učenju. Ko dijaki usvojijo zastavljene standarde znanja, učitelj lahko preide v fazo

ocenjevanja. Zaželeno je, da učitelj omogoči dijakom, da usvojeno znanje izkažejo na različne načine in da ne prevladujeta zgolj pisni in ustni način ocenjevanja znanja.

Možni načini izkazovanja znanja

Delo s slikovnim materialom: razvrščanje, primerjanje, opazovanje idr.

Delo z različnim naravnim materialom: opazovanje, opisovanje, primerjanje, razvrščanje, povezovanje, merjenje, zapisovanje

Poročilo o izvedbi dejavnosti na terenu

Foto kolaž/e-zgodba: opazovanje in opisovanje sprememb v izbranem ekosistemu

Eksperimentalna vaja: merjenje in spremljanje neživih dejavnikov v izbranem ekosistemu

Didaktične igre: predstavitev podobnosti in razlik med ekosistemi, poznavanje vrst ekosistemov, prilagoditve organizmov, medvrstni in znotrajvrstni odnosi

Popis vrst v izbranem ekosistemu ali primerjalno med naravnim in umetnim ekosistemom

Delo s shematskimi prikazi, ki prikazujejo lastnosti izbrane populacije

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» ekosistem, naravni ekosistem, umetni ekosistem, populacija, združba, živi dejavniki, neživi dejavniki, sožitje, plenilstvo, zajedavstvo idr.

Dijaki naj vsebinsko znanje izkažejo s pomočjo različnih prikazov (slike, sheme, posnetki ipd.), ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago določenih pojmov ali pojavov. Pomembno je, da je učitelj pozoren na zapis glagolov oz. taksonomijo znanja, ki je izražena v standardih znanja (npr. razvrsti, razbere, pojasni, utemelji). Pozoren je, da tudi pouk omogoča dijakom usvajanje znanja vsaj na zahtevanih taksonomijah.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako dijak izkazuje znanje

Ustreznost:

- » utemeljitve izbora izbranega ekosistema v ustrezno kategorijo,
- » uporabe ustreznega laboratorijskega inventarja in pripomočkov za merjenje,
- » povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov s teorijo,
- » predstavitve poteka izvedbe in rezultatov eksperimenta.

Pravilnost:

- » razvrščanja ekosistemov glede na izbrani kriterij,
- » poznavanja laboratorijskega inventarja in merilnih pripomočkov ter njihove uporabe,
- » izvedbe merjenja in spremljanja neživih dejavnikov v izbranem ekosistemu,
- » ugotovitev, zakonitosti, vzročno-posledičnih povezav na način ustreznosti povezovanja pridobljenih, podatkov/rezultatov s teorijo,
- » vključenih podatkov in informacij v predstavitvi populacije.

Doslednost upoštevanja:

- » že pripravljenih (stopenjskih) navodil za izvedbo eksperimenta,
- » pravil laboratorijskega reda in varnega rokovanja s snovmi in laboratorijskim priborom,
- » navodil za zapis poročila o eksperimentalni vaji,
- » kriterijev uspešnosti za pripravo poročila o delu na terenu.

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisovanja opažanj in rezultatov meritev.



DEJAVNIKI V OKOLJU IN MERJENJE

CILJI

Dijak:

○: raziskuje nežive dejavnike v izbranem ekosistemu ter se uri v načrtovanju in izvajanju preprostih raziskav,

SC (4.1.3.1)

○: se uri v merjenju in poznavanju fizikalnih veličin ter pri opisovanju uporablja ustrezno strokovno terminologijo.

SC (1.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» po korakih znanstvenega raziskovanja načrtuje in izvede preprosto raziskavo, SC (4.2.4.1) SC (4.1.3.1)

» izbere ustrezno merilno napravo za merjenje izbranega neživega dejavnika,

» načrtuje eksperiment in izmeri nežive dejavnike v izbranem ekosistemu ter vrednosti meritev ustrezno zapiše (mersko število, enota, predpona),

» vrednosti meritev z ustrezno programsko opremo analitično predstavi na različne načine (npr. s preglednicami, grafi), SC (4.1.3.1)

» izračuna povprečno vrednost meritev,

» na primerih iz življenja ali poklica uporablja osnovne fizikalne veličine in jih zapiše z ustrezno oznako veličine, pripadajočo enoto in ustrezno predpono,

» iz enot nekaterih sestavljenih fizikalnih veličin (gostota, hitrost, delo, tlak) razbere pripadajoče fizikalne veličine, ki jo sestavljajo in jih uporablja v primerih iz življenja in poklica,

» ob izračunih osnovnih fizikalnih veličin pojasni pravilo pretvarjanja enot in pretvarja enote.

TERMINI

- temperatura ○ termometer ○ osvetljenost ○ luxmeter ○ vlažnost ○ higrometer ○ zračni tlak
- barometer ○ hitrost vetra ○ pH ○ jakost zvoka ○ frekvenca zvoka ○ ploščina/površina
- tlak ○ prostornina ○ čas ○ dolžina ○ masa ○ temperatura ○ električni tok ○ svetilnost
- anemometer (vetromer, vetrokaz) ○ gostota ○ hitrost ○ delo ○ množina snovi

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

NEŽIVI DEJAVNIKI OKOLJA

Cilj povežemo s sklopom ciljev, vezanih na ekosistem, ter ga z dijaki usvajamo aktivno, na terenu. Pomembno je, da učitelj preveri, kako dobro imajo dijaki že usvojene veščine merjenja ter kako uporabljajo in poznajo merilne naprave, znajo odčitati meritve, jih zapisati z ustrezno predpono ipd. Na podlagi predznanja učitelj načrtuje dejavnosti, ki omogočajo dijakom nadgradnjo znanja ter sledijo korakom učenja z raziskovanjem. Za učenje z raziskovanjem lahko uporabljamo diferencirane delovne liste, ki jih s podvprašanji vodijo po korakih raziskovanja (Skvarč, 2018).

Neživi dejavniki, ki jih lahko dijaki samostojno raziskujejo oz. merijo v bližnji okolici, so: temperatura, osvetljenost, vlažnost, gostota, zračni tlak, hrup idr. Dijaki za merjenje uporabljajo merilne naprave oz. pametne telefone ali drugo digitalno tehnologijo z naloženimi prosto dostopnimi aplikacijami.

Učitelj v ta namen predhodno pripravi dejavnosti oz. probleme, ki omogočijo dijakom sistematično razvijanje digitalne kompetence 1.3 Upravljanje s podatki, informacijami in digitalnimi vsebinami in 2.4 Sodelovanje z uporabo digitalnih tehnologij. Pri tem si pomaga z dokumentom DigComp 2.2 – Okvir digitalnih kompetenc za državljane (HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/0j1aogo>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/0j1aogo>, str. 13-14; in HYPERLINK "<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/rs7yrr8>" <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/rs7yrr8>, str. 21-22). Dejavnosti lahko poveže z družboslovjem in drugimi predmeti ter jih naveže na ostale cilje te teme. Pri načrtovanju in izvedbi raziskave dijaki usvojeno znanje, spretnosti in stališča, ki jih je učitelj pri razvijanju digitalnih kompetenc sistematično razvijal, lahko tudi izkažejo. Učitelj je pozoren, da dijake spodbuja, da vrednosti meritev (izmerjenih ali iz podatkovnih baz) s pomočjo računalniških programov ali aplikacij predstavijo na čim bolj pregleden način (tabelarično, grafično) in da si dijaki pridobljene podatke delijo. Poglobljeno lahko učenci vsebine spoznavajo tudi na dnevih dejavnosti ali v okviru drugače načrtovanih medpredmetnih učnih sklopov.  (4.1.3.1)  (4.2.2.1)

FIZIKALNE VELIČINE

Dijakom omogočimo, da se s konkretnimi primeri iz življenja in poklica urijo v merjenju in uporabi ter računanju osnovnih fizikalnih veličin. Za dijake lahko učitelj pripravi različne dejavnosti in predmete ali organizme, ki jim lahko izmerijo določene lastnosti. Pomembno je, da usvajanje določene fizikalne veličine osmislimo na konkretnih primerih, ne z učenjem definicij na pamet. Dijaki lahko oblikujejo tudi plakate, na katerih predstavijo pripomočke, osnovne enote ter pravila njihovega pretvarjanja, dodajo fotografije izvedbe. Plakati jim služijo tudi kot učno gradivo oz. pripomoček pri nadaljnjih izvedbah eksperimentalnega dela.

Možne dejavnosti:

- » V razredu imamo gojišče mokařev. Dijaki lahko razmislijo, katere lastnosti bi lahko zmerili oz. izračunali, in izvedejo dejavnosti. Načrtujejo po korakih učenja z raziskovanjem. Uporabljamo

predlogo iz gradiva Skvarč (2018). Primeri raziskovalnih vprašanj: Kakšna je povprečna **masa** ličink mokařja v gojišču? Kakšna je povprečna **hitrost** ličinke mokařja? Kakšna je povprečna **dolžina** ličinke mokařja?

- » Na terenu raziskujejo, kako se **temperatura** vode spreminja z globino, kako se temperatura tal spreminja z globino.
- » Pripravimo več različnih snovi. Dijaki samostojno sestavijo električni krog, v katerega postopoma umešajo različne snovi in na podlagi merjenj **električnega toka**/opažanj žarenja žarnice (LED) raziskujejo **električno prevodnost** snovi.
- » V okolici šole si lahko izberejo svoje drevo (npr. hrast) in izmerijo čim več različnih lastnosti: Kakšna je povprečna **debelina** lista hrasta? Kako je **površina** lista povezana z **osvetljenostjo** (list na soncu, list v senci)? Kakšen je **obseg** debla? Poišče načine merjenja **višine** drevesa in jo izmeri.
- » Opazujejo gibanje kolesarja ali osebe na skiroju. Merijo **čas** in prepotovano **pot** izbranega objekta in izračunajo njegovo povprečno **hitrost** ($v_{\text{povp.}} = s/t$) ter izpeljejo enoto za hitrost. Merijo lahko tudi hitrost vetra, hitrost vodnega toka, spremljajo gibanje avtomobilčka/krogle, ki se giblje po klancu in iz meritev razberejo, da se hitrost opazovanega predmeta spreminja. Za merjenje hitrosti vetra lahko uporabimo anemometer. Pri merjenju vetra spremljamo tako smer kot njegovo hitrost (vetromer, vetrokaz, ki ga dijaki lahko izdelajo sami).
- » Dijaki izdelajo tekočinski stolpec in ga uporabijo za določanje gostot izbranih predmetov.

Dijake učitelj spodbuja za zapis raziskovalnega vprašanja, oblikujejo naj vsaj eno ali dve hipotezi, zapišejo ustrezen načrt raziskave, v katerega vključijo pripomočke, skico in navodilo za izvedbo, ustrezno zapišejo meritve ter oblikujejo ugotovitve. Ob dejavnostih jih učitelj spodbuja tudi k pisanju poročil o izvedbi raziskav. Pomembno je, da predhodno skupaj z njimi sooblikuje kriterije uspešnosti za izvedbo dejavnosti (npr. kaj je dobro poročilo). Za lažje razumevanje jim lahko pokažemo primer boljšega in slabšega poročila in jih spodbudimo k sooblikovanju kriterijev uspešnosti. S sprotno povratno informacijo dijake usmerjamo k izboljšanju zapisov.  (3.1.4.2)

Pri načrtovanju dejavnosti smo pozorni, da imajo dijaki tekom leta več priložnosti za merjenje različnih fizikalnih veličin in ostalih dejavnikov ter da smo pozorni na različne veščine, ki jih razvijajo ob tem. Različne možnosti meritev nakazujejo pomen razvijanja kritične izbire pripomočkov in postopkov pri izvajanju meritev v naravi in življenju (npr. ni vseeno, ali uporabimo pisemsko ali kuhinjsko tehtnico pri merjenju mase pisma). Pri načrtovanju dejavnosti naj učitelj uporablja čim več raznolikih pristopov.

Pri načrtovanju eksperimentov naj bodo dijaki čim bolj samostojni in naj jih tudi samostojno izvajajo. Učitelj ima pomembno vlogo pri interpretaciji rezultatov, ki jo opravi skupaj z dijaki.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Dijaki lahko znanje izkažejo na različne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. Skozi učni proces učitelj spremlja dijake in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpira pri njihovem nadaljnjem učenju. Ko dijaki usvojijo zastavljene standarde znanja, učitelj lahko preide v fazo ocenjevanja. Zaželeno je, da učitelj omogoči dijakom, da usvojeno znanje izkažejo na različne načine in da ne prevladujeta zgolj pisni in ustni način ocenjevanja znanja.

Možni načini izkazovanja znanja

Terensko delo: merjenje neživih dejavnikov v bližnji okolici ter predstavitev rezultatov in ugotovitev

Izvedba raziskave o vplivu neživih dejavnikov na izbrani organizem

Izdelava plakata/predstavitve/zloženke o izbrani fizikalni veličini (ime, način merjenja, pripomočki, enota, predpone)

Eksperimentalno-raziskovalno delo: merjenje fizikalnih veličin

Izvedba raziskave o neživih dejavnikih

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» znanstveno raziskovanje, temperatura, osvetljenost, vlažnost, prostornina, tlak, hitrost, masa, čas, električni tok, ploščina/površina, dolžina, masa idr.

Dijaki naj vsebinsko znanje izkažejo s pomočjo pripomočkov (merilne naprave ipd.) ter z različnimi prikazi, ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago. Pomembno je, da je učitelj pozoren na zapis glagolov oz. taksonomijo znanja, ki je izražena v standardih znanja (npr. načrtuje, izmeri, razbere, pojasni, uporablja ...). Pozoren je, da tudi pouk omogoča dijakom usvajanje znanja na teh taksonomijah.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako dijak izkazuje znanje

Ustreznost:

- » izbire pripomočka za merjenje izbranega dejavnika/fizikalne veličine,
- » prikaza in zapisa meritev (enota, predpona),
- » uporabe ustreznega laboratorijskega inventarja, merilnih pripomočkov,
- » povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov s teorijo,
- » pripravljenih navodil dijakov za izvedbo eksperimenta,
- » predstavitve poteka izvedbe in rezultatov eksperimenta,



- » predstavitve zbranih meritev (uporaba preglednice, histograma, grafa),
- » predstavitve/plakata o izbrani fizikalni veličini,
- » opredeljenega raziskovalnega vprašanja in oblikovanih hipotez.

Pravilnost:

- » zapisa načrta dejavnosti, s katerimi meri oz. računa fizikalne veličine,
- » poznavanja laboratorijskega inventarja in njegove uporabe,
- » izvedbe eksperimenta za merjenje izbranega neživega dejavnika,
- » ugotovitev, zakonitosti, vzročno-posledičnih povezav na način ustreznosti povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov s teorijo.

Doslednost upoštevanja:

- » že pripravljenih (stopenjskih) navodil za izvedbo eksperimenta,
- » pravil laboratorijskega reda in varnega rokovanja s snovmi in laboratorijskim priborom ter merilnimi pripomočki,
- » navodil za zapis poročila o eksperimentalni vaji,
- » korakov znanstvenega raziskovanja pri načrtovanju raziskave.

Sistematičnost in natančnost:

- » merjenja in zapisovanja podatkov meritev,
- » zapisovanja opažanj in rezultatov meritev.



KROŽENJE SNOVI IN PRETVORBE ENERGIJE

CILJI

Dijak:

○: na primeru prehranjevalne verige in spleta nadgradi razumevanje kroženja snovi in pretvorbe energije v izbranem ekosistemu,

○: na primeru iz življenja in poklica navede različne vrste energije in opiše pretvarjanje energije iz ene oblike v drugo ter pri opisovanju uporablja strokovni jezik.

SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» opiše lastnosti stabilnega ekosistema,

» na primeru prehranjevalnega spleta oz. verige pojasni kroženje snovi in pretvorbe energije,

» ob prikazih razloži energijsko piramido in piramido biomase,

» na primerih iz življenja ali poklica opiše različne vrste energije in pretvorbe ter uporablja ustrezno strokovno terminologijo, SC (1.1.2.2)

» s primeri iz vsakdanjega življenja ali poklica pojasni energijski zakon,

» v primerih iz življenja in poklica ustrezno uporablja pojma toplota in temperatura.

TERMINI

○ energija ○ kinetična energija ○ potencialna energija ○ prožnostna energija ○ notranja energija ○ električna energija ○ jedrska energija ○ toplota ○ temperatura ○ sprememba energije ○ pretvorba energije ○ energijski zakon ○ prehranjevalna veriga ○ prehranjevalni splet ○ piramida biomase ○ proizvajalci ○ potrošniki ○ razkrojevalci ○ stabilni ekosistem

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

KROŽENJE SNOVI V EKOSISTEMU

Učitelj z dijaki ponovi različne vloge, ki jih imajo organizmi v ekosistemu (proizvajalci, potrošniki, razkrojevalci). Spodbudi jih k razmisleku, kaj se lahko zgodi, če ta ekosistem delno degradiramo. Ob razlagi lahko predstavi tudi razliko med piramido biomase v nekem ekosistemu in energetske piramido, s katero lahko prikažemo prehranjevalni splet.

Možne dejavnosti:

- » igra vlog: prikaz, kako se energija od Sonca na Zemlji pretvarja v druge oblike, vloga rastlin oz. proizvajalcev, sestavljanje prehranjevalnih verig/spletov v izbranem ekosistemu; ^{SC} (1.3.4.1)
- » z uporabo preprostejših (e-)določevalnih ključev in brezplačnih aplikacij za določanje vrst določijo prisotnost rastlinskih vrst v izbranem ekosistemu in sklepajo na vrstno pestrost; ^{SC} (4.2.4.1)
- » spoznavajo načine vzorčenja in nabiranja naravnega materiala in organizmov za nadaljnje raziskovanje in se urijo v njih.

VRSTE IN PRETVORBE ENERGIJE

Dijaki uvodoma izbranim primerom pripišejo vrsto energije (letalo, nihalo, prožna vzmet, elastika, segrevanje vode). Ob primerih iz življenja ali poklica (npr. bungee jumping, skakanje ping pong žogice, izstrelitev puščice z lokom, nihanje gugalnice) opišejo energijske pretvorbe. Iz danih podatkov lahko sposobnejši dijaki izračunajo spremembo prožnostne, potencialne in kinetične energije. Ob razlagi na konkretnih primerih učitelj dijakom pojasni energijski zakon.

Eksperiment taljenje ledu lahko izkoristimo za razlikovanje med temperaturo in toploto. Dijak opazi, da se temperatura ledu ne spreminja, kljub temu da led prejema toploto iz okolice. Na primerih iz življenja in poklica (npr. grelna telesa, kuhanje kave, vroč čaj v skodelici, hladilna tekočina v avtomobilu, segrevanje olja v fritezi) dijake spodbudimo, da opišejo izbrano situacijo, in tako preverimo, ali dijaki ustrezno uporabljajo izraza toplota in temperatura.

Možne dejavnosti:

- » na primeru padanja jabolka iz drevesa dijaki opišejo pretvorbo potencialne v kinetično;
- » na primeru preprostega nihala dijaki opišejo pretvorbe energije iz ene vrste v drugo;
- » na primeru podajanja žoge med dvema osebama dijaki opišejo spreminjanje energije posameznih opazovanih objektov;
- » dijaki izdelajo klančino, po kateri spuščajo frnikole; klančina ima lahko več možnih poti (ukriviljenih tirnic); dijaki opazujejo in opisujejo spreminjanje kinetične in potencialne energije frnikol, ki se gibljejo po različnih tirnicah;
- » dijaki opišejo in primerjajo energijske pretvorbe na primeru bungee jumpinga, ki ga izvajata dve osebi zaporedoma; prva ima večjo maso od druge;
- » na primeru nihanja veje drevesa opisujejo pretvarjanje energij iz ene vrste v drugo;
- » opazovanje gibanja kroglic na pladnju, ki na začetku mirujejo, nato pa začnemo pladenj premikati v različne smeri, v isti ravnini; dijaki ugotovijo, da več kot kroglice prejmejo dela, hitreje se gibajo in večja je sprememba njihove kinetične energije;
- » opazovanje taljenja ledu na podlagah z različno toplotno prevodnostjo (stiropor, kovina, steklo);



» dijaki naj skušajo s tipom oceniti temperaturo predmetov v prostoru (npr. kovinske noge, mize, lesenega dela stola); po merjenju temperature teh predmetov bodo ugotovili, da jih občutki varajo. Z merjenjem ugotovijo še, da je temperatura predmetov enaka temperaturi zraka v razredu. Dijaki ob pogovoru ugotovijo, da s kožo in tipom lahko zaznamo toplotni tok, ki teče iz naše roke na izbrani predmet. Če ima predmet večjo toplotno prevodnost, ga zaznamo kot hladnejšega. Na podlagi tipa tako predmete uredimo po toplotni prevodnosti (najprimerneje je izbrati predmete, ki imajo sobno temperaturo).

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Dijaki lahko znanje izkažejo na različne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. Skozi učni proces učitelj spremlja dijake in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpira pri njihovem nadaljnjem učenju. Ko dijaki usvojijo zastavljene standarde znanja, učitelj lahko preide v fazo ocenjevanja. Zaželeno je, da omogoči dijakom, da usvojeno znanje izkažejo na različne načine in da ne prevladujeta zgolj pisni in ustni način ocenjevanja znanja.

Možni načini izkazovanja znanja

Igra vlog: prehranjevalne verige in spleti, vloga organizma v ekosistemu

Določanje vrst v izbranem ekosistemu z uporabo določevalnih ključev

Eksperimentalno delo: pretvorbe energije iz ene vrste v drugo. Dijak ob primerih različnih poskusov (za ocenjevanje si ga lahko izbere izmed več ponujenih ali ga sam načrtuje) opiše ali kako drugače (s skico/posnetkom) predstavi pretvorbe energije in jih ustrezno poimenuje.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» prehranjevalna veriga, prehranjevalni splet, biomasa, kinetična energija, potencialna energija, notranja energija, energijski zakon, proizvajalec, potrošnik, razkrojevalec idr.

Dijaki naj znanje izkažejo s pomočjo materiala in pripomočkov (za izvedbo preprostih poskusov) ter z različnimi prikazi, ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago. Pomembno je, da je učitelj pozoren na zapis glagolov oz. taksonomijo znanja, ki je izražena v standardih znanja (npr. pojasni, uporablja). Pozoren je, da tudi pouk omogoča dijakom usvajanje znanja na teh taksonomijah.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako dijak izkazuje znanje

Ustreznost:

» prikaza prehranjevalne verige/spleta v izbranem ekosistemu,

- » izbire ustreznega določevalnega ključa za določanje organizmov,
- » utemeljitve izbora eksperimenta za ponazoritve pretvorbe energije iz ene oblike v drugo,
- » priprave eksperimenta za ponazoritev pretvorbe energije iz ene oblike v drugo,
- » uporabe pripomočkov za eksperimentalno delo,
- » povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov s teorijo,
- » razlage/opisa.

Pravilnost:

- » vključenih organizmov v verigo/splet,
- » določanja izbranih organizmov v ekosistemu,
- » prepoznavanja vrste energije in pretvorb v določenem primeru eksperimenta.

Doslednost upoštevanja:

- » že pripravljenih (stopenjskih) navodil za izvedbo eksperimenta,
- » pravil laboratorijskega reda in varnega rokovanja s snovmi in laboratorijskim priborom,
- » navodil za zapis poročila o eksperimentalni vaji.

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisovanja opažanj in rezultatov meritev.



ZA OBSTOJ ŽIVLJENJA IN POGON STROJEV TER NAPRAV JE NUJNO POTREBNA ENERGIJA

CILJI

Dijak:

O: v različnih virih poišče prispevke o sončni energiji kot glavnemu viru energije na Zemlji, ki se pretvarja v druge oblike energije,

I: razišče različne vire, ki jih elektrarne uporabljajo za pridobivanje električne energije,

I: s pomočjo različnih virov in literature ugotavlja vpliv elektrarn na okolje,

SC (2.2.2.1)

O: na primerih iz življenja in poklica in z eksperimenti nadgradi poznavanje vrste sil (sile ob dotiku in sile na daljavo) ter učinkov sil na telesa,

O: na primerih iz življenja in poklica računa tlak pod trdnimi telesi,

O: z eksperimenti razišče tlak v mirujoči tekočini,

O: ob primerih opredeli pojem mehanskega in električnega dela ter se uri v računanju dela in moči,

O: primerja električne naprave med seboj in opredeli pojem električnega dela.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» **pojasni, da je fotosinteza ključni proces, ki je omogočil, da je v biomasi in fosilnih gorivih shranjena sončna energija,**

» **opiše svetlobo kot elektromagnetno valovanje, s katerim se prenašajo energija in informacije,**

» **ob prikazu spektra EMV razloži, da Sonce oddaja celoten spekter EMV, da pa je vidna svetloba le del tega spektra, delovanje naprav iz vsakdanjega življenja ali poklica poveže s posameznim delom spektra EMV,**

» **opiše energijsko bilanco Zemlje (Sonce s sevanjem predaja energijo Zemlji, Zemlja pa oddaja energijo nazaj v vesolje),**

» **vire energije razvrsti med obnovljive in neobnovljive,**

» **na podlagi različnih virov kritično presoja vpliv (prednosti in slabosti) izbrane elektrarne na okolje,** **SC** (2.2.2.1)

» **našteje vrste sil in jih razvrsti glede na prijemališče,**

- » medsebojno delovanje teles opiše s silami in navede učinke njihovega delovanja,
- » ob primerih prikaže možne učinke sil na telesa: gibanje ali mirovanje teles (ko so sile v ravnovesju), sprememba gibanja teles, sprememba oblike telesa,
- » z vzmetjo ali dinamometrom izmeri silo teže izbranega predmeta,
- » z dinamometrom določi velikosti in smeri sil na izbrano telo,
- » na skici nariše in označi sile,
- » izračuna tlak in ga **ustrezno zapiše (mersko število, merska enota, predpona)**,
- » navede nekaj naprav, ki delujejo na principu tlaka v tekočinah,
- » pojasni, zakaj tekočine tečejo (tlačne razlike),
- » opredeli pojem mehanskega dela in moči ter računa preproste primere,
- » računa električno delo in moč na primerih naprav iz gospodinjstva ali poklica,
- » primerja električne naprave, ki jih uporabljamo v gospodinjstvu, šolski kuhinji in šolski delavnici glede na opravljeno električno delo in predvidi stroške njihove uporabe, **SC** (5.2.5.3)
- » predlaga rešitve za zmanjšanje stroškov električnega dela. **SC** (2.3.1.2)

TERMINI

- biomasa ◦ fosilna goriva ◦ obnovljivi in neobnovljivi viri ◦ geotermalna energija ◦ energija Sonca ◦ spekter elektromagnetnega valovanja ◦ elektrarne ◦ sila ◦ tlak ◦ mehansko delo
- električno delo

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

SONCE JE GLAVNI VIR ENERGIJE NA ZEMLJI

S simulacijami, animacijami ali dokumentarnimi filmi dijakom predstavimo nastanek fosilnih goriv (nafte, premoga) ter povežemo razlago s fotosintezo, ki smo jo obravnavali predhodno. Z eksperimenti lahko ugotavljajo, kako Sonce predaja energijo vodo in tlo na Zemlji, od tal pa se segreva ozračje (merjenje temperature zraka pri tleh in višje). Pomembno je, da preverimo njihovo razumevanje, da se Zemlja podnevi segreva (prejema energijo od Sonca), ponoči pa ohlaja. Z različnimi preprostimi eksperimenti lahko pokažemo, da energija Sonca lahko povzroča spremembe: omogoča kroženje vode na Zemlji, spremembe snovi (fotosinteza, porumenitev papirja ipd.). Sonce poleg vidne svetlobe oddaja svetlobo še drugih valovnih dolžin. Celotni spekter elektromagnetnega valovanja jim pokažemo oz. predstavimo prek naprav iz vsakdanjega življenja (mobilni telefon, mikrovalovna pečica, solarij, rentgen), za katere je značilno, da oddajajo ali sprejemajo svetlobo različnih valovnih dolžin (UV, mikrovalovi, radijski valovi,

rentgensko sevanje), npr. wi-fi oddaja signale v območju mikrovalov, mobilni telefon jih sprejema.

ELEKTRARNE KOT VIRI ENERGIJE

Cilji, povezani s pridobivanjem energije, so izbirni. Učitelj se glede na predznanje dijakov in potrebe po znanju ter glede na njihov bodoči poklic odloči za obravnavo. Namen teh ciljev ni, da bi dijaki spoznali natančno delovanje elektrarn, temveč da ugotavljajo in prepoznajo, katere vire porabljajo elektrarne, in se zavedajo, da ima vsaka elektrarna, ne glede na to, kateri vir porablja, vpliv na okolje. Učitelj spodbudi dijake, da s pomočjo različnih virov spoznavajo vpliv posameznih elektrarn na okolje ter kritično presojuje prednosti in slabosti posameznih elektrarn, tako z vidika trajnostne prihodnosti kot potrebe po zadostni oskrbi z energijo. 

(2.2.1.1) Pomembno je, da dijaki vedo, da elektrarne pretvorijo mehansko delo v električno delo. Električne naprave nato prejemajo električno delo in ga pretvarjajo v različne vrste energije.

Možne dejavnosti:

- » ogled simulacij oz. animacij ali modelov (maket) delovanja različnih elektrarn (hidroelektrarna, sončna elektrarna, vetrna turbina, termoelektrarna, jedrska elektrarna); dijaki iščejo podobnosti in razlike v njihovem delovanju; ob primerih ponovijo pojme pretvorba energije, sprememba energije in energijski zakon;
- » izdelava preprostih modelov (solarna celica, vetrnica, vodni mlinček ipd.) za prikaz pretvorbe vložnega dela v električno delo; dijaki poimenujejo elektrarne glede na njihov osnovni vir energije (energija Sonca, energija Zemlje, energija atomskih jeder); učitelj se pri izdelavi poveže z učitelji strokovnih predmetov.

SILE

Z različnimi preprostimi eksperimenti naj dijaki spoznajo, da silam pripišemo velikost in smer. Pozorni so ali sila deluje točkovno (npr. sila konice svinčnika na papir), ploskovno (npr. trenje) ali prostorsko (npr. teža).

Možne dejavnosti:

- » s preprostimi poskusi (npr. približevanje magnetov, vlečenje klade po mizi) dijak prepozna sile in jih deli na sile, ki delujejo na daljavo, in sile, ki delujejo ob dotiku;
- » z dinamometri dijaki merijo sile pri vleki različnih predmetov po površini; silam pripišejo velikost in smer; možnosti je več: z enim dinamometrom v eno smer (smeri sil spreminjajo), z več dinamometri vlečejo v različnih smereh z različnimi silami in opazujejo smer gibanja predmeta; za izbrane primere narišejo skico ter smeri in velikosti sil, ki jih ustrezno označijo;
- » na primerih, kot so teža, trenje, vzgon, sila vrvice ipd., dijaki razvrstijo sile glede na prijemališče (točkovno, ploskovno, prostorsko);
- » s pomočjo simulacij, ki jih najdemo na spletu, pri katerih dodajajo in razvrščajo sile na telesa, opazujejo povezavo med silo in gibanjem; s poskusi lahko primerjajo gibanje vozička na mizi v primeru, ko ga porinejo in ko nanj delujejo s konstantno silo;



- » dijaki raztegnejo elastiko in z dinamometri merijo sile na obeh krajiščih ter prepoznajo vzajemno delovanje sil;
- » na primeru kepe plastelina ali gobe demonstriramo, da se ob delovanju sile predmetu spremeni oblika ali pa se delovanje sile odraža na gibanju (sunemo kroglico, vlečemo klado ipd.).

TLAK

Z različnimi eksperimenti naj dijaki spoznajo, da je tlak pri enaki sili večji, če je stična površina manjša, in manjši, če je stična površina večja. Izvedejo lahko eksperiment, pri katerem to tudi občutijo: nahrbtnik nosijo na eni ali obeh ramah, uporabimo dva nahrbtnika z različno širino naramnic in enako maso; z isto silo pritisnejo na prst roke z ošiljenim in neošiljenim delom svinčnika ipd.

Ob pogovoru poiščejo še več primerov iz življenja in poklica in jih nadgradijo z izračuni tlaka na podlagi poznanih podatkov in/ali izmerkov. Pri izračunih so pozorni na ustrezen zapis enot.

MEHANSKO DELO IN MOČ

Ob merjenju sil, ki delujejo na izbrano telo, in iz premika težišča izbranega telesa, dijaki izračunajo mehansko delo. Pri tem so pozorni na smeri sil in smeri premika. Izračune izvajajo za primere, ko so sile vzporedne s smerjo premika. Povežejo mehansko delo in energijski zakon. Najprej opredelijo sile, ki delujejo med opazovanimi telesi, opišejo spremembo energije teles (se je povečala/zmanjšala) in prejeto ali oddano mehansko delo.

Dijaki na preprostih primerih računajo moč. Pri tem lahko nadgradijo primere, ki so jih prepoznali ali spoznali pri obravnavi mehanskega ali električnega dela.

ELEKTRIČNO DELO

Dijaki naj poznajo pomen energetske nalepke in znajo električne naprave razvrstiti glede na prejeto električno delo. Električno delo je odvisno od moči naprave in časa delovanja. Z različnimi dejavnostmi učitelj spodbudi dijake k pridobitvi ustreznih znanj, spretnosti in veščin, ki jim bodo omogočila povezovanje znanja in metod ter jih spodbujala k reševanju kompleksnih problemov in predlaganju inovativnih rešitev na področju trajnosti (npr. na področju učinkovite rabe energije). Ob izzivih energetske varčnega gospodinjstva, naprav naj učitelj spodbuja tudi finančno pismenost dijakov (kako zmanjšati stroške na računu za elektriko). SC (2.3.3.1) SC (5.2.5.3)

Možne dejavnosti:

- » dijaki raziskujejo kolikšno moč imajo naprave, s katerimi pogosto rokujejo v življenju in poklicu (npr. pečica, vrtalni, varilni stroj, sesalec);
- » primerjajo energetsko učinkovitost varčnih in običajnih žarnic (izberemo žarnici z enako svetilnostjo in primerjajo njuni moči); primerjajo, koliko električnega dela prejmeta izbrani žarnici v določenem času, in ocenijo, kolikšen bi bil prihranek z uporabo varčnih naprav skozi daljše obdobje (npr. mesec, leto); SC (2.3.1.1)

- » ogledajo si energijske nalepke nekaj različnih artiklov iste vrste (npr. hladilnik/televizor/kuhinjski robot), izračunajo stroške za prejeto električno delo med običajnim delovanjem naprave in jih primerjajo s stroški varčnejše naprave; **SC** (2.3.1.1)
- » v skupinah načrtujejo energetske varčno gospodinjstvo (npr. uporaba LED žarnic, izklapljanje naprav iz vtičnic, uporaba sončnih kolektorjev); **SC** (5.2.5.2)
- » izvajajo meritve električne moči različnih naprav v šoli ali doma in pri tem uporabijo vtične merilnike električne moči; dijaki naj zapisujejo moč delovanja naprave in ocenijo povprečni čas delovanja naprave na dan; meritve zapisujejo in na podlagi meritev izračunajo, katere naprave so prejele največ električnega dela med normalno dnevno uporabo; analizirajo, katere naprave bi lahko manj uporabljali ali zamenjali z varčnejšimi; **SC** (5.2.5.3)
- » izvedejo eksperiment s škatlami, obloženimi z različnimi izolacijskimi materiali (npr. volna, stiropor, papir), in segrejejo notranjost; merijo hitrost ohlajanja in ocenjujejo, kateri material je najučinkovitejši; razmišljajo, kako bi boljša izolacija zmanjšala stroške za ogrevanje; **SC** (2.3.1.1)
- » v skupinah načrtujejo energetske učinkovit dom ali šolo z uporabo obnovljivih virov energije, varčnih naprav, dobre izolacije in naravne osvetlitve; predstavijo svoje ideje v obliki makete, plakata ali digitalne predstavitve; **SC** (2.3.1.1)
- » uporabljajo spletne simulacije za pridobitev ocene, koliko energije lahko prihranimo z različnimi ukrepi, kot so zamenjava naprav, boljše izolacije ali racionalizacija časa delovanja električnih naprav; skupaj z učiteljem analizirajo svoje navade in predlagajo izboljšave/spremembe, ki prispevajo k učinkoviti rabi energije; **SC** (2.3.1.1)
- » zgradijo model sistema za izkoriščanje obnovljive energije (npr. mini solarni sistem) za zmanjšanje stroškov;
- » raziskujejo, kakšen vpliv na okolje imajo različni ogrevalni sistemi (npr. toplotna črpalka, plinska peč, sončni kolektorji), in primerjajo stroške njihovega delovanja; predstavijo svoje ugotovitve v razpravi ali projektne delu.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Dijaki lahko znanje izkažejo na različne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. Skozi učni proces učitelj spremlja dijake in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpira pri njihovem nadaljnjem učenju. Ko dijaki usvojijo zastavljene standarde znanja, učitelj lahko preide v fazo ocenjevanja. Zaželeno je, da učitelj omogoči dijakom, da usvojeno znanje izkažejo na različne načine in da ne prevladujeta zgolj pisni in ustni način ocenjevanja znanja.

Možni načini izkazovanja znanja

Načrt in izvedba eksperimentalne vaje, s katero dokažemo, da se ozračje segreva od tal

Izdelava sheme/miselnega vzorca o virih energije, elektrarnah ipd.

Eksperimentalno delo: raziskovanje vrste sil in njihovega učinka, merjenje velikosti sil z dinamometri idr.

Priprava poročila o izvedbi eksperimenta o raziskovanju sil, njihovem učinku, risanje skic

Eksperimentalno delo: merjenje tlaka

Izdelava zloženke/e-zgodbe/stripa o varčni rabi izbranih elektronskih naprav (v gospodinjstvu, poklicu)

Izdelava načrta (model, shema, plakat) energetske varčnega gospodinjstva

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» svetloba, obnovljivi vir, neobnovljivi vir, sila, tlak, tlačna razlika, mehansko delo, električno delo idr.

Dijaki naj vsebinsko znanje izkažejo s pomočjo materiala (modelov), pripomočkov (za eksperimentiranje) ter z različnimi prikazi/modeli, ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago. Pomembno je, da je učitelj pozoren na zapis glagolov oz. taksonomijo znanja, ki je izražena v standardih znanja (npr. pojasni, razvrsti, izmeri, primerja). Pozoren je, da tudi pouk omogoča dijakom usvajanje znanja na teh taksonomijah.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako dijak izkazuje znanje

Ustreznost:

- » načrta za izvedbo eksperimenta,
- » uporabe ustreznega laboratorijskega inventarja, pripomočkov,
- » povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov s teorijo,
- » pripravljenih navodil dijakov za izvedbo eksperimenta,
- » predstavitve poteka izvedbe in rezultatov eksperimenta,
- » priprave poročila o izvedbi eksperimenta,
- » skice poskusa o silah,
- » izdelave načrta energetske varčnega gospodinjstva.

Pravilnost:

- » poimenovanja vrste sil, njenega učinka in prijemališča glede na izveden eksperiment,
- » poznavanja laboratorijskega inventarja in njegove uporabe,



- » načrta in izvedbe eksperimenta za merjenje tlaka,
- » ugotovitev, zakonitosti, vzročno-posledičnih povezav na način ustreznosti povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov s teorijo,
- » vključenih podatkov v zloženki o varčni rabi elektronskih naprav.

Doslednost upoštevanja:

- » že pripravljenih (stopenjskih) navodil za izvedbo eksperimenta,
- » pravil laboratorijskega reda in varnega rokovanja s snovmi in laboratorijskim priborom,
- » navodil za zapis poročila o eksperimentalni vaji,
- » kriterijev uspešnosti za izvedbo izbrane dejavnosti (načrt, poročilo, eksperiment idr.).

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisovanja opažanj in rezultatov meritev.



DELOVANJE ČLOVEŠKEGA ORGANIZMA IN OHRANJANJE ZDRAVJA

OBVEZNO

OPIS TEME

Dijaki v okviru teme spoznajo medsebojno povezanost organskih sistemov in usklajenost delovanja človeškega telesa. Tema je razdeljena na dve skupini ciljev. V prvi skupini ciljev ponovijo osnovno zgradbo in funkcijo organskih sistemov, ki sodelujejo pri izmenjavi snovi z okoljem, ter spoznanja povežejo s celičnim dihanjem. Razvijajo razumevanje pomena kože in drugih sistemov, ki jih ima naš organizem razvite, da ga ščitijo pred vplivi iz okolja. Zavedajo se in s primeri ugotavljajo, kako človek s pomočjo različnih organskih sistemov zaznava zunanje in notranje okolje, ga uravnava in se odziva na dražljaje. Poseben pomen namenimo pomenu razmnoževanja in poznavanju spolnih organov ter pomenu telesne in osebnostne zrelosti za načrtovanje družine. Z dijaki se pogovarjamo o pomenu in načinih preventive pred spolno prenosljivimi okužbami in jim omogočimo, da spoznavajo ustrezne ukrepe pri pojavu bolezni. V drugi skupini ciljev v skrbi za zdravje in dobro počutje ugotavljajo pomen in vpliv posameznih hranilnih snovi na organizem in zdravje ter nadgradijo poznavanje in nekatere lastnosti organskih snovi v prehrani. Z dijaki se pogovarjamo in simuliramo različne situacije (nesreče, poškodbe, bolezenska stanja, s katerimi se srečujejo v vsakdanjem življenju in poklicu), ki jim omogočijo spoznavanje ustreznega ravnanja, ukrepanja in prve pomoči.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Organske sisteme pri človeku obravnavamo čim bolj povezano. Izogibamo se podrobni obravnavi zgradbe posameznih organov in učenju podatkov na pamet. S pomočjo preprostih modelov/simulacij in animacij ter slikovnih gradiv naj dijaki opazujejo zgradbo posameznih delov telesa ter jih povezujejo s funkcijo posameznega organa oz. organskega sistema. S tem jim omogočimo lažje razumevanje povezanosti organskih sistemov med seboj oz. razumevanja, da telo deluje kot usklajena celota.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Učitelj vsebine obravnava čim bolj avtentično – dijaki naj pri razumevanju zgradbe in osnovnih funkcij organskih sistemov izhajajo iz lastnega telesa. S pomočjo modelov, simulacij, animacij, slikovnega gradiva čim bolj nazorno predstavimo delovanje in pomen posameznega organskega

sistema oz. njegovo povezanost pri opravljanju ključnih funkcij v organizmu. Izhodiščna motivacija pri obravnavi določenih organskih sistemov so lahko različne avtentične situacije, ki so predvidene za obravnavo v drugi skupini ciljev. Ob simulacijah različnih avtentičnih situacij (nesreče, poškodbe, bolezenska stanja, s katerimi se srečujejo v življenju in poklicu) dijakom omogočimo bolj poglobljeno razumevanje svojega telesa ter jih opolnomočimo za ustrezno ukrepanje ter nudenje prve pomoči.

ČLOVEŠKO TELO DELUJE USKLAJENO

CILJI

Dijak:

- : razvija razumevanje povezanosti organskih sistemov (dihal, obtočil, prebavil in izločal) pri izmenjavi snovi z okoljem in presnovo snovi v telesu (celičnim dihanjem),
- : razvija razumevanje funkcije kože in imunskega sistema pri zaščiti organizma pred povzročitelji bolezni in vplivi iz okolja,
SC (3.2.4.1)
- : spoznava, kako človek s pomočjo različnih organskih sistemov zaznava zunanje in notranje okolje, uravnava svoje notranje okolje ter se odziva na dražljaje,
- : razvija razumevanje, da je treba zagotoviti ustrezne materialne in socialne možnosti za odgovorno starševstvo ter pomen telesne in osebnostne zrelosti pri načrtovanju družine,
SC (3.1.5.1)
- : krepi zavest o preventivi pred spolno prenosljivimi okužbami in ukrepe pri pojavu bolezni.
SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- » ob prikazih in modelih predstavi osnovno zgradbo in funkcijo izbranega organskega sistema,

pojasni povezanost dihal, prebavil, obtočil in izločal pri:

- » izmenjavi snovi med okoljem in človeškim telesom,
- » razgradnji in presnovi hrane v hranilne snovi,
- » prenosu snovi po telesu oz. do celic in od njih,



- » vzdrževanju stabilne sestave notranjosti organizma ter izločanju odpadnih snovi iz telesa, razloži delovanje kože, sluznice in imunskega sistema pri zaščiti organizma pred povzročitelji bolezni in vplivi iz okolja, tako da:
- » opiše zaščitno funkcijo kože pred povzročitelji bolezni in vplivi iz zunanjega okolja,
- » predstavi preventivne ukrepe za varovanje kože, ^{SC} (3.2.4.1)
- » opiše delovanje in sestavo imunskega sistema,
- » pojasni razlike med pridobljenim in prirojenim imunskim sistemom,
- » našteje znake in simptome oslabiljenega imunskega sistema,
- » pojasni povezanost čutil z živčevjem, njihovo delovanje in funkcijo pri ohranjanju uravnovešenega delovanja organizma,
- » s primerom opiše povezanost čutil, živčevja in mišično-skeletnega sistema pri zaznavanju zunanjega in notranjega okolja,
- » s primerom predstavi pomen vzajemnega delovanja hormonskega sistema in živčevja pri uravnavanju notranjega okolja v organizmu,
- » našteje nekaj preventivnih ukrepov za varovanje in zaščito čutil, ^{SC} (3.2.4.1)
- » poveže čutilo za sluh z zvočnim valovanjem in primerja hitrost zvoka v različnih snoveh,
- » opiše eksperiment, ki dokazuje, da je za prenos zvoka potrebna snov,
- » na modelu človeškega očesa pojasni, kako potuje svetloba skozi oko in kako jo oko zaznava,
- » glede na nastanek slike primerja kratkovidnost in daljnovidnost,
- » pojasni, da se pri človeku s spolnim razmnoževanjem dedne informacije prenašajo na potomstvo,
- » ob ilustracijah opiše zgradbo in delovanje spolnih organov,
- » razloži vlogo menstrualnega cikla in zna opisati, kdaj pride do oploditve in kako,
- » opiše potek nosečnosti in se zaveda pomena spremembe življenjskega sloga v nosečnosti in odgovornega starševstva,
- » predlaga načine za preprečevanje nezaželene nosečnosti, ^{SC} (3.2.4.1) ^{SC} (3.2.4.2)
- » našteje najpogostejše spolno prenosljive okužbe in ukrepe za njihovo preprečevanje. ^{SC} (3.2.4.1) ^{SC} (3.2.4.2)

TERMINI



- organski sistemi
- dihala
- obtočila
- izločala
- prebavila
- koža
- imunski sistem
- limfni sistem
- homeostaza
- čutila
- živčevje
- mišično-skeletni sistem
- hormonski sistem
- živčevje
- nosečnost
- spolno razmnoževanje
- spolno prenosljive okužbe
- menstrualni cikel
- zvok
- uho
- oko

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Učitelj pri obravnavi izhaja iz predznanja dijakov in opažanj, ki jih ti zaznajo na sebi (kako deluje njihovo telo, kako se odziva v določenih situacijah, kaj se zgodi, ko zbolimo, kako se lahko zavarujemo). Izogibamo se ustnemu preverjanju predznanja. Pripravimo dejavnosti, sheme, modele, avtentične situacije, s katerimi vse dijake spodbudimo k razmisleku o tem, kaj že vedo. Razlage delovanja in zgradbe čim bolj podpremo z nazornimi predstavitvami, modeli, simulacijami, ki omogočajo dijakom lažje razumevanje in ustrezne predstave o zgradbi in delovanju njihovega telesa. Podrobne zgradbe posameznih organov, ki niso ključne za razumevanje funkcije določenega organskega sistema, dijakom ni treba poznati. Organski sistem naj spoznajo tako, da razumejo njegove osnovne funkcije oz. da glede na funkcijo razumejo vlogo in povezanost organskih sistemov med seboj (npr. znajo odgovoriti, kateri organski sistemi sodelujejo pri izmenjavi snovi med okoljem in človeškim telesom in kako).

Možne dejavnosti:

- » Izdelava modelov organskih sistemov/posameznih organov in prikaz njihovega delovanja. Z dijaki se predhodno dogovorimo za kriterije uspešnosti (kaj je dober model?); dijaki v parih pripravijo načrt modela in od učitelja dobijo povratno informacijo (vezana je na kriterije uspešnosti). Načrt izboljšajo in predvidijo material, ki ga bodo uporabili; izdelajo model izbranega organa/organskega sistema in predstavijo sošolcem njegovo zgradbo in delovanje. Za vsak model opredelimo prednosti in slabosti; model uporabljamo pri vrednotenju znanja (ob modelih dijaki predstavljajo zgradbo in delovanje). **SC** (1.3.4.1) **SC** (1.3.4.2)
- » Ob modelu očesa (izdelajo ga lahko tudi sami) dijaki pojasnijo vlogo posameznega sestavnega dela očesa, ki je ključen za nastanek slike. Z laserskimi snopi svetlobe prikažejo nastanek slike. Ob tem lahko razumevanje delovanja očesa nadgradijo še s pogovorom in prikazom modela za daljnovidno in kratkovidno oko. Dijaki naj ob tem spoznajo zaščitne ukrepe in pripomočke pri izpostavitvi močnim virom svetlobe (ob varjenju, uporabi laserskih rezalnikov, laserskih kazalnikov ipd.). **SC** (3.2.4.1)
- » Izvedba meritev hrupa v delovnih prostorih, delavnicah, ob delujočih strojih ipd. Meritve hrupa lahko izvajajo s tablicami ali pametnimi telefoni in jih ovrednotijo glede potrebe po uporabi pripomočkov za zaščito sluha. **SC** (3.2.4.1)
- » Ogled posnetkov ali animacij za prikaz zvočnega valovanja. Izvedba/ogled eksperimenta, s katerim pokažejo, da je za širjenje zvoka potrebna snov. Običajno gre za prikaz črpanja zraka izpod zvona, pod katerim je zvočilo. Na modelu pokažejo širjenje zvoka od zvočila do ušesa – bobniča (napeta opna, ob kateri visi drobna kroglica iz stiropora). Za prikaz širjenja zvoka po

- zraku lahko za oddajnik uporabijo zvočnik, ki oddaja glasno glasbo, za sprejemnik pa veliko stekleno posodo, na katero napnejo folijo za živila in jo posujejo z zdrobom.
- » Na spletu poiščejo ideje za izvedbo meritve/določitve/ocene hitrosti zvoka v zraku. Hitrost zvoka v zraku lahko izmerijo v eksperimentu z uporabo zvočne štoparice, ki si jo z izbiro ustrezne aplikacije naložijo na pametne telefone in tablice.
 - » Merjenje odziva telesa in telesnih sprememb ob različnih situacijah (merjenje srčnega utripa, telesne temperature, krvnega pritiska, števila vdihov ob različnih fizičnih naporih, stresu, strahu).
 - » Reševanje kviza o poznavanju spolnih organov in ostalih značilnostih, povezanih s spolnim dozorevanjem mladostnikov (nosečnost, menstrualni ciklus, spolno prenosljive okužbe).
 - » Ogled posnetkov o ovulaciji, menstrualnem ciklu in nosečnosti. Dijake ob ogledu oz. koncu ogleda posnetkov zaposlimo (izpolnjujejo učni list, rešujejo didaktično igro, dopolnjujejo sheme ipd.) z namenom, da preverimo njihovo razumevanje vidnega.
 - » Predavanje strokovnjakov o kontracepciji med mladimi, pripomočkah in ustreznih metodah za preprečevanje nosečnosti, spolni in socialni zrelosti ter odgovornosti za načrtovanje družine.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Dijaki lahko znanje izkažejo na različne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. Skozi učni proces učitelj spremlja dijake in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpira pri njihovem nadaljnjem učenju. Ko dijaki usvojijo zastavljene standarde znanja, učitelj lahko preide v fazo ocenjevanja. Zaželeno je, da učitelj omogoči dijakom, da usvojeno znanje izkažejo na različne načine in da ne prevladujeta zgolj pisni in ustni način ocenjevanja znanja.

Možni načini izkazovanja znanja

Izdelava modela izbranega organskega sistema/organa, s katerim čim bolj ponazorimo zgradbo in delovanje

Uporaba modela pri opisovanju zgradbe in delovanja izbranega organskega sistema

Načrtovanje in izvedba različnih raziskav: merjenje hrupa na šoli in vpliv na počutje dijakov, vpliv gibanja na bitje srca, poznavanje pravil prve pomoči med dijaki, zasvojenosti med mladimi, kontracepcija, merjenje odziva telesa in telesnih sprememb ob različnih situacijah

Eksperimentalne vaje: vloga čutil, zaznavanje svetlobe in nastanek slike v očesu, optične prevare, akomodacija leče v očesu, potovanje zvoka po različnih snoveh

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov



- » organski sistemi človeka, organ, dihal, obtočila, izločala, prebavila, koža, imunski sistem, limfni sistem, čutila, živčevje, mišično-skeletni sistem, hormonski sistem, ovulacija, menstrualni cikel, zvok, svetloba idr.

Dijaki naj znanje izkažejo s pomočjo modelov (organskih sistemov, človeka), materiala in pripomočkov (za izvedbo preprostih poskusov) ter z različnimi prikazi, ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago. Pomembno je, da je učitelj pozoren na zapis glagolov oz. taksonomijo znanja, ki je izražena v standardih znanja (npr. predstavi, ob modelu pojasni, predlaga). Pozoren je, da tudi pouk omogoča dijakom usvajanje znanja na teh taksonomijah.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako dijak izkazuje znanje

Ustreznost:

- » izdelave modela organa/organskega sistema,
- » opisa zgradbe in delovanja organskega sistema,
- » načrta izbrane raziskave,
- » povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov s teorijo,
- » predstavitve poteka izvedbe in rezultatov raziskave,
- » predstavitve zbranih meritev (uporaba preglednice, histograma, grafa),
- » navajanja virov in citiranja.

Pravilnost:

- » prikaza zgradbe in delovanja organov/organskih sistemov na modelu,
- » vključenih podatkov in informacij v raziskavo,
- » opisa delovanja izbranega organskega sistema s pomočjo modela.

Doslednost upoštevanja:

- » korakov znanstvenega raziskovanja pri načrtovanju in izvedbi raziskave,
- » kriterijev za izdelavo modela,
- » navodila za izvedbo eksperimentalne vaje.

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisovanja opažanj, podatkov in rezultatov meritev.



SKRB ZA ZDRAVJE IN DOBRO POČUTJE, TUDI NA DELOVNEM MESTU OZ. V POKLICU

CILJI

Dijak:

O: ugotavlja pomen in vpliv posameznih hranil na organizem in zdravje,

SC (3.2.2.1)

I: spozna in raziskuje osnovno zgradbo ter lastnosti organskih snovi (ogljikovi hidrati, maščobe, beljakovine) v živilih,

O: na primerih spozna pogoste vrste nesreč, poškodb in bolezenskih stanj v vsakdanjem življenju in poklicu ter se uči ustreznega ukrepanja in nudenja prve pomoči,

SC (3.2.4.2 | 3.3.5.1 | 3.3.5.3)

O: razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah in nadgradi poznavanje primerov bolezni pri človeku, ki jih povzročajo bakterije, glive, virusi, zunanji in notranji zajedavci, in ukrepe za preprečevanje okužb in prenosov,

SC (3.2.4.1 | 3.3.5.3 | 1.1.1.1)

O: razvija odgovornost za ohranjanje lastnega zdravja in zdravja drugih (zdravo okolje, prehrana, telesne in socialne dejavnosti, izobraževanje, zasvojenost).

SC (3.2.5.1 | 3.2.2.1 | 4.4.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» našteje hranila ter pojasni njihov pomen za organizem,

» pojasni razliko med makro- in mikrohranili in pomen uravnotežene prehrane, **SC** (3.2.2.1)

» razvrsti živila glede na prevladujočo vsebnost posameznih hranil (ogljikovi hidrati, maščobe, beljakovine),

» iz označb na živilih razbere vsebnost posameznih hranil in aditivov ter oceni primernost živila za pogosto uporabo v prehrani (vpliv na zdravje, ekonomski vidik, uporabnost in obremenjevanje okolja),

» opiše možne posledice pomanjkanja ali prekomernega vnosa hranil (ogljikovih hidratov, maščob, beljakovin, vode) v organizem,

» našteje končne produkte razgradnje organskih snovi (ogljikovi hidrati, maščobe, beljakovine) v telesu (v prebavilih),

- » pojasni, da telo iz hrane, ki jo prebavimo med presnovo, izgraja sebi lastne snovi, ki jih potrebuje za obnavljanje, razvoj in izgradnjo telesa ter kot vir energije,
- » opiše funkcijo aditivov v živilih ter presoja o njihovem vplivu na zdravje,
- » kritično presoja (oblikuje, analizira in vrednoti argumente) o namenu in varni rabi prehranskih dopolnil, varnosti uživanja energijskih pijač, problemih proizvodnje hrane in zavrženi hrani ter vplivu potrošništva na okolje,
- » *eksperimentalno dokaže prisotnost škroba, maščob in beljakovin v različnih živilih,*
- » **našteje predstavnike ogljikovih hidratov (glukoza, fruktoza, saharoza, laktoza, škrob, celuloza, glikogen) in opiše njihov pomen za življenje, zdravje in gospodarstvo,**
- » *nekaj primerov maščob, ki jih uporablja v prehrani ali z njimi rokuje v poklicu, razvrsti glede na izvor in agregatno stanje,*
- » *opiše eksperiment, s katerim lahko določa izbrano lastnost maščob (topnost v vodi/heksanu, gostota),*
- » *pojasni, kako shranimo maščobe, da preprečimo njihovo kvarjenje,*
- » *našteje nekaj primerov beljakovin (npr. kolagen, keratin, gluten, encimi, hormoni, hemoglobin) in pojasni njihovo funkcijo v človeškem organizmu,*
- » ob prikazani situaciji (na delovnem mestu, v okolju ali vsakdanjem življenju) prepozna dejavnike tveganja, ki lahko negativno vplivajo na ohranjanje zdravja in predlaga, kako ustrezno ravnati, da zmanjšamo ali odstranimo njihov vpliv, SC (3.2.4.1) SC (3.2.4.2)
- » **na izbranem primeru nesreče, poškodbe ali bolezni (na delovnem mestu ali iz življenja) prikaže, kako ravnati oz. nuditi prvo pomoč,**
- » **na izbranem primeru (na delovnem mestu ali iz življenja) opiše načine prenosa okužbe in predlaga preventivne ukrepe za zaščito pred okužbo,** SC (3.2.4.1)
- » opiše vzroke in osnovne znake najpogostejših bolezni in drugih motenj (npr. odvisnosti) sodobnega časa ter predlaga preventivne ukrepe za izboljšanje stanja. SC (3.2.5.1) SC (4.4.3.1)

TERMINI

◦ makrohranila ◦ mikrohranila ◦ ogljikovi hidrati ◦ maščobe ◦ beljakovine ◦ glicerol in maščobne kisline ◦ monosaharidi ◦ polisaharidi ◦ energijske pijače ◦ aditivi ◦ prehranska dopolnila ◦ disaharidi ◦ aminokisline

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

HRANILA

Dijaki naj razlikujejo med živili in hranili. Hranila so vrste snovi, ki jih vsebujejo živila, hrana. Med makrohranila uvrščamo ogljikove hidrate, maščobe, beljakovine in vodo, med mikrohranila pa minerale, vitamine in prehranske vlaknine. Hrana je za človeško telo vir energije (energija za življenjske procese, gibanje, delovanje možganov in drugih organov) ter vir snovi (za izgradnjo, razvoj in obnavljanje telesa). Poudarimo pomen uravnotežene prehrane in ustreznega vnosa vseh hranil. ^{SC} (3.2.2.1) Dijaki naj s pomočjo označb živil prepoznavajo in uvrščajo živila glede na različne kriterije. Dijakom z avtentičnimi primeri na čim bolj ilustrativen način predstavimo posledice pomanjkanja ali prekomernega vnosa posameznih hranil v telo. Dijakom predstavimo razliko med aditivi in prehranskimi dopolnili ter jih s pomočjo različnih avtentičnih situacij in primerov osveščamo glede njihove uporabe v vsakodnevni prehrani posameznika.

Možne dejavnosti

- » branje označb živil in razvrščanje živil glede na prevladujočo vsebnost hranil (beljakovine, maščobe, ogljikovi hidrati, vitamini in minerali),
- » dijak živila ovrednoti z vidika vpliva na zdravje (analizira deklaracije na živilih in količino določenih hranil, aditivov), ovrednoti ekonomski vidik (primerja ceno živila s ceno nepredelanega živila), ovrednoti vpliv na okolje (embalaža – vrsta, razgradljivost); izberemo živila, ki so med mladostniki priljubljena (npr. prigrizki, energijske pijače),
- » igra vlog: simulacija razgradnje organskih snovi v telesu: dijakom s preprostimi shemami predstavimo zgradbo ogljikovih hidratov, maščob in beljakovin, s katerimi lažje razumejo, kaj so osnovni gradniki razgradnje teh snovi v našem telesu. Poudarimo, kaj se zgodi s hrano, ko potuje po prebavnem traktu, in povežemo s celičnim dihanjem, izgradnjo sebi lastnih snovi ipd. Procese lahko predstavimo shematsko (kje v telesu potekajo procesi).

ZGRADBA IN LASTNOSTI HRANIL

Cilji, vezani na zgradbo in lastnosti hranil, so izbirni. Učitelj se glede na poklic, za katerega se izobražujejo dijaki, odloči za obravnavo teh vsebin. Kemijske zgradbe hranil podrobno (s kemijskimi formulami) ne obravnavamo. Obravnavo in razumevanje čim bolj povežemo z izkušnjami in uporabo v vsakdanjem življenju in poklicu. Eksperimentalno naj se dijaki urijo v dokazovanju teh spojin v različnih živilih in spoznajo nekaj predstavnikov iz vsake skupine, ki jih poznajo iz življenja oz. bodo z njimi rokovali v poklicu. Eksperimentalno naj določajo lastnosti maščob (topnost v vodi/heksanu, gostota). Pomen ustreznega shranjevanja maščob povežemo z življenjem, pokažemo primere neustreznega shranjevanja ter posledice (žarke maščobe). ^{SC} (3.2.4.1) Razlago navežemo tudi na pomen varne rabe maščob (večkratna uporaba pregretyh maščob ipd.).

Možne dejavnosti:

- » delo z modeli ali poenostavljenimi primeri (ena kroglica, en monomer): sestava različnih polimerov in primerjava med njimi;
- » eksperimentalno delo: določanje fizikalnih lastnosti maščob (agregatno stanje, topnost v vodi/heksanu, gostota), določanje prisotnosti škroba/beljakovin/maščob v živilih.



» igre vlog: simuliranje nesreče in ustrezne prve pomoči.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Dijaki lahko znanje izkažejo na različne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. Skozi učni proces učitelj spremlja dijake in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpira pri njihovem nadaljnjem učenju. Ko dijaki usvojijo zastavljene standarde znanja, učitelj lahko preide v fazo ocenjevanja. Zaželeno je, da učitelj omogoči dijakom, da usvojeno znanje izkažejo na različne načine in da ne prevladujeta zgolj pisni in ustni način ocenjevanja znanja.

Možni načini izkazovanja znanja

Razvrščanje živil v ustrezno kategorijo glede na različne kriterije

E-zgodba/predstavitel izbranega živila in njegov vpliv na zdravje

Eksperimentalna vaja: določanje lastnosti maščob, določanje prisotnosti škroba, maščob in beljakovin v neznanih živilih/vzorcih

Delo z modeli: prikaz različnih vrst polimerov in njihove razgradnje

Moj dnevnik zdravega življenjskega sloga

Znam pomagati: dijaki izžrebajo situacijo nesreče in z igro vlog pokažejo korake ustreznega ravnanja in prve pomoči

Ob slikah različnih dogodkov opišejo možne dejavnike tveganja in potrebne ukrepe za preprečevanje nesreč, bolezni, poškodb idr.

Priprava slikovnih navodil za varno delovno okolje

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» hranilo, živilo, ogljikovi hidrati, maščobe, beljakovine, aditiv, prehransko dopolnilo, uravnotežena prehrana, dejavniki tveganja, prva pomoč, okužba idr.

Dijaki naj znanje izkažejo s pomočjo materiala (npr. embalaže hranil) in z različnimi prikazi (slike, sheme), ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago. Pomembno je, da je učitelj pozoren na zapis glagolov oz. taksonomijo znanja, ki je izražena v standardih znanja (npr. razvrsti, oceni, predlaga, pojasni, prikaže). Pozoren je, da tudi pouk omogoča dijakom usvajanje znanja na teh taksonomijah.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako dijak izkazuje znanje

Ustreznost:

- » razvrščanja živila/hranila v ustrezno kategorijo (glede na različne kriterije),
- » pravilne ponazoritve postopkov ukrepanja oz. nudenja prve pomoči poškodovancu,
- » izdelave dnevnika zdravega življenjskega sloga,
- » plakatov o varnem delovnem okolju.

Pravilnost:

- » razvrstitve hranil/živil v ustrezne kategorije, glede na različne kriterije,
- » poznavanja laboratorijskega inventarja in njihove uporabe,
- » izvedbe eksperimenta za določanje lastnosti izbranih hranil,
- » ugotovitev, zakonitosti, vzročno-posledičnih povezav na način ustreznosti povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov s teorijo,
- » vključenih podatkov in informacij v predstavitev, prikaze.

Doslednost upoštevanja:

- » že pripravljenih (stopenjskih) navodil za izvedbo eksperimenta,
- » pravil laboratorijskega reda in varnega rokovanja s snovmi in laboratorijskim priborom,
- » navodil za zapis poročila o eksperimentalni vaji,
- » kriterijev uspešnosti za izdelavo dnevnika, plakata, nudenja prve pomoči.

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisovanja opažanj.





ČLOVEK S SVOJIM DELOVANJEM VPLIVA NA EKOSISTEME

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema je sestavljena iz treh skupin ciljev in je namenjena spoznavanju vpliva različnih dejavnosti človeka na bližnje okolje in posledic njihovega delovanja. Dijaki razumejo, da se z večanjem človeške populacije in njeno razvitostjo potreba po energiji in snoveh iz okolja povečuje, kar vpliva na degradacijo okolja. Pri dijaki sprožimo zavedanje o pomenu trajnostne rabe naravnih virov. Učitelj na zanimiv način in s konkretnimi primeri iz bližnjega okolja seznanja dijake z različnimi dejavnostmi, ki imajo velik vpliv na kakovost tal, vode in zraka v njihovem okolju. Ob avtentičnih in znanih primerih spoznavajo okoljske probleme in posledice le-teh za organizme in okolje ter se zavedajo pomena varovanja okolja in okoljske osveščenosti vsakega posameznika. Z raziskovanjem in terenskim delom dijaki ocenijo vrstno pestrost v bližnjem ekosistemu in prepoznavajo dejavnike človekovega vpliva v njem. Biotska pestrost ekosistemov je ključna za ohranjanje stabilnosti ekosistema, zato je skrb za njeno ohranjanje ključnega pomena. V bližnjem ekosistemu dijaki izvajajo različne eksperimentalne dejavnosti in meritve, s katerimi ugotavljajo prisotnost onesnažil v okolju in njihov vpliv. Zavedajo se pomena pitne vode in spoznavajo načine določanja sestave in lastnosti različnih voda v bližnjem okolju.

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA TEMO

Dejavnosti smiselno povežemo z obravnavo ciljev tretje teme *organizmi so del ekosistema* oz. z raziskovanjem živih in neživih dejavnikov v okolju ter z drugimi sorodni temami. Didaktične strategije in učni pristopi, ki naj prevladujejo v tej temi, so terensko delo, reševanje avtentičnih problemov ter okoljske akcije, v katere se dijaki aktivno vključujejo. Pri načrtovanju dejavnosti se učitelji različnih predmetov in strokovnih modulov smiselno medpredmetno povežejo.



ČLOVEŠTVO ZA ŽIVLJENJE POTREBUJE VEDNO VEČ ENERGIJE IN VIROV, KAR VPLIVA NA DEGRADACIJO OKOLJA

CILJI

Dijak:

○: razume, da se z večanjem človeške populacije in njeno razvitostjo potreba po energiji in snoveh iz okolja povečuje, kar vpliva na degradacijo okolja,

SC (2.1.3.1 | 2.3.2.1 | 1.2.5.1)

○: nadgradi poznavanje vzrokov za podnebne spremembe ter raziskuje možnosti zmanjševanja vplivov človeka na okolje in načine prilagajanja družbe na spremembe v okolju.

SC (2.2.1.1 | 2.2.1.2 | 5.1.2.1 | 5.1.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» v bližnjem okolju prepozna posledice človekovih posegov v ekosisteme in njihovo biodiverziteto (izguba ali degradacija ekosistema, invazivne vrste, netrajnostna raba virov, onesnaževanje in podnebne spremembe), SC (2.1.3.1)

» opiše nekaj primerov degradacije okolja, ki jih opazi v bližnji okolici,

» predlaga rešitve za bolj trajnostno reševanje aktualnih okoljskih problemov v Sloveniji, trajnostno rabo izbranega ekosistema oz. trajnostno delovanje na področju bodočega poklica,

SC (2.3.1.2) SC (5.1.2.2)

» navede posledice podnebnih sprememb za človeka in druge organizme ter predlaga možnosti za zmanjševanje vpliva človeka in načine prilagajanja nanje. SC (2.3.1.2)

TERMINI

◦ degradacija okolja ◦ podnebne spremembe ◦ trajnostni razvoj

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Vsebine tega sklopa, ki so vezane na ekosisteme in degradacijo, smiselno povezujemo z vsebinami tretje teme *organizmi so del ekosistema*. Priporočeno je, da del vsebin izvajamo v bližnjem ekosistemu, v okviru predvidenih ekskurzij, dni dejavnosti.

Učitelj skozi vsebine dijake sooča z nepredvidljivimi in kompleksnimi izzivi našega planeta in potrebo po prilagajanju načina življenja zahtevam trajnostnega razvoja oz. sprejemanju

trajnostnih praks.. Dijaki se seznanijo s posledicami podnebnih sprememb, razmišljajo o možnostih zmanjševanja vplivov človeka na okolje in o tem, da se bo človeštvo moralo prilagoditi spremembam v okolju, ki so posledica podnebnih sprememb. Pozorni smo, da ne izhajamo zgolj z vidika človeka, temveč tudi z vidika drugih organizmov in nujnosti po skrbi za ohranjanje narave in bolj trajnostnem delovanju. Za dijake organiziramo različne okoljske akcije, ki jim omogočajo tudi aktivno vključitev. ^{SC} (2.4.2.1) ^{SC} (2.4.3.1) Rešitve, ki jih dijaki predlagajo za reševanje aktualnih problemov s področja trajnostnega razvoja, naj vključujejo tako okoljski, družbeni kot gospodarski vidik. ^{SC} (2.3.2.1)

Možne dejavnosti:

- » ogled simulacije/grafov rasti človeške populacije in pogovor o vzrokih, posledicah;
- » delo na terenu: povežemo se lahko z družboslovjem; dijaki izdelajo zemljevid okolice šole, se orientirajo in na zemljevidu označijo različne opažene dejavnosti človeka oz. njegove posege v ekosistem, ki vplivajo na biodiverziteto ekosistema (npr. izsuševanje, gradnja cest, pločnikov, novih trgovskih centrov, pojav/sajenje invazivnih vrst, košnja pred cvetenjem, netrajnostna raba virov, odpadki); ^{SC} (2.2.3.1) v bližnji okolici naj prepoznavajo tudi trajnostno ravnanje človeka (pridobivanje energije iz obnovljivih virov, ustrezno ločevanje odpadkov, pravilno postavljene luči za osvetljevanje – ne svetijo v nebo, lovljenje deževnice za zalivanje, toplotne črpalke);
- » branje člankov in/ali ogled dokumentarnih filmov o posledicah podnebnih sprememb, npr. povečana uspešnost naseljevanja nekaterih invazivnih tujerodnih vrst (ribe, žuželke, rastline, glive idr.) 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;
- » branje strokovnih člankov o primerih degradacije okolja in ogled dokumentarnih filmov; ^{SC} (1.1.4.1)
- » računanje ogljičnega odtisa posameznika/družine/šole.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Dijaki lahko znanje izkažejo na različne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. Skozi učni proces učitelj spremlja dijake in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpira pri njihovem nadaljnjem učenju. Ko dijaki usvojijo zastavljene standarde znanja, učitelj lahko preide v fazo ocenjevanja. Zaželeno je, da učitelj omogoči dijakom, da usvojeno znanje izkažejo na različne načine in da ne prevladujeta zgolj pisni in ustni način ocenjevanja znanja.

Možni načini izkazovanja znanja

Izdelava zemljevida degradiranih okolij v domačem okolju, dejavnosti človeka, ki vplivajo na ekosistem



Izdelava seminarских nalog/plakatov/e-predstavitev o podnebnih spremembah, posledicah in prilagajanjih idr.

Izračun ogljičnega odtisa

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» degradacija okolja, podnebne spremembe, trajnostni razvoj idr.

Dijaki naj znanje izkažejo s pomočjo materiala in pripomočkov ter z različnimi prikazi, ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago pojmov. Pomembno je, da je učitelj pozoren na zapis glagolov oz. taksonomijo znanja, ki je izražena v standardih znanja (npr. predlaga, se aktivno vključuje). Pozoren je, da tudi pouk omogoča dijakom usvajanje znanja na teh taksonomijah.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako dijak izkazuje znanje

Ustreznost:

- » izdelave zemljevida degradiranih območij,
- » priprave poročila ali drugega izdelka o podnebnih spremembah,
- » vključenih podatkov v izbrano nalogo,
- » predstavitev izbranega problema v nalogi,
- » opisa vzrokov za nastanek podnebnih sprememb in posledic za organizme ter načinov prilagajanja na spremembe v okolju,
- » ugotovitev in izpeljanih zaključkov.

Pravilnost:

- » razlage izbranega okoljskega problema,
- » izpeljanih zaključkov ter ugotovitev,
- » vnesenih podatkov v izbrano nalogo.

Doslednost upoštevanja:

- » kriterijev uspešnosti pri izdelavi izdelka.

Sistematičnost in natančnost :

- » zapisovanja opažanj in rezultatov meritev, popisovanj,
- » opisa postopka reševanja izbranega problema, predlaganih rešitev,



» poročanja.



SKRB ZA BIODIVERZITETO IN OHRANJANJE EKOSISTEMOV

CILJI

Dijak:

O: iz primerjave delovanja naravnih in antropogenih ekosistemov spozna, zakaj mora človek antropogene ekosisteme neprestano vzdrževati (npr. gnojenje, odstranjevanje plevela in škodljivcev),

SC (2.3.1.2 | 2.2.1.2)

O: spozna načine ohranjanja ekosistemov oz. njihove biotske pestrosti.

SC (2.3.1.1 | 2.3.1.2 | 2.4.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» z vidika kroženja snovi utemelji potrebe po vzdrževanju antropogenih ekosistemov,

» **pojasni pomen ohranjanja ekosistemov (biološke, okoljske, ekonomske prednosti) ter navede primere ohranjanja ekosistemov oz. njihove biotske pestrosti v lokalnem okolju,**

» predlaga rešitve za trajnostno reševanje aktualnih okoljskih problemov v Sloveniji ali za trajnostno rabo izbranega ekosistema oz. trajnostno delovanje na področju bodočega poklica,

SC (5.1.2.2) **SC** (2.3.1.2)

» v domačem okolju prepozna oz. se aktivno vključuje v varovanje narave in biodiverzitete na lokalni in državni ravni. **SC** (2.4.3.1) **SC** (1.2.4.1)

TERMINI

◦ ekosistem ◦ varovanje narave ◦ invazivne vrste

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Kot pristop poučevanja v tem sklopu predlagamo reševanje avtentičnih problemov (problemi s področja trajnostnega razvoja), ki sistematično, poleg skupnih ciljev s področja trajnostnega razvoja omogočajo razvoj podjetnostne kompetence, veščine sodelovanja in ustvarjalnosti.

Pristop omogoča, da dijaki okoljske probleme (iz lokalnega okolja) spoznavajo bolj celostno in jih rešujejo po korakih reševanja problemov (Moravec, S. Kumer, 2022). Ob reševanju aktualnih problemov dijaki prepoznajo priložnosti za razvijanje kompetenc podjetnosti: ustvarjanje vrednosti zase in za druge **SC** (5.1.1.1), pri reševanju so ustvarjalni **SC** (5.1.2.1), oblikujejo svojo vizijo

o prihodnosti ^{SC}(5.1.3.1), vrednotijo in razpravljajo o svojih rešitvah, ki jih predlagajo za izboljšanje stanja v okolju ^{SC}(5.1.4.1), znajo poiskati ustrezno pomoč ^{SC}(5.2.4.2), razvijajo veščine finančne pismenosti ^{SC}(5.2.5.3), prevzemajo pobude, se prilagajajo ^{SC}(5.3.2.2), motivirajo druge, sodelujejo in komunicirajo z drugimi ^{SC}(5.3.4.1), rešujejo spore ^{SC}(5.3.4.2), pridobivajo nove izkušnje ^{SC}(5.3.5.1), presojujejo uspešnost svojih dejanj ^{SC}(5.3.5.2) in povratne informacije uporabijo pri svoji nadaljnji poti razvoja podjetnostnih kompetenc. ^{SC}(5.3.5.4) S takim pristopom dijake opolnomočimo, da se lažje lotijo problemov, s katerimi se srečujejo v vsakdanjem življenju in bodočem poklicu, in jih rešujejo. ^{SC}(5.1.1.1)

Glede na lokacijo šole izberemo nekaj aktualnih problemov, ki so za dijake oz. okolico, v kateri živijo, bolj pomembni, in jih spodbudimo k iskanju morebitnih rešitev, vrednotenju teh rešitev ter seznanjanje lokalne skupnosti (ali širše) z njimi. Dijaki lahko organizirajo različne akcije, osveščajo starše in druge z ustreznimi rešitvami za zavezitev okoljskih problemov (npr. skrb za divje opraševalce, tujerodne vrste, ohranjanje vrstne pestrosti, ohranjanje mokrišč, blažitev posledic podnebnih sprememb, divja odlagališča, samooskrba s hrano/energijo). ^{SC}(2.4.3.1) ^{SC}(2.4.2.1)

Možne dejavnosti:

- » kartiranje invazivnih vrst v okolici šole: djakom predstavimo posledice vnosa invazivnih vrst ter spletno stran HYPERLINK "http://www.invazivke.si" <http://www.invazivke.si>; v bližnji okolici šole poiščejo primere invazivnih vrst in na aplikaciji označijo najdbo; problem obravnavajo celostno (okoljski, gospodarski in družbeni vidik); ^{SC}(2.2.1.1) ^{SC}(4.2.2.1)
- » branje člankov, informativnih zloženkov, uporaba didaktičnih iger za boljše poznavanje ogroženih ekosistemov, vrst (npr. zakaj so mokrišča pomembna, <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/c0ycriv>).
- » opazovanje in prepoznavanje najpogostejših ptic okoli nas; na spletni strani Društva za opazovanje in preučevanje ptic Slovenije (DOPPS – www.ptice.si) se dijaki lahko priključijo akciji prepoznavanja ptic v bližnji okolici: pripravijo šolsko razstavo, se urijo v fotografiranju ptic, povabijo strokovnjaka, ki jim pomaga pri prepoznavanju in predstavi še druge dejavnosti društva; dijaki se povežejo z lokalnim okoljem in osveščajo domačine o pomenu ptic v lokalnem okolju, o njihovi ogroženosti ipd.; izberemo lahko različne skupine organizmov (velike zveri, divje opraševalce idr.);
- » na pobudo lokalne skupnosti, učitelja ali lastno pobudo raziskujejo okoljske probleme v bližnji okolici in iščejo rešitve, pri čemer upoštevajo povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika; ^{SC}(2.3.3.1) ^{SC}(1.2.5.1) če so rešitve za lokalno skupnost pomembne, jih predstavijo širši publiki, izdelajo lahko uporabne izdelke;
- » vključevanje dijakov v različne okoljske akcije (na pobudo lokalne skupnosti, lastno pobudo). ^{SC}(1.2.4.1)

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Dijaki lahko znanje izkažejo na različne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. Skozi učni proces učitelj spremlja dijake in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpira pri njihovem nadaljnjem učenju. Ko dijaki usvojijo zastavljene standarde znanja, učitelj lahko preide v fazo ocenjevanja. Zaželeno je, da učitelj omogoči dijakom, da usvojeno znanje izkažejo na različne načine in da ne prevladujeta zgolj pisni in ustni način ocenjevanja znanja.

Možni načini izkazovanja znanja

Priprava poročila/plakata/posnetka/e-zgodbe/seminarske naloge o izbranem ekosistemu / delu ekosistema v bližnji okolici: v nalogi dijaki vključijo vsa znanja in spretnosti ter veščine, ki so jih razvijali pri pouku – popisovanje in določanje vrst, merjenje in opisovanje neživih dejavnikov, vpliv človeka idr.

Popis invazivnih vrst v domačem okolju

Izbira in reševanje okoljskega problema (iz domače okolice) po korakih reševanja problemov ter priprava poročila in predstavitev

Primerjava vrste pestrosti naravnega in umetnega ekosistema

Predstavitve zavarovanega območja v bližnji okolici in njegovega pomena

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» ekosistem, varovanje narave, vrstna pestrost idr.

Dijaki naj znanje izkažejo s pomočjo materiala in pripomočkov ter z različnimi prikazi, ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago pojmov. Pomembno je, da je učitelj pozoren na zapis glagolov oz. taksonomijo znanja, ki je izražena v standardih znanja (npr. oceni, pojani, predlaga, se aktivno vključuje). Pozoren je, da tudi pouk omogoča dijakom usvajanje znanja na teh taksonomijah.

Področja spremljanja/vrednotenja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako dijak izkazuje znanje

Ustreznost:

- » izdelave zemljevida invazivnih vrst in/ali dejavnosti človeka v bližnjem okolju,
- » priprave poročila ali drugega izdelka,
- » vključenih podatkov v izbrano nalogo,
- » predstavitve izbranega problema v nalogi.

Pravilnost:



- » razlage izbranega problema,
- » izpeljanih zaključkov ter ugotovitev.

Doslednost upoštevanja:

- » kriterijev uspešnosti pri izdelavi izdelka,

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisovanja opažanj in rezultatov meritev.



SNOVI V OKOLJU VPLIVAJO NA ORGANIZME IN NJIHOVO ŽIVLJENJE

CILJI

Dijak:

O: raziskuje, kako različne dejavnosti človeka vplivajo na kakovost zraka, vode in tal,

SC (2.2.1.2 | 5.1.1.1 | 5.1.2.1 | 5.1.2.2)

I: spozna možne načine bioakumulacije strupenih snovi v organizmih,

SC (3.2.4.2)

O: proučuje lastnosti, uporabo in pomen polimernih materialov v življenju in poklicu ter ugotavlja posledice njihove uporabe na okolje in organizme,

SC (2.2.1.1 | 5.1.5.1)

O: raziskuje vode v naravi in njihove lastnosti,

SC (5.3.5.3)

I: nadgradi razumevanje pojma topnosti in računa masni delež topljenca v raztopini,

I: nadgradi razumevanje kislin, baz in soli, s katerimi se srečuje v življenju in poklicu, ter upošteva varnostne ukrepe za varno rokovanje z njimi in ustrezno odstranjevanje.

SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2 | 2.1.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

» v bližnji okolici prepozna dejavnosti, ki vplivajo na kakovost okoliškega zraka, vode in tal,

» se zaveda vloge posameznika v okolju in tega, da spremembe v lokalnem okolju prispevajo tudi h globalnim spremembam,

» našteje produkte zgorevanja fosilnih goriv in opiše možne posledice za organizme in okolje (npr. povečan učinek tople grede, kisle padavine, fotokemični smog),

» argumentira pomen čim večje rabe alternativnih virov energije,

» na primeru opiše proces bioakumulacije strupenih snovi v organizmih ter predvidi posledice kopičenja strupenih snovi v organizmih, ekosistemih in biosferi, **SC** (3.2.4.2)

» za izbrane polimere (umetne in naravne) opiše njihovo uporabo in vpliv na okolje,

» pozna pomen oznak za recikliranje na polimernih materialih in ustreznega ravnanja z njimi,

» kritično vrednoti prednosti in slabosti različnih načinov ravnanja z odpadno embalažo, **SC** (2.3.1.2)

- » predlaga možne načine zmanjšanja vplivov polimerov na organizme in okolje, ^{SC} (2.2.1.1)
- » razlikuje med vrstami voda v naravi glede na izbrani kriterij (pitna/nepitna, trda/mehka, podzemna/površinska, stoječa/tekoča),
- » opiše pomen varčevanja s pitno vodo,
- » opiše vzroke za nastanek trde vode,
- » načrtuje poštenu eksperiment, s katerim razlikuje med vzorci vod različnih trdot,
- » pozna posledice uporabe trde vode v gospodinjstvih in industriji ter opiše nekaj možnih načinov mehčanja vode,
- » eksperimentalno primerja lastnosti različnih vod v naravi (npr. organoleptične lastnosti, vrednost pH, vsebnost nitratov, nitritov, fosfatov, kisika, težkih kovin) *in sklepa na vzrok morebitne onesnaženosti*,
- » na primerih raztopin iz življenja in poklica pojasni pojma topilo in topljenec,
- » opredeli pojem topnost in razlikuje med nasičeno in nenasičeno raztopino,
- » izračuna masni delež topljenca v raztopini,
- » pH lestvico uporabi kot merilo za kislost/bazičnost/nevtrálnost vodnih raztopin kislin in baz,
- » navede nekaj primerov kislin, baz in soli, s katerimi se srečuje v poklicu, ter pozna njihova udomačena imena,
- » našteje in opiše nekaj primerov reakcij nevtralizacije iz vsakdanjega življenja ali poklica in njihov pomen,
- » opiše načine varnega in odgovornega ravnanja/rokovanja s kislimi in bazičnimi snovmi v skrbi za zdravje in okolje. ^{SC} (3.2.4.2) ^{SC} (2.1.3.1)

TERMINI

- fosilna goriva ◦ alternativni viri energije ◦ polimer ◦ recikliranje ◦ odpadna embalaža
- odpadek ◦ trdota vode ◦ kisline ◦ baze ◦ soli ◦ bioplastika ◦ topnost ◦ topilo
- topljenec ◦ masni delež ◦ nasičenost raztopin ◦ bioakumulacija ◦ raztopina

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

VPLIV ČLOVEKA NA KAKOVOST VODE, ZRAKA IN TAL

Cilj naj učitelj, če mu razmere omogočajo, realizira na terenu in ga poveže z dejavnostmi v okviru ciljev, ki obravnavajo ekosistem, oz. s cilji sklopa *človeštvo za življenje potrebuje vedno več energije in virov, kar vpliva na degradacijo okolja*.

Dijaki ugotavljajo, katere človekove dejavnosti vplivajo na slabšo kakovost zraka, vode in tal. Raziskujejo bližnjo okolico in prepoznavajo vrste onesnaževal. **SC** (5.1.1.1) V lokalnem okolju lahko poiščejo in fotografirajo sami ali jim učitelj pripravi nazorne fotografije okoljskih problemov, ki jih bolj poglobljeno spoznavaajo, se o njih pogovarjajo, iščejo rešitve, jih vrednotijo in predstavljajo drugim. **SC** (5.1.2.1) **SC** (5.1.2.2) Učitelj se glede na predznanje in interes dijakov lahko naveže na različne vsebine s področja trajnostnega razvoja in te obravnava celostno – z okoljskega, družbenega in gospodarskega vidika (npr. toplogredni plini, globalno segrevanje, podnebni migranti/begunci, alternativna goriva, kakovost vodnih in kopenskih ekosistemov). **SC** (2.2.1.1) Pri tem je učitelj pozoren, da pri dijakih spodbuja razmislek o lastnih in družbenih vrednotah ter usmerja pouk v spodbujanje pravičnosti in enakih možnosti – pravica do življenja, zdravega okolja, trajnostne izrabe virov, globalne pravičnosti. **SC** (2.2.1.1) **SC** (2.1.2.1)

VODE V NARAVI

Dijaki raziskujejo različne lastnosti vode: organoleptične lastnosti (npr. barva, vonj, motnost, prosojnost) ter trdoto in vrednost pH. Delo lahko poteka v učilnici ali na terenu.

Dijaki delajo v manjših skupinah. Delo lahko diferenciramo po skupinah (vsaka skupina ugotavlja eno lastnost v več vzorcih ali ena skupina vse lastnosti v enem vzorcu). Delo lahko poteka v učilnici ali na terenu (v manjših skupinah ali parih); temelji naj na izkustvenem učenju. **SC** (5.3.5.3) Delo učitelj diferencira glede na sposobnosti dijakov, obseg dejavnosti, opremo, ki jo uporabljajo, zahtevnost dejavnosti, lokacijo izvedbe dejavnosti, število vzorcev, ki jih analizirajo, način predstavitve rezultatov. Pomembno je, da dijaki spoznajo, da na videz čista voda ne pomeni, da je pitna. Dijaki lahko različne vzorce razvrščajo, npr. po motnosti, trdoti, pH. Sposobnejši dijaki lahko merijo tudi druge parametre (npr. vsebnost kisika, nitratov, nitritov, fosfatov, trdota vode), ki jih s pomočjo učitelja poskusijo povezati z vzroki (npr. temperatura vode vpliva na količino raztopljenega kisika, bližina kmetijskih površin in vzreje živine je lahko vzrok za večje količine nitratov in fosfatov v vodi).

Če delo poteka na terenu, učitelj dejavnosti načrtuje tako, da dijaki usvojijo tudi pravila ustreznega jemanja vzorcev, označevanja ipd. Motnost vode lahko merijo s Secchijevim diskom, ki ga lahko dijaki izdelajo sami, ga potapljajo ter ugotavljajo, na kateri globini ga še vidijo. Dijaki lahko na spletu poiščejo, kako pripraviti in izdelati Secchijev disk.

Dejavnosti so primerne tudi za dneve dejavnosti. Posebno pozornost moramo nameniti varnosti (spremstvo laboranta). Cilj lahko povežemo s sklopom o ekosistemih, pri čemer dijaki spoznavaajo vodne ekosisteme tudi z vidika vrstne pestrosti in prilagoditev vodnih organizmov, ali s sklopom ciljev, ko dijaki spoznavaajo, kako človek vpliva na ekosisteme. Pri izvedbi terenskega dela se povežemo z učiteljem družboslovja (orientacija, delo z zemljevidom).

Možne dejavnosti:

- » eksperimentalno delo: vzorčenje vod v naravi in določanje organoleptičnih lastnosti vode, trdoto vode, pH;
- » eksperimentalno delo: kemijska in fizikalna analiza vode.



TOPNOST SNOVI

Cilj je izbirni. Učitelj se za realizacijo ciljev odloči glede na poklicno usmerjenost dijakov. Z dijaki definiramo pojem topnosti. Topnost plinov povežemo z življenjem organizmov v vodi. Dijaki naj tudi eksperimentalno raziskujejo topnost v odvisnosti od temperature. Urijo se v računanju masnega deleža. Vsebinsko učitelj izpelje iz konkretnih primerov raztopin, ki jih pripravijo dijaki, in jo poveže z avtentičnimi primeri iz poklica (npr. priprava škropiv, raztopin glukoze, fiziološko raztopino).

Možne dejavnosti:

- » eksperimentalno delo: raztapljanje snovi (npr. sladkor, sol, olje, jod) v vodi in olju/heksanu; raziskovalno vprašanje: Katere snovi so topne v vodi in katere v olju/heksanu?
- » raztapljanje snovi v vodi s temperaturo 20 °C in 60 °C; raziskovalno vprašanje: Kako temperatura topila vpliva na topnost snovi?
- » izdelava naravnega čistila in/ali škropiva, primerjava sestave z umetnimi;
- » priprava raztopin z različnim masnim deležem;
- » eksperimentalno raziskovanje vpliva na hitrost raztapljanja trdne snovi (temperatura, velikost delcev, mešanje).

POLIMERI

Dijakom pokažemo različne vrste polimerov in njihovo delitev (glede na različne kriterije). Pomembno je, da dijaki spoznajo, da so polimeri naravnega in umetnega izvora. Pokažemo/predstavimo jim primere (naravni: škrob, celuloza, kavčuk, beljakovine idr.; umetni: polivinilklorid PVC, polistiren PS, polieten PE, teflon PTFE idr.). Zgradbe umetnih polimerov in njihovega nastanka (polimerizacije) ne obravnavamo. Nekoliko več časa namenimo razlikovanju med plastiko, bioplastiko in biorazgradljivo plastiko. Pomembno je, da se dijaki zavedajo, da predpona bio ne pomeni nujno, da je izdelek nastal iz obnovljivih virov in da je biorazgradljiv. Z različnimi organigrami prikažemo dijakom vrste plastike oz. bioplastike, njihov čas razgradnje v naravi, kako jih odlagamo ipd. Eksperimentalno lahko ugotavljajo njihove lastnosti, jih primerjajo med seboj (topnost, tališče, gorljivost, elastičnost, trdnost). Dijake seznanimo z načini odstranjevanja polimerov (recikliranje, kompostiranje, sežig). Izbrani problem dijakom predstavimo celostno – z okoljskega, gospodarskega in celostnega vidika. ^{SC} (2.2.1.1) Dijaki naj na izdelkih iz polimerov prepoznajo oznake za recikliranje in pomen njihovega ustreznega ločevanja. ^{SC} (2.2.3.1) Pokažemo posledice neustreznega načina odlaganja polimerov (otoki plastike v oceanih, makro-, mikro- in nanoplastika v okolju in organizmih). Dijake spodbudimo k ustreznemu ravnanju s polimeri. Predlagajo lahko, kako bi lahko vsak posameznik zmanjšal količino polimernih odpadkov. ^{SC} (2.4.3.1)

Možne dejavnosti:

- » izdelava bioplastike iz koruznega škroba, krompirja;



- » razvrščanje različnih vrst plastike (izdelkov, embalaž) po različnih kriterijih (primerno za kompostiranje, primerno za domače kompostiranje, je izdelek iz biorazgradljivega materiala – ima certifikacijski znak in številko certifikata);
- » eksperimentalno delo: določanje lastnosti plastike oz. bioplastike;
- » obisk odlagališča in centra za recikliranje odpadkov v lokalnem okolju;
- » vzorčenje vode iz različnih naravnih virov na mikroplastiko;
- » ogled dokumentarnih oddaj o mikroplastiki (npr. Ugriznimo znanost: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/5242sod>).

KISLINE, BAZE, SOLI

Cilj je izbirni. Učitelj se za realizacijo ciljev odloči glede na poklicno usmerjenost dijakov. Preverimo poznavanje bolj pogostih kislin in baz, s katerimi se srečujejo v življenju in poklicu. Z uporabo indikatorjev razvrstijo snovi med kisle in bazične ter ponovijo pH lestvico in nekaj indikatorjev. Za nekaj pogostejših kislin in baz naj poznajo tudi formule in njihova udomačena imena, ki se v poklicnem svetu bolj uporabljajo. Pozorni smo, da dijakom predstavimo njihove lastnosti (jedkost) in ustrezno rokovanje z njimi.

Pri reakciji nevtralizacije smo pozorni, da v večini primerov ne nastane sol (sol je definirana kot v vodi slabo topna snov, oborina), ampak vodna raztopina soli.

Kislina + baza → voda + raztopina soli

Možne dejavnosti:

- » pro et contra: polimeri/biopolimeri, alternativni viri energije/fosilna goriva;
- » ogled NAPO filma Jedke snovi;
- » določanje pH raztopinam z različnimi indikatorji ter oblikovanje pH lestvice za izbrani indikator;
- » eksperimentalno delo: izvedba nevtralizacije in spremljanje pH; uporabimo lahko snovi iz vsakdanjega življenja ali avtentični primer (želodčna kislina, kislila tla idr.).

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Dijaki lahko znanje izkažejo na različne načine. Za vse načine izkazovanja znanja učitelj z dijaki sooblikuje kriterije uspešnosti v procesu poučevanja. Skozi učni proces učitelj spremlja dijake in jih z učinkovito povratno informacijo, vezano na kriterije uspešnosti, podpira pri njihovem nadaljnjem učenju. Ko dijaki usvojijo zastavljene standarde znanja, učitelj lahko preide v fazo ocenjevanja. Zaželeno je, da učitelj omogoči dijakom, da usvojeno znanje izkažejo na različne načine in da ne prevladujeta zgolj pisni in ustni način ocenjevanja znanja.

Možni načini izkazovanja znanja



Eksperimentalna vaja: določanje lastnosti vodi/vodam iz narave, določanje topnosti snovi v vodi/olju ali heksanu, določanje trdote vode, merjenje kislosti, bazičnosti, nevtralnosti vodnih raztopin kislin in baz (uporaba različnih indikatorjev), priprava raztopin z različnimi masnimi deleži, priprava nasičenih in nenasičenih raztopin

Delo z modeli in shematskimi prikazi polimerov (naravnih in umetnih)

Igra vlog: prikaz bioakumulacije nevarnih snovi pri organizmih

(E-)zloženka/strip/risanka: navodila za ravnanje z jedkimi snovmi

Videozgodba: mikro- in nanoplastika in njun vpliv na okolje

Šolska fotografska razstava: posledice delovanja človeka; dijaki v okolju fotografirajo primere človekove dejavnosti, ki imajo vpliv na kakovost zraka, vode in tal v bližnjem okolju, in jih razložijo.

OPISNI KRITERIJI

Področje spremljanja/vrednotenja: poznavanje, razumevanje in uporaba pojmov

» raztopina, topilo, topljenec, topnost, masni delež, bioakumulacija, nasičenost raztopin, kislina, baza, sol, pH, naravni in umetni polimer, bioplastika idr.

Dijaki naj znanje izkažejo s pomočjo materiala (primeri plastike, embalaža iz polimerov) in pripomočkov ter z različnimi prikazi, ki jim omogočajo lažjo ponazoritev oz. razlago. Pomembno je, da je učitelj pozoren na zapis glagolov oz. taksonomijo znanja, ki je izražena v standardih znanja (npr. predlaga, primerja, uporabi). Pozoren je, da tudi pouk omogoča dijakom usvajanje znanja na teh taksonomijah.

Področja spremljanja/ocenjevanja: spoznavni postopki

Možni kriteriji vrednotenja glede na način, kako dijak izkazuje znanje

Ustreznost:

- » izbire kriterija/-ev za razvrščanje raztopin, polimerov,
- » utemeljitve izbora razvrstitve raztopin, polimerov v ustrezno kategorijo,
- » uporabe ustreznega laboratorijskega inventarja,
- » povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov s teorijo,
- » pripravljenih navodil dijakov za izvedbo eksperimenta,
- » predstavitve poteka izvedbe in rezultatov eksperimenta,
- » predstavitve zbranih meritev (uporaba preglednice, histograma, grafa),
- » razlage bioakumulacije strupenih snovi v organizmu,



» uporabe strokovne terminologije pri opisovanju eksperimentov, postopkov izvedbe.

Pravilnost:

- » poznavanja laboratorijskega inventarja in njihove uporabe,
- » izvedbe eksperimenta za določanje lastnosti vode in drugih,
- » ugotovitev, zakonitosti, vzročno-posledičnih povezav na način ustreznosti povezovanja pridobljenih podatkov/rezultatov s teorijo,
- » prepoznavanja dejavnosti, ki v okolju vplivajo na kakovost zraka, vode in tal,
- » poznavanja oznak za recikliranje.

Doslednost upoštevanja:

- » že pripravljenih (stopenjskih) navodil za izvedbo eksperimenta,
- » pravil laboratorijskega reda in varnega rokovanja s snovmi in laboratorijskim priborom,
- » navodil za zapis poročila o eksperimentalni vaji.

Sistematičnost in natančnost:

- » zapisovanja opažanj in rezultatov meritev.



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](#)

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](#)

Bevek, P., idr. (2022). Reševanje avtentičnih problemov na STEM-področju. V B. Moravec in S. S. Kumer (ur.), *Vrednotenje prečnih veščin z digitalnimi orodji na STEM-področju. Gradivo projekta ATS STEM*. [Resevanje_avtenticnih_problemov_STEM.pdf](#)

Brodnik, V., idr. (2018). *Spodbujanje razvoja veščin dela z viri s formativnim spremljanjem. Projekt ATS2020*. [VescineDelazViri.pdf](#)

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*. NIJZ, <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/xkq0djw>

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

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

- Kregar, S., Rojc, J., Rutar Ilc, Z., Sambolić Beganović, A., in Slivar, B. (2020). *ITS – priročnik za načrtovanje in izvedbo interdisciplinarnega tematskega sklopa*. Zavod RS za šolstvo. www.zrss.si/pdf/ITS_prirocnik.pdf
- 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. Ljubljana. pos-pouka-os-naravoslovje.pdf
- Moravec, B., idr. (2022) Reševanje avtentičnih problemov in razvijanje prečnih veščin po konceptu projekta ATS STEM. V B. Moravec in S. S. Kumer (ur.), *Vrednotenje prečnih veščin z digitalnimi orodji na STEM-področju, Gradivo projekta ATS STEM*. Razvijanje_precnih_vescin_STEM.pdf
- Marentič Požarnik, B., in Plut Pregelj, L. (2009). *Moč učnega pogovora. Poti do znanja z razumevanjem*. DZS.
- OZN. (b. d.). *Cilji trajnostnega razvoja*. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/cezzq6s>
- Poberžnik, A., idr. (2001) *Katalog znanja Naravoslovje*. Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport.
- Revija Vzgoja in izobraževanje: [Vzgoja in izobraževanje – Zavod RS za šolstvo](http://Vzgoja_in_izobrazevanje_-_Zavod_RS_za_solstvo)
- Rogič Ožek, S., idr. (2019). *Formativno spremljanje kot podpora učencem s posebnimi potrebami: priročnik za strokovne delavce*. Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3pxxcl2>
- Rupnik Vec, T., in Kompare, A. (2006). *Kritično mišljenje v šoli*. Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3cjphsh>
- Rutar Ilc, Z. (2019). *Vodenje razreda za dobro klimo in vključenost*. 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.
- 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 (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.), *Vrednotenje prečnih veščin z digitalnimi orodji na STEM-področju, Gradivo projekta ATS STEM*. Razvijanje_precnih_vescin_STEM_formativno_spremljanje.pdf
- Štraser, N., in Bevc, V. (2018). *Spodbujanje razvoja veščin sodelovanja in komuniciranja s formativnim spremljanjem*. Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/er83s5h>



DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Ahačič, K. idr. (2024). *Skupni cilji in njihovo umeščanje v učne načrte in kataloge znanj*. Zavod RS za šolstvo. www.zrss.si/pdf/skupni_cilji.pdf; [Prenova – Zavod RS za šolstvo](#) (plakati skupnih ciljev s številkami).

Bačnik, A., idr. (2016). *Izobraževalni lističi Scientix NA-MA*. Zavod RS za šolstvo. [Scientix-nama-listici.pdf](#)

Bačnik, A., idr. (2017). *Izobraževalni lističi Scientix NA-MA 2*. Zavod RS za šolstvo. [Scientix-NA-MA-2.pdf](#)

Kemijska varnost v naravoslovnem izobraževanju, spletna stran. CheSSE (Chemical Safety and Science Education). [Domov – Chemical Safety in Science Education](#)

Revija [Geografija v šoli – Zavod RS za šolstvo](#)

Revija Fizika v šoli. Zavod RS za šolstvo: [Digitalna bralnica: Fizika v šoli – Zavod RS za šolstvo](#)

Revija Naravoslovna solnica. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta: [NARAVOSLOVNA SOLNICA / Revija za učitelje, vzgojitelje in starše](#)

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

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

Revija [Zgodovina v šoli – Zavod RS za šolstvo](#)

Revija Vzgoja in izobraževanje. Zavod RS za šolstvo: [Vzgoja in izobraževanje – Zavod RS za šolstvo](#)

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. Priročnik za posodobitev pouka v osnovnošolski praksi – naravoslovje*. Zavod RS za šolstvo. [pos-pouka-os-naravoslovje.pdf](#)

SVET GRADIJO SNOVI

LASTNOSTI SNOVI SO ODVISNE OD ZGRADBE SNOVI IN VPLIVAJO NA NJENO UPORABO

Bačnik, A. (2017). *Razlikujmo čiste snovi in zmesi*. Scientix izobraževalni lističi. Zbirka 2. Zavod RS za šolstvo. [Razlikujemo čiste snovi in zmesi](#)

Dodič Fikfak, M., idr. (2016). *Izbrane pomembnejše poklicne bolezni: ocenjevanje tveganja za nastanek poklicnih bolezni*. Zveza svobodnih sindikatov Slovenije. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/oOpamk1>

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

Napo za učitelje: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/0rv9t8n> (3. 10. 2024).

Zavod RS za šolstvo, PS za biologijo, gospodinjstvo, kemijo in naravoslovje. (2021). *Kriteriji za vrednotenje eksperimentalnega/praktičnega in raziskovalnega dela*. Zavod RS za šolstvo.

OD CELICE DO ORGANIZMA

ORGANIZMI SO ZGRAJENI IZ ENE ALI VEČ CELIC, KI IZMENJUJEJO ENERGIJO IN SNOVI Z OKOLJEM

Moravec, B. (2016). *Mikroskopiranje – opazovanje očem skritega sveta*. Izobraževalni lističi Scientix NA-MA, 1. serija. Zavod RS za šolstvo. [Mikroskopiraj – opazuj očem skriti svet](#)

SPREMEMBE SNOVI SO DEL NAŠEGA VSAKDANA

Prevalšek, A. (2014). *Mikroorganizmi*. V B. Moravec (ur.), *Posodobitve pouka v OŠ praksi – naravoslovje*. Zavod RS za šolstvo. [pos-pouka-os-naravoslovje.pdf](#)

ORGANIZMI SO DEL EKOSISTEMA

VSI ORGANIZMI, KI ŽIVIJO NA DOLOČENEM OBMOČJU IN SE POVEZUJEJO Z NEŽIVIM OKOLJEM, TVORIJO EKOSISTEM

Torkar, G., idr. (2024). *Ljudje in narava*. Gradivo projekta MUL+IPLIERS. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta. [LJUDJE IN NARAVA](#)

DELOVANJE ČLOVEŠKEGA ORGANIZMA IN OHRANJANJE ZDRAVJA

SKRB ZA ZDRAVJE IN DOBRO POČUTJE, TUDI NA DELOVNEM MESTU OZ. V POKLICU

Označevanje živil ter zdravstvene in prehranske trditve:

<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qmlpasf>

Prehranska dopolnila: <https://www.gov.si/teme/prehranska-dopolnila/>

Aditivi, encimi in arome ter ekstrakcijska topila: <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/xtqz6e6>

PRILOGE

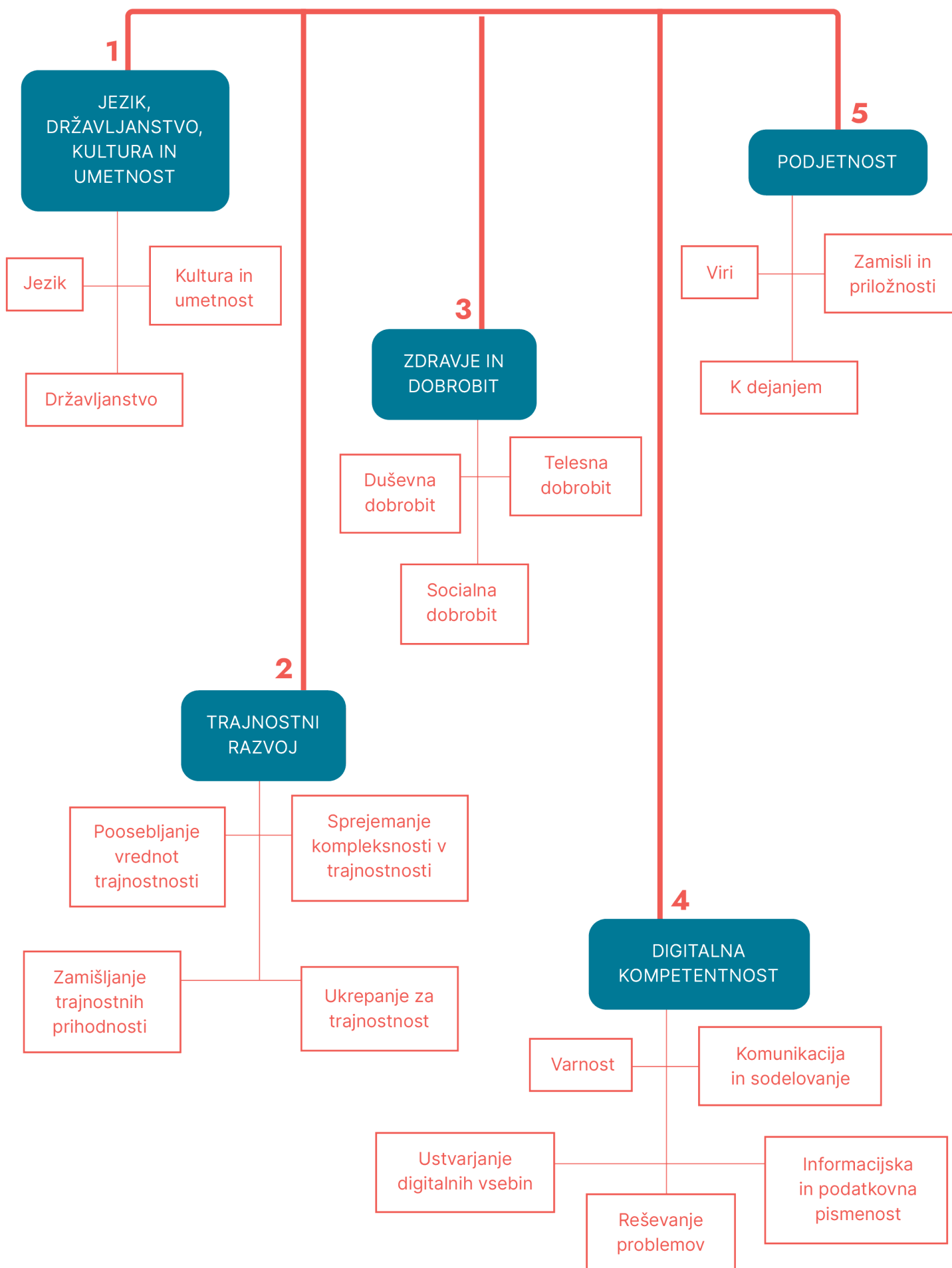
PRILOGE PO POGLAVJIH

SVET GRADIJO SNOVI

Didaktična priporočila za temo

» https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/TABELA_KRITERIJI_ZA_VREDNOTENJE_ED_RV.pdf

KLJUČNI CILJI PO PODROČJIH SKUPNIH CILJEV



1 /// JEZIK, DRŽAVLJANSTVO, KULTURA IN UMETNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

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

1.1 JEZIK

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

1.2 DRŽAVLJANSTVO

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

1.3 KULTURA IN UMETNOST

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

2 /// TRAJNOSTNI RAZVOJ



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

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

2.1 POOSEBLJANJE VREDNOT TRAJNOSTNOSTI

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

2.2 SPREJEMANJE KOMPLEKSNOSTI V TRAJNOSTNOSTI

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

2.3 ZAMIŠLJANJE TRAJNOSTNIH PRIHODNOSTI

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

2.4 UKREPANJE ZA TRAJNOSTNOST

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



3.1 DUŠEVNA DOBROBIT

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

3.2 TELESNA DOBROBIT

3.2.1 Gibanje in sedenje	3.2.1.1 Razume pomen vsakodnevnega gibanja za zdravje in dobro počutje. 3.2.1.2 Razvija pozitiven odnos do gibanja. 3.2.1.3 Vključuje se v različne gibalne dejavnosti, tudi tiste, ki razbremenijo naporen vsakdan. 3.2.1.4 Razume škodljivosti dolgotrajnega sedenja, razvija navade za prekinitev in zmanjšanje sedenja.
3.2.2 Prehrana in prehranjevanje	3.2.2.1 Razume pomen uravnotežene prehrane. 3.2.2.2 Razvija navade zdravega prehranjevanja. 3.2.2.3 Oblikuje pozitiven odnos do hrane in prehranjevanja.
3.2.3 Sprostitev in počitek	3.2.3.1 Razume pomen počitka in 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 prepoznavna raznolikosti v ožjem (oddelek, vrstniki, družina) in širšem okolju (šola, lokalna skupnost, družba).
3.3.2 Komunikacijske spretnosti	3.3.2.1 Razvija spretnosti aktivnega poslušanja, asertivne komunikacije, izražanja interesa in skrbi za druge.
3.3.3 Sodelovanje in reševanje konfliktov	3.3.3.1 Konstruktivno sodeluje v različnih vrstah odnosov na različnih področjih. 3.3.3.2 Krepi sodelovalne veščine, spretnosti vzpostavljanja in vzdrževanja kakovostnih odnosov v oddelku, družini, šoli, širši skupnosti, temelječih na spoštljivem in asertivnem komuniciranju ter enakopravnosti.
3.3.4 Empatija	3.3.4.1 Krepi zmožnosti razumevanja in prevzemanja perspektive drugega. 3.3.4.2 Prepoznavna meje med doživljanjem sebe in drugega. 3.3.4.3 Uravnava lastno vedenje v odnosih, upoštevajoč več perspektiv hkrati.
3.3.5 Prosocialno vedenje	3.3.5.1 Krepi prepoznavanje in zavedanje potrebe po nudenju pomoči drugim. 3.3.5.2 Prepoznavna lastne potrebe po pomoči in strategije iskanja pomoči. 3.3.5.3 Krepi družbeno odgovornost.

4 /// DIGITALNA KOMPETENTNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

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

4.1 INFORMACIJSKA IN PODATKOVNA PISMENOST

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

4.2 KOMUNIKACIJA IN SODELOVANJE

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

4.3 USTVARJANJE DIGITALNIH VSEBIN

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

4.4 VARNOST

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

4.5 REŠEVANJE PROBLEMOV

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

**5.1 ZAMISLI IN PRILOŽNOSTI**

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

5.2 VIRI

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

5.3 K DEJANJEM

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