

Učni načrt

Izbirni predmet

PROGRAM OSNOVNOŠOLSKEGA IZOBRAŽEVANJA

KEMIJA

Poskusi v kemiji

Kemija v okolju

Kemija v življenju

Učni načrt

Izbirni predmet

PROGRAM OSNOVNOŠOLSKEGA IZOBRAŽEVANJA

KEMIJA

Poskusi v kemiji

Kemija v okolju

Kemija v življenju

Učni načrt za izbirni predmet

POSKUSI V KEMIJI

DELOVNA SKUPINA

mag. **Andreja Bačnik**, Zavod RS za šolstvo

mag. **Mariza Skvarč**, Zavod RS za šolstvo

Zdenka Keuc, Zavod RS za šolstvo

Anita Poberžnik, Zavod RS za šolstvo

dr. **Margareta Vrtačnik**, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehnična fakulteta

Tatjana Pufič, OŠ Pohorskega odreda, Slovenska Bistrica

Marja Pahor, OŠ Škofja Loka – Mesto

KEMIJA V OKOLJU

DELOVNA SKUPINA

Zdenka Keuc, Zavod RS za šolstvo

mag. **Andreja Bačnik**, Zavod RS za šolstvo

mag. **Mariza Skvarč**, Zavod RS za šolstvo

Anita Poberžnik, Zavod RS za šolstvo,

dr. **Margareta Vrtačnik**, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehnična fakulteta

Manja Kokalj, OŠ Selnica ob Dravi

KEMIJA V ŽIVLJENJU

DELOVNA SKUPINA

dr. **Margareta Vrtačnik**, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehnična fakulteta

dr. **Bojana Boh**, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehnična fakulteta

Izdala in založila **Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo**

Za ministrstvo dr. **Milan Zver**

Za zavod **Alojz Pluško**

Uredila **Zvonka Labernik**

Jezikovni pregled **Tine Logar**

Oblikovanje **Tanja Radež**

Prelom in tisk **Tiskarna Kočevski tisk d. d., Kočevje**

Prvi natis

Ljubljana, 2005

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

371.214.1:54

UČNI načrt. Izbirni predmet : program osnovnošolskega izobraževanja. Kemija. - 1. natis. - Ljubljana : Ministrstvo za šolstvo in šport : Zavod RS za šolstvo, 2005

Vsebina: Poskusi v kemiji / [delovna skupina Andreja Bačnik ... et al.].

Kemija v okolju / [delovna skupina Zdenka Keuc ... et al.].

Kemija v življenju / [delovna skupina Margareta Vrtačnik, Bojana Boh]

ISBN 961-234-358-6 (Zavod Republike Slovenije za šolstvo)

222902784

K a z a l o

UČNI NAČRT ZA IZBIRNI PREDMET POSKUSI V KEMIJI

1 Opredelitev predmeta	5
2 Splošni cilji predmeta	6
3 Operativni cilji predmeta	7
4 Standardi znanja	9
5 Preverjanje in ocenjevanje znanja	10
6 Specialnodidaktična priporočila	10

UČNI NAČRT ZA IZBIRNI PREDMET KEMIJA V OKOLJU

1 Opredelitev predmeta	5
2 Splošni cilji predmeta	6
3 Operativni cilji predmeta	7
3.1 modul: Atmosferski procesi in kakovost zraka	7
3.2 modul: Kakovost celinskih in morskih vod	7
3.3 modul: Kakovost tal in podtalnice	7
4 Standardi znanja	9
5 Preverjanje in ocenjevanje znanja	10
5.1 Načini preverjanja in ocenjevanja	10
6 Specialnodidaktična priporočila	10

UČNI NAČRT ZA IZBIRNI PREDMET KEMIJA V ŽIVLJENJU

1 Opredelitev predmeta	5
2 Splošni cilji predmeta	6
3 Operativni cilji predmeta	7
3.1 Modul »Snovi tekmujejo« (kromatografija)	7
3.2 Modul »Svet brez barv bi bil dolgočasen« (spoznavanje naravnih barvil).....	7
3.3 Modul »Kemija tudi diši« (eterična olja)	7
4 Temeljni in minimalni standardi znanja	9
5 Specialnodidaktična priporočila	10
6 Preverjanje in ocenjevanje znanja	10

UČNI NAČRT ZA IZBIRNI PREDMET POSKUSI V KEMIJI

1 OPREDELITEV PREDMETA

Izbirni predmet **poskusi v kemiji** se v programu osnovne šole povezuje s splošnoizobraževalnim predmetom *kemija* v 8. in 9. razredu in tudi s predmetom *naravoslovje* v 7. razredu. Predstavlja nadgradnjo navedenih predmetov.

Izbirni predmet *poskusi v kemiji* omogoča učencem, da utrdijo, dopolnijo in poglobijo znanja, spretnosti in veščine, ki so jih pridobili pri pouku kemije. Učenci spoznavajo metode varnega eksperimentalnega dela v kemiji, razvijajo eksperimentalne spretnosti in eksperimentalni pristop, ki vključuje: postavljanje hipotez, opazovanje in opisovanje pojavov, preizkušanje, zbiranje in beleženje opažanj in rezultatov, sposobnost osmišljanja, predstavitev opažanj in rezultatov, prepoznavanje soodvisnosti in povezovanje teorije z življenjskim okoljem.

Pri izbirnem predmetu *poskusi v kemiji* se razvijajo in poglobljajo naravoslovna pismenost, osnove znanstvenega, kompleksnega mišljenja, različne spretnosti in veščine ter povezovanje teorije s prakso.

Izbirni predmet je namenjen učencem 8. in 9. razreda ter omogoča izvedbo s heterogenimi skupinami. Predstavlja zaključeno celoto, ki obsega 35 oziroma 32 ur.

2 SPLOŠNI CILJI PREDMETA

Učenci:

- utrdijo in poglobijo znanje, razumevanje in uporabo kemijskih vsebin s pomočjo samostojnega eksperimentalnega dela, z razvijanjem razumevanje bistvenih podobnosti in razlik med snovmi na temelju opazovanj in eksperimentiranja;
- razvijajo spretnosti in veščine za varno in učinkovito delo s snovmi, eksperimentiranje in raziskovanje;
- se seznanijo z raznolikimi vidiki dela v kemijskem laboratoriju;
- se urijo v osnovnih tehnikah in operacijah laboratorijskega (in terenskega) eksperimentalnega dela;
- usvojijo postopke eksperimentiranja (raziskovalnega) dela: od načrtovanja do izvajanja eksperimentov, opazovanja, zbiranja, beleženja, razvrščanja, analize in predstavitve podatkov (procesiranje podatkov), postavljanja zaključkov in ocenitev smiselnosti rezultatov in zaključkov ter njihovo povezovanje s teorijo in življenjskim okoljem.

3 OPERATIVNI CILJI PREDMETA

OPERATIVNI CILJI	DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETNE POVEZAVE
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opredeljujejo, razlikujejo in utemeljujejo pojme: poskus (eksperiment) in eksperimentalne okoliščine ter se seznanjajo s pomenom in vlogo eksperimenta v znanosti, posebej kemiji; • ugotavljajo in opredeljujejo spremenljivke in konstante pri eksperimentalnem delu ter njihov vpliv na potek reakcij; 	<ul style="list-style-type: none"> • eksperimentalno delo • delo z viri • diskusija, razprava, argumentacija: vloga (pomen) eksperimentov v znanosti (kemiji) 	<ul style="list-style-type: none"> • Definicija in pomen eksperimenta • Eksperimentalne okoliščine: temperatura, tlak, substrat, reagent, produkt, katalizator • Spremenljivke in konstante pri eksperimentu 	<ul style="list-style-type: none"> • kombiniranje demonstracijskega eksperimenta, eksperimentalnega dela učencev ter prikazov eksperimentov na videu/zgoščenki ali medmrežju • predlagani eksperimenti: <ul style="list-style-type: none"> – reakcija natrijevega hidrogenkarbonata in kisa/reakcije šumeče tablete – razpad vodikovega peroksida 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • fizika • biologija • naravoslovje
<ul style="list-style-type: none"> • se seznanjajo z razvojem eksperimentalnih tehnik in delom, prispevkom pomembnejših kemikov (eksperimentatorjev) v zgodovini kemije; • presojujejo pomen dosežkov kemije v preteklosti na stanje v sedanosti; 	<ul style="list-style-type: none"> • igra vlog • delo z viri (tudi zgoščenke in medmrežje) • ogled videa • seminarske nagloge, referati 	<ul style="list-style-type: none"> • Prispevki pomembnejših kemikov k znanosti (npr. Lavoisier, Davy, Berzelius, Liebig, M. Curie, Pregl) in njihov vpliv na razvoj kemije 	<ul style="list-style-type: none"> • prispevek posameznega kemika k razvoju kemije (odkritja pomembnih elementov, spojin, tehnik itd.) in izbor ustreznega eksperimenta (npr. za zakon o ohranitvi mase: reakcija med barijevim(II) kloridom in žveplovo(VI) kislino) 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • zgodovina • slovenščina • likovna vzgoja
<ul style="list-style-type: none"> • utrjujejo in se urijo v razumevanju in uporabi simbolov za označevanje nevarnih snovi; • spoznavajo in se navajajo na uporabo R- in S-stavkov ter temu ustrezno ravnanje z nevarnimi kemikalijami; • se seznanjajo z osnovami toksikologije in (racionalno) preučujejo škodljive učinke kemikalij na ljudi in okolje; • razvijajo zavest o pomenu preišljene rabe nevarnih snovi in pripravkov; 	<ul style="list-style-type: none"> • delo z viri • eksperimentalno delo • simulacije • zbiranje in analiza časopisnih člankov • zbiranje podatkov, primerov iz okolice (študije primera) 	<ul style="list-style-type: none"> • Simboli za označevanje nevarnih snovi in škodljivi učinki (tudi kancerogenost, mutagenost in reprodukcijska toksičnost) • R-stavki, S-stavki • Definicije osnovnih toksioloških pojmov: <ul style="list-style-type: none"> – izpostavljenost (trajanje (akutno, kronično) in način vstopa) – odmerek – učinek (soodvisnost izpostavljenosti in strupenosti snovi pri tveganju) 	<ul style="list-style-type: none"> • uporaba varnostnih listov, etiket, zloženk, plakatov, baz podatkov, medmrežja • zbiranje embalaže iz vsakdanjega življenja s simboli za označevanje nevarnih snovi • izdelava stenskih plakatov, oznak • predlagani eksperimenti: <ul style="list-style-type: none"> – dokaz vnetljivosti potisnega plina (butana) v razpršilu – reakcija glicerola s kalijevim manganatom (VII) 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • naravoslovje • gospodinjstvo • biologija

OPERATIVNI CILJI	DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETNE POVEZAVE
<ul style="list-style-type: none"> • poglobljajo znanje o zaščitnih sredstvih in opremi; se urijo v tem, kako se le-ta uporabljajo; • oblikujejo (lasten) laboratorijski red in spoznavajo temeljna načela varnega dela v laboratoriju ter osnov prve pomoči pri delu z nevarnimi kemikalijami; 	<ul style="list-style-type: none"> • eksperimentalno delo • simulacije (didaktične igre) • ogled videa 	<ul style="list-style-type: none"> • Zaščitna sredstva (rokavice, očala, halja) • Zaščitna oprema (zaščitni zaslon, digestorij ali odduha (odsasalna roka)) • Laboratorijski red • Varno ravnanje z laboratorijsko steklovino in priborom ter varno delo (varno segrevanje, varno vonjanje itd.) • Prva pomoč pri nesrečah z jedkimi, vnetljivimi in strupenimi snovmi 	<ul style="list-style-type: none"> • uporaba slikovnega gradiva, zloženek, plakatov, videoinsertov • omarica za prvo pomoč 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • naravoslovje • biologija • gospodinjstvo
<ul style="list-style-type: none"> • spoznavajo načine in pomen ustreznega zbiranja in odstranjevanja (odpadnih) kemikalij (varnostni in okoljski vidik); • presojujejo in odločajo o primernem načinu zbiranja, recikliranja ali odstranjevanja (odpadnih) kemikalij; 	<ul style="list-style-type: none"> • eksperimentalno delo • simulacije (didaktične igre) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem posod za zbiranje odpadnih kemikalij • Zbiranje nevarnih odpadkov v gospodinjstvih 	<ul style="list-style-type: none"> • izvedba zbiranja odpadnih kemikalij v šolskem laboratoriju • propagandno gradivo komunalnih podjetij (zbiranje nevarnih odpadkov) • učenci doma poiščejo embalažo snovi s simbolom za označevanje nevarnih snovi (npr. okolju nevarne snovi) in preverijo možnosti odstranjevanja v domačem okolju 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • naravoslovje • gospodinjstvo

OPERATIVNI CILJI	DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETNE POVEZAVE
<ul style="list-style-type: none"> • spoznavajo osnovno laboratorijsko steklovino, pribor in opredeljujejo njihovo uporabo oz. funkcijo; • se seznanjajo s priborom za mikroeksperimentiranje in enostavnim priborom kot nadomestkom laboratorijske posode; • se urijo in razvijajo spretnosti in veščine uporabe raznolikega laboratorijskega pribora; presojujejo primernost njegove uporabe; 	<ul style="list-style-type: none"> • demonstracija • didaktične igre • eksperimentalno delo • delo z viri • zbiranje odpadne embalaže kot nadomestne posode za eksperimentiranje 	<ul style="list-style-type: none"> • Poimenovanje in funkcija osnovne laboratorijske steklovine (epruvete, urna stekla, erlenmajerice, bučke, destilirne bučke, merilne bučke, merilni valji, plinoizpiralke, kristalizirke, izparilnice, terilnice, reagentne steklenice, zračni hladilniki, vodni hladilniki, pipete, birete, liji, liji ločniki) • Poimenovanje in funkcija osnovnega laboratorijskega pribora (stojala za epruvete, držala za epruvete, steklene palčke; pripomočki za pipetiranje, mufe, prižeme, nosilni obroči, kovinska stojala, trinožniki, keramične mrežice, žličke, lopatice) • Merilni pripomočki (termometri, areometri, manometri) • Oprema za mikroeksperimente in nadomestni pribor za eksperimentalno delo ("ziploc" plastične vrečke, blistri, plastenke, stekleničke s kapalko itd.) 	<ul style="list-style-type: none"> • primerki laboratorijske steklovine in pribora • slikovno gradivo (katalogi, plakati) • izbor in uporaba različnega laboratorijskega pribora in steklovine s sestavljanjem aparaturo za različne laboratorijske tehnike, operacije (npr. filtriranje, ločevanje z ljem ločnikom, titriranje ...) • predlagani eksperimenti: <ul style="list-style-type: none"> – sinteza plinov v "ziploc" vrečkah – redukcija bakrovega(II) oksida 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • biologija • naravoslovje • gospodinjstvo
<ul style="list-style-type: none"> • spoznavajo, preizkušajo in uporabljajo osnovne laboratorijske tehnike in operacije z eksperimentalnim pristopom; 	<ul style="list-style-type: none"> • eksperimentalno delo 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorijske tehnike in operacije (segrevanje in delo s steklom, tehtanje, merjenje prostornine (pipetiranje), merjenje gostote, filtriranje, kristalizacija, destilacija, ekstrakcija, titriranje) 	<ul style="list-style-type: none"> • predlagani eksperimenti: <ul style="list-style-type: none"> – izdelava preprostih steklenih izdelkov – priprava zeliščnega tonika/kreme – adsorpcija mineralnih snovi z aktivnim ogljem/ razbarvanje kokakole z aktivnim ogljem – ugotavljanje količine sladkorja v moštu – kristalizacija bakrovega sulfata/saharoze – destilacija soka/koka kole/vina – ekstrakcija olja iz semen/maščobe iz mleka 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • biologija • fizika • naravoslovje

OPERATIVNI CILJI	DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETNE POVEZAVE
<ul style="list-style-type: none"> • spoznavajo delovanje enostavnih laboratorijskih aparatov in aparatur; • načrtujejo, sestavljajo in uporabljajo enostavne laboratorijske aparature z eksperimentalnim pristopom; 	<ul style="list-style-type: none"> • eksperimentalno delo, terensko delo 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorijski aparati: Kippov aparat, Hoffmanov aparat ali poenostavljene različice obeh; šolski malonapetostni izvor (ŠMI) • Laboratorijske aparature: pH-meter, konduktometer, (enostaven spektro-fotometer) 	<ul style="list-style-type: none"> • predlagani eksperimenti: <ul style="list-style-type: none"> – pridobivanje ogljikovega dioksida in lastnosti (ugašanje svečk/polnjene balončkov) – elektroliza vode/NaCl (aq) – ugotavljanje pH in prevodnosti različnih vzorcev vode (tal) iz okolice 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • fizika • biologija • naravoslovje
<ul style="list-style-type: none"> • primerjalno raziskujejo, ugotavljajo in razlagajo fizikalne in kemijske lastnosti snovi; • razvrščajo in utemeljujejo značilne pojave pri kemijskih reakcijah; 	<ul style="list-style-type: none"> • eksperimentalno delo 	<ul style="list-style-type: none"> • Izbrane fizikalne lastnosti snovi (npr. gostota, viskoznost, temperatura tališča itd.) • Izbrane kemijske lastnosti snovi (npr. reaktivnost) • Pojavi pri kemijskih reakcijah (razvijanje plinov, sprememba barve, nastanek trdne snovi, sprememba energije itd.) 	<ul style="list-style-type: none"> • predlagani eksperimenti: <ul style="list-style-type: none"> – določanje gostote zlate verižice (Je nakit res zlat?) – primerjava hitrost potovanja kovinske kroglice skozi vodo, olje in med – primerjava hitrosti iztoka različnih naftnih derivatov (bencin, dizelsko olje, kurilno olje) – določanje temperature tališča s Thielejevim aparatom – vrelišče različnih vrst vode – reakcije kovin s kislino – izpodrivanje kovin/ halogenov – nastanek težko topnih soli 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • fizika • naravoslovje
<ul style="list-style-type: none"> • spoznavajo osnove kemijske analize z eksperimentalnim pristopom; • razlikujejo med kvalitativnim in kvantitativnim pristopom; analizirajo uporabnost posameznega pristopa glede na okoliščine; 	<ul style="list-style-type: none"> • eksperimentalno delo 	<ul style="list-style-type: none"> • Kemijska analiza 	<ul style="list-style-type: none"> • predlagani eksperimenti: <ul style="list-style-type: none"> – sušenje kristalohidrata – ugotavljanje količine natrijevega hidrojenkarbonata v šumečih tabletah – določanje vsebnosti očetne kisline v kisu – analiza soka/vina – analiza mleka 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • naravoslovje • biologija • geografija

OPERATIVNI CILJI	DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETNE POVEZAVE
<ul style="list-style-type: none"> • spoznavajo osnove kemijske sinteze z eksperimentalnim pristopom; 	<ul style="list-style-type: none"> • eksperimentalno delo 	<ul style="list-style-type: none"> • Kemijska sinteza 	<ul style="list-style-type: none"> • predlagani eksperimenti: <ul style="list-style-type: none"> – priprava bakrovega sulfata pentahidrata iz bakrovega(II) oksida – pridobivanje umetnega gnojila – pridobivanje mila – sinteza aspirina 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • naravoslovje • biologija
<ul style="list-style-type: none"> • se urijo v "odprtih" eksperimentih (načrtovanje eksperimentalnega dela; izbor ustreznih kemikalij, laboratorijskega pribora, tehnik oz. operacij); • postavljajo hipoteze oz. napovedujejo pričakovane rezultate eksperimentalnega dela; • presojajo pomen ocene oz. vrednotenja rezultatov; • utemeljujejo dobljene rezultate eksperimentalnega dela in spoznavajo pomen ustrezne razlage rezultatov; • oblikujejo kriterije (načine) samovrednotenja (vrednotenja) eksperimentalnega dela in se urijo v uporabi teh kriterijev; 	<ul style="list-style-type: none"> • eksperimentalno delo 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementi načrtovanja eksperimenta (določitev spremenljivk, izbor potrebščin, izvedba) 	<ul style="list-style-type: none"> • predlagani eksperimenti: <ul style="list-style-type: none"> – ugotavljanje neznane snovi – prepoznavanje zgradbe trdnih snovi – ugotavljanje učinkovitosti različnih antacidov – sestava betona – od česa je odvisna trdota – ugotavljanje učinkovitosti različnih čistil za odstranjevanje madežev 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • fizika • biologija • naravoslovje
<ul style="list-style-type: none"> • spoznavajo industrijske oz. raziskovalne kemijske laboratorije v svoji okolici in presojajo vloge le-teh v danem okolju. 	<ul style="list-style-type: none"> • strokovni ogledi, ekskurzije • pogovor s strokovnjaki – priprava intervjujev 	<ul style="list-style-type: none"> • Kemijski laboratorij (industrijski ali raziskovalni) 	<ul style="list-style-type: none"> • voden ogled z beležnimi listi in intervjuji 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • slovenščina

4 STANDARDI ZNANJA

Minimalni standardi znanja

Učenec:

- opredeli prispevek vsaj enega pomembnega kemika k razvoju kemije;
- pozna oz. zna naštetih in uporabiti vsaj pet vrst različne laboratorijske steklovine oz. pribora za izvajanje poskusov;
- razume in upošteva simbole za označevanje nevarnih snovi ter razloži osnovne škodljive učinke;
- pri eksperimentalnem delu uporablja zaščitna sredstva in opremo ter upošteva načela varnega dela in reda v laboratoriju;
- ve, kako najprej reagirati, če pride do nesreč z jedkimi, vnetljivimi ali strupenimi snovmi;
- odpadnih kemikalij (brez poprejšnjega posveta, razmisleka) ne zliva v odtok;
- ob pomoči učitelja ali sošolcev zna sestaviti "aparaturu" za eksperimentalno delo po navodilih oz. skici in samostojno izvesti preproste laboratorijske tehnike oz. operacije (merjenje prostornine, filtriranje, tehtanje);
- izvaja poskuse po napisanih navodilih, zna s svojimi besedami opisati opažanja (rezultate) in jih samostojno zapisati ter predstaviti.

Temeljni standardi znanja

Učenec:

- utemelji prispevek vsaj dveh pomembnih kemikov k razvoju kemije in medsebojno soodvisnost odkritij;
- pozna in zna uporabiti vsaj pet vrst različne laboratorijske steklovine oz. pribora za izvajanje poskusov;
- razume pomen R- in S-stavkov in zna ravnati v skladu z njimi;
- opredeli škodljive učinke različnih kemikalij, ki jih zna poiskati po različnih virih;
- pri eksperimentalnem delu uporablja zaščitna sredstva in opremo ter upošteva načela varnega dela in reda v laboratoriju;
- pozna osnove prve pomoči, če pride do nesreč z jedkimi, vnetljivimi ali strupenimi snovmi;
- utemelji in upošteva načine pravilnega odstranjevanja odpadnih kemikalij;

- samostojno sestavi “aparaturu” za eksperimentalno delo po skici in izvede vsaj pet različnih laboratorijskih tehnik oz. operacij;
- natančno in samostojno izvaja eksperimente po navodilih; beleži, ureja in predstavlja eksperimentalna opažanja oz. rezultate;
- primerjalno analizira, razlaga dobljene rezultate, postavlja zaključke in preverja njihovo smiselnost;
- samostojno načrtuje preprost “odprt” eksperiment oz. rešitev eksperimentalnega problema (določi spremenljivke, izbere potrebščine in izvede eksperiment).

5 PREVERJANJE IN OCENJEVANJE ZNANJA

Vsebinski cilji preverjanja in ocenjevanja znanja pri izbirnem predmetu *poskusi v kemiji* so opredeljeni kot minimalni in temeljni standardi znanja.

Področja preverjanja in ocenjevanja znanja obsegajo:

- znanje, razumevanje in uporabo,
- eksperimentalne spretnosti in veščine,
- procesiranje podatkov,
- izdelke učencev.

6 SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Osnovna učna metoda izbirnega predmeta *poskusi v kemiji* je eksperimentalno delo, kot temeljna učna metoda kemije in naravoslovnih predmetov, ki se skladno povezuje in dopolnjuje z drugimi metodami aktivnega učenja in poučevanja (didaktične igre, simulacije, razprave, izkustveno učenje, sodelovalno učenje, terensko delo itd.).

Jedro izbirnega predmeta *poskusi v kemiji* predstavljajo eksperimenti v vsej svoji celovitosti. Uvodni cilji učnega načrta (zgodovina kemije, osnovni laboratorijski pribor in še posebej kemijska varnost) so namenjeni predvsem aplikaciji na ustrezne eksperimente.

Pri izbirnem predmetu *poskusi v kemiji* je zaželena notranja diferenciacija, predvsem eksperimentalnega dela, glede na zahtevnost izbranih eksperimentov z vsebinskega (8., 9. razred) in izvedbenega vidika.

Učitelj je pri izbiri ustreznih eksperimentov za uresničitev danih ciljev učnega načrta povsem avtonomen. Med predlaganimi eksperimenti v učnem načrtu izbere najustrežnejšega(e) ali pa ponudi kakega drugega glede na sposobnosti in potrebe učencev ter okolje, v katerem se šolajo.

Učitelj naj analizira raznolikost uporabe (izrabe) posameznega eksperimenta. Z ustreznim izborom eksperimentov lahko uresniči več ciljev učnega načrta hkrati, ker se ti med seboj prepletajo in dopolnjujejo. Pri tem pa so ob vsebinskih ciljih prav tako pomembni tudi procesni cilji (t. i. vseživljenjska znanja (kompleksno mišljenje, delo z viri, učinkovito predstavljanje idej, sodelovanje in miselne navade)), zajeti v eksperimentalnem pristopu in širše.

Pri načrtovanju učnih oblik je pomembno kombiniranje skupinskega dela, dela v dvojicah in individualnega dela. Poudarek naj bo predvsem na samostojnem delu učencev, in sicer v najrazličnejših fazah eksperimentalnega dela. Eksperimentalno delo, kjer je le mogoče, razširimo tudi s terenskim delom (npr. zbiranje vzorcev za analizo). Pri izvajanju predmeta priporočamo možnost za občasno izvedbo blokur.

Rezultati eksperimentalnega dela naj bodo v največji možni meri konkretni izdelki, v katere lahko učenci vključijo svojo kreativnost in jih lahko odnesejo domov ali uporabijo.

Za kakovostno izpeljavo je pomembna uporaba najrazličnejših medijev: videofilmov, zgoščenk, medmrežja in najrazličnejših virov podatkov (varnostni listi, etikete, zloženke, podatkovne baze; strokovna literatura, periodika in časopisni članki).

UČNI NAČRT ZA IZBIRNI PREDMET KEMIJA V OKOLJU

1 OPREDELITEV PREDMETA

Kemija v okolju se v programu osnovne šole pojavlja kot predmet, ki utrjuje in pogloblja znanja, veščine in spretnosti, usvojene pri rednem pouku *kemije* v 8. in 9. razredu in *naravoslovja* v 7. razredu osnovne šole. Spada v naravoslovno področje.

Temeljni cilj izbirnega predmeta je razvijanje akcijske kompetence – sposobnost in pripravljenost zavzetega, odgovornega in utemeljenega ravnanja v domačem okolju, kjer so za razumevanje obravnavanih problemov temeljnega pomena ustrezna kemijska znanja ter razvite spretnosti in veščine. Izbirni predmet *kemija v okolju* utrjuje in dopolnjuje znanja, ki so jih učenci pridobili pri pouku *kemije*.

Poudarek je na aktivnem preučevanju treh naravnih virov: zraka, vode in zemlje ter vplivov onesnaževanja na zdravje ljudi. Predmet je zasnovan modularno, to pomeni, da se bodo učitelji skupaj z učenci odločili za poglobljeno obravnavo največ enega modula. Predlagani moduli so:

1. Atmosferski procesi in kakovost zraka
2. Kakovost celinskih in morskih vod
3. Kakovost tal in podtalnice

Osnovna učna metoda izbirnega predmeta *kemija v okolju* je eksperimentalno delo, ki se izvaja v okviru terenskega, sodelovalno-raziskovalnega ali projektnega učnega dela ter se smiselno povezuje z drugimi oblikami aktivnega učenja in poučevanja.

Pri izbiri ustreznega modula so izhodišče obravnave realni problemi okolja, v katerem učenci živijo. Učence spodbujamo, da v analizah in iskanju rešitev problemov povezujejo že pridobljena znanja, spretnosti in veščine, le-te dopolnijo in nadgradijo ter rešitve vrednotijo z vidika trajnostnega razvoja.

Izvedba predvideva heterogeno skupino učencev v 8. in 9. razredu osnovne šole. Izbirni predmet je zaključena celota, ki obsega 35 oziroma 32 ur.

2 SPLOŠNI CILJI PREDMETA

Učenci:

- pri preučevanju domačega okolja uporabljajo in poglobljajo znanja, ki so jih usvojili pri različnih predmetih;
- s samostojnim eksperimentalnim delom na terenu pridobivajo in povezujejo pomembne podatke o stanju domačega okolja in širše v Sloveniji;
- se urijo v natančnem opazovanju, beleženju, razvrščanju in analiziranju podatkov in informacij;
- ugotavljajo povezave in soodvisnosti med komponentami preučevanega sistema;
- kritično vrednotijo vplive človekove dejavnosti z gospodarskega, družbenega in okoljskega vidika;
- spoznajo značilnosti eksperimentalno-terenskega dela: od načrtovanja do izvajanja in oblikovanja ugotovitev;
- razvijajo veščine eksperimentalnega dela s poudarkom na preučevanju okoljskih dejavnikov;
- naučijo se pravilno odvzemati vzorce vode, zraka in zemlje;
- naučijo se delati s kovčki za analizo vode in zemlje;
- znajo prikazati zrak, vodo in tla kot naravne vire, katerih stanje lahko opišemo s preprostimi fizikalno-kemijskimi meritvami;
- razvijajo procesne veščine, kot so: samoiniciativnost, samostojnost, odgovornost in zmožnost delovanja v lastnem okolju, ki temelji na podatkih, pridobljenih s pomočjo eksperimentalnega in terenskega dela in s študijem različnih virov informacij in njihovim procesiranjem;
- se učijo razmišljati o posledicah današnjega načina življenja v okolju, kjer so doma, in ustvarjati alternativne zamisli prihodnjega – trajnostnega razvoja.

3 OPERATIVNI CILJI PREDMETA

1. MODUL: ATMOSFERSKI PROCESI IN KAKOVOST ZRAKA

OPERATIVNI CILJI	DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETNE POVEZAVE
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spoznajo oz. ponovijo splošne kazalnike onesnaženosti zraka (SO₂, NO_x, CO, CO₂, prašni delci – črni ogljik, lahko hlapne ogljikovodike, O₃ ...); • zberejo najpomembnejše podatke o stanju (kakovosti) zraka v lastnem okolju in jih primerjajo s stanjem onesnaženosti zraka v Sloveniji; • ločijo med pojmom: emisija in imisija; • utrdijo znanje o merskih enotah in spoznajo načine izražanja prisotnosti onesnaževal v okolju; • spoznajo in razumejo besedno zvezo <i>nosilna sposobnost okolja</i>; • spoznajo, da je onesnaženo okolje dejavnik, ki pomembno vpliva na številne bolezni in bolezenska stanja (onesnažen zrak, voda, hrup, odpadki, ionizirajoče in ne-ionizirajoče sevanje ...); • na primeru objavljenih študij o dihalnih težavah otrok v Sloveniji sklepajo o povezanosti onesnaževal v zraku z bolezenskimi simptomi; • sklepajo, kateri so viri onesnaževalcev zraka v domačem kraju; • ponovijo in dopolnijo znanja o reakcijah SO₂, NO_x, CO, CO₂, O₃, prašnih delcev ipd. v zraku; • načrtujejo eksperimentalno delo za dokaz kislega dežja, meritve črnega ogljika v ozračju in določanje kakovosti zraka z indikatorskimi rastlinami (npr. lišaji, deteljo, tobakom); • izvedejo izbrane eksperimente; 	<ul style="list-style-type: none"> • delo z viri; didaktične igre • procesiranje podatkov o onesnaženosti zraka v domačem kraju in drugod v Sloveniji • sodelovalno učenje • problemski pouk • vodena razprava • obisk najbližje postaje za izvajanje meritve kakovosti zraka • zapisovanje enačb za reakcije izbranih plinskih molekul v zraku in postopno povezovanje reakcijskih shem • načrtovanje eksperimentov z ustreznimi viri literature • eksperimentalno delo • delo z varnostnimi listi • anketiranje (npr.: vpliv prometa, kajenja na kakovost zraka) • reševanje problemov • igra vlog – za in proti 	<ul style="list-style-type: none"> • Sestava zraka in produkti gorenja fosilnih goriv • Nastanek kislega dežja in njegov vpliv na okolje • Nastanek ozonske luknje in njen vpliv na okolje • Smog in fotokemični smog • Razlogi za naraščanje prizemnega ozona in vpliv na okolje • Nastanek tople grede in vpliv na globalne klimatske spremembe • Dokazovanje onesnaževal v zraku • Kazalniki kakovosti zraka v domačem okolju • Sestava varnostnega lista • Procesni in akcije za zmanjševanje škodljivih snovi v zraku 	<ul style="list-style-type: none"> • primeri eksperimentov v "ziplock" vrečki • uporaba medmrežja za iskanje podatkov o emisijah in imisijah posameznih onesnaževalcev zraka <p>Terensko delo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. prizemni ozon v domačem kraju – raziskava s pomočjo indikatorskih rastlin, npr. detelje 2. merjenje kislosti padavin v različnih letnih časih 3. odvzem plinastega vzorca in določanje izbranega onesnaževalca 4. določanje vonjav 5. merjenje črnega ogljika 6. analiza izpušnih plinov motorjev z notranjim izgorevanjem 7. analiza tobačnega dima 	<ul style="list-style-type: none"> • geografija • matematika • fizika • zdravstvena vzgoja • naravoslovje • biologija • slovenski jezik

OPERATIVNI CILJI	DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETNE POVEZAVE
<ul style="list-style-type: none"> • upoštevajo navodila za varno laboratorijsko delo; • se učijo pravilno ravnati z odpadnimi kemikalijami; • vrednotijo rezultate eksperimentalnega dela; • vrednotijo kakovost zraka v domačem okolju in spremljajo ukrepe za izboljšanje stanja; • oblikujejo predloge za trajno spremljanje onesnaževalcev zraka v okolici šole. 				

2. MODUL: KAKOVOST CELINSKIH IN MORSKIH VOD

OPERATIVNI CILJI	DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETNE POVEZAVE
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razumejo pomen vode za življenje vseh živih bitij; • znajo naštetih vrste celinskih vod; • poznajo in razumejo pomen pitne vode za človeka; • primerjajo in kritično presojujejo porabo pitne vode v domačem kraju, Sloveniji in nasploh v svetu; • poznajo glavne onesnaževalce površinskih vod v domačem kraju; • utrdijo zanje o merskih enotah in spoznajo načine izražanja prisotnosti onesnaževal v okolju; • spoznajo in razumejo besedno zvezo <i>samočistilne sposobnosti vod</i>; • spoznajo besedno zvezo <i>nosilna sposobnost vodotoka</i>; • poznajo glavne onesnaževalce morja v Sloveniji; • sklepajo, kateri so možni viri onesnaževalcev površinskih vod v domačem kraju; 	<ul style="list-style-type: none"> • vodena razprava • iskanje podatkov po različnih virih in njihovo urejanje v tabele in grafe • prepoznavanje razmerij med podatki in spoznavanje vrednosti informacij • vodeni ogled najbližje čistilne naprave • video (metoda) • ekskurzija v bližnji zavod za varstvo okolja ali laboratorij, ki redno spremlja kakovost vodnih virov v domačem kraju • načrtovanje terenskega dela s pomočjo kovčkov za analizo vode – dokaz NO_3^-, NO_2^-, NH_4^+, PO_4^{3-}, SO_4^{2-}, KPK, BPK₅, izbrane kovine, pH in trdota vode 	<ul style="list-style-type: none"> • Viri pitne vode na planetu in % neonesnaženih virov pitne vode v Sloveniji • Onesnaženost površinskih vod – preučevanje ustreznih virov • Samočistilne sposobnosti vodotoka • Preučitev zadnjega poročila o varstvu okolja v Sloveniji • Pravilen odvzem vodnega vzorca • Organoleptična analiza vzorca vode • Vrednotenje podatkov • Predstavitev, vrednotenje, analiza rezultatov vodnega vzorca 	<ul style="list-style-type: none"> • uporaba geografsko-informacijskega sistema Slovenije – viri informacij o kakovosti voda v Sloveniji in svetu • iskanje podatkov na medmrežju • študija enostavnega primera • delo z viri • pravilno fiksiranje vodnega vzorca • predlagani eksperimenti: <ol style="list-style-type: none"> 1. določitev: KPK, BPK₅, nasičenost vode s kisikom, koncentracije NO_3^-, NO_2^-, NH_4^+, PO_4^{3-}, kovinskih ionov, skupne in karbo-natne trdote, pH v vodnem vzorcu 	<ul style="list-style-type: none"> • geografija • naravoslovje • biologija • slovenski jezik • fizika • računalništvo

OPERATIVNI CILJI	DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETNE POVEZAVE
<ul style="list-style-type: none"> • spoznajo osnovne fizikalno-kemijske analize za tekoče vode in usvojijo nove pojme, kot so: kemijska potreba po kisiku, biokemijska potreba po kisiku, nasičenost vod s kisikom; • spoznajo osnovne značilnosti terenskega dela; • se seznanijo s kovčki za analizo vode in laboratorijskim inventarjem, ki ga bodo potrebovali pri terenskem delu; • načrtujejo terensko delo v domačem kraju – analiza površinskih vodnih virov; • spoznajo enostavne ekotoksikološke teste za preučevanje kakovosti vod; • izvedejo terensko delo; • upoštevajo navodila za varno laboratorijsko delo; • se učijo pravnega ravnanja z odpadnimi kemikalijami; • razpravljajo o rezultatih dela; • sklepajo na ranljivost (občutljivost) preučevanih vodnih virov in oblikujejo preventivne ukrepe za njihovo zaščito; • spoznajo načine trajnostnega ravnanja z vodnimi viri. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>priprava načrta terenskega dela:</u> 1. <i>oblikovanje popisnih listov za organoleptične določitve in fizikalno-kemijske meritve</i> 2. <i>oblikovanje delovnih skupin</i> 3. <i>terminski plan</i> 4. <i>določitev preučevanega območja</i> • terensko delo, kjer primerjalno preučujejo kakovost različnih sladkovodnih virov (morja) • vodena razprava o rezultatih dela • poglobljeno preučevanje izbranega onesnaževala s pomočjo ekotoksikoloških testov • intervju – okrogla miza • pogovor s strokovnjaki 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza bližnjih, površinskih vodnih virov • Razvrščanje preučevanih vodnih virov glede na rezultate fizikalno-kemijskih meritev • Uvod v osnove ekotoksikologije • Sodelovalno, raziskovalno delo • Primerjava dognanj eksperimentalnega dela z uradnimi analizami 	<ul style="list-style-type: none"> • Uporaba eko kovčkov za analizo vode • ekotoksikološki testi z mladikami rastlin ali s semeni • oblikovanje predloga zloženke, ki bi krajane opozarjala na stanje površinskih vodnih virov in predlagala ukrepe za njihovo izboljšanje 	

3. MODUL: KAKOVOST TAL IN PODTALNICE

OPERATIVNI CILJI	DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETNE POVEZAVE
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ponovijo sestavo tal, vrste prsti in kamnine; • spoznajo načine in posledice onesnaževanja tal; • utrdijo zanje o merskih enotah in spoznajo načine izražanja prisotnosti onesnaževal v okolju; • načrtujejo eksperimentalno terensko delo – analiza zemlje (tekstura, barva, pH, vsebnost dušika, fosforja, karbonatov, organskih snovi, prekoreninjenost, bogatost z živimi organizmi in prepustnost različnih plasti zemlje); • izvedejo terensko delo s pomočjo kovčkov za analizo zemlje; • ugotovijo, da so procesu zakisanja bolj izpostavljena tla na nekarbonatnih (silikatnih) podlagah; • primerjajo tla, ki so obdelana s sredstvi za zaščito rastlin in umetnimi gnojili, ter kemijsko neobdelana tla; • spoznajo pomen »žive« prsti za proizvodnjo hrane, vzdrževanje naravnih ciklov (vodni, ogljikov, dušikov), stabilnost prehranjevalnih verig in kot vir mineralov; • povežejo kakovost tal s kakovostjo podtalnice kot najpomembnejšega vira pitne vode v Sloveniji; • razumejo okolje kot sistem, kjer je vsako onesnaževanje vključeno v pretok energije in snovi na Zemlji; • razumejo pojmovanje trajnosti. 	<ul style="list-style-type: none"> • opazovanje sestave talnega profila • vodena razprava • delo z viri • procesiranje podatkov • <u>priprava načrta za terensko delo:</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>pravilen odvzem vzorca</i> 2. <i>oblikovanje popisnih listov</i> 3. <i>oblikovanje delovnih skupin</i> 4. <i>določitev proučevane teritorija</i> 5. <i>določitev fizikalno-kemijskih meritev</i> • sodelovalno in raziskovalno učenje • problemski pouk • mikroskopska slika »kemično obdelane« in neobdelane prsti • ogled različnih tipov prsti v domačem kraju • s primernim ekotoksikološkim testom spremljajo vpliv koncentracije izbranega onesnaževala • razprava: primerjajo uradno objavljene analize kakovosti podtalnice z rezultati lastnega terenskega dela 	<ul style="list-style-type: none"> • Sestava tal v Sloveniji • Fizikalni, kemijski in kombinirani učinki degradacije tal • Določevanje obremenjenosti tal z dušikovimi, fosforjevimi spojinami in karbonati v odvisnosti od pH zemlje in/ali vsebnosti organskih snovi v njej • Določitev prepustnosti posameznih profilov zemlje in njihov zunanji opis • Vrsta matične kamnine domačega kraja • Uporaba pesticidov v kmetijstvu • Uporaba varnostnih listov • Uvod v ekotoksikologijo • Kakovost virov pitne vode v Sloveniji 	<ul style="list-style-type: none"> • prikaz prečnega profila tal • uporaba ustreznega slikovnega gradiva • terensko delo z uporabo eko kovčka za analizo tal • Primerjalno problemsko zasnovano eksperimentalno delo z različnimi tipi prsti (zadrževanje vode, pH vode ...) • mikroskopiranje • izvedba ekotoksikoloških testov z mladikami rastlin ali semeni • zaključna razprava 	<ul style="list-style-type: none"> • geografija – geologija – pedologija • naravoslovje • kemija poskusov • kemija • biologija • geografija

4 STANDARDI ZNANJA

4.1 STANDARDI ZNANJA ZA 1. MODUL: ATMOSFERSKI PROCESI IN KAKOVOST ZRAKA

Minimalni standardi

Učenec:

- zna naštetih kazalnikih onesnaženosti zraka;
- razume krajši strokovno-poljudni članek, ki opisuje kakovost zraka;
- razume povezanost življenjskih navad z onesnaževanjem zraka;
- pozna pojme: kisli dež, topla greda, ozonska luknja, smog;
- pozna oznake, s katerimi označujemo nevarnost kemikalij;
- razume pomen R- in S-stavkov za varno delo z nevarnimi snovmi;
- upošteva načine pravilnega odstranjevanja kemikalij;
- zna prebrati popisni list za analizo zraka;
- sodeluje z drugimi učenci pri načrtovanju in izvajanju terenskega in eksperimentalnega dela;
- ve, da je stanje okolja povezano z zdravjem ljudi, in zna navesti vsaj en primer;
- pozna in razume definicijo trajnostnega razvoja.

Temeljni standardi

Vključujejo vse minimalne standarde znanj. Poleg teh učenc:

- obvlada zbiranje, urejanje in selekcioniranje informacij iz različnih virov;
- zna interpretirati krajši strokovno-poljudni članek, ki opisuje kakovost zraka;
- zna navesti najpomembnejše podatke o stanju zraka v svojem okolju;
- loči med pojmom emisija in imisija;
- navede in ovrednoti nekaj ukrepov za zmanjševanje onesnaževanja zraka;
- loči med prizemnim in stratosferskim ozonom in pozna njune učinke;
- samostojno oz. s pomočjo učitelja načrtuje eksperimentalno in terensko delo;
- samostojno izvede teste za črni ogljik v ozračju, vrednoti lišajsko karto domačega kraja ali vrednosti za prizemni ozon;
- zna izmeriti pH padavin;

- zna interpretirati dognanja terenskega dela;
- je uspešen v poskusih vrednotenja podatkov in informacij, dobljenih iz različnih virov;
- zna po izsledkih eksperimentalnega dela sklepati, kateri so možni onesnaževalci zraka;
- razume povezanost dejavnikov v okolju kot sistem, ki je vključen v neprestani pretok energije in snovi na Zemlji;
- utemelji in upošteva načine pravilnega odstranjevanja kemikalij;
- loči trajnostni razvoj od gospodarske rasti in pozna pomen kazalnikov trajnostnega razvoja.

4.2 STANDARDI ZNANJA ZA 2. MODUL: KAKOVOST CELINSKIH IN MORSKIH VOD

Minimalni standardi

Učenec:

- zna naštetih kazalce onesnaženosti vode;
- razume krajši strokovno-poljudni članek, ki opisuje kakovost vode v izbranem okolju;
- pozna pomen pitne vode za človeka in se zaveda omejitev pri njeni porabi;
- razume povezanost življenjskih navad in onesnaževanje vode;
- pozna pomen tekoče vode za obstoj življenja na Zemlji;
- zna naštetih sladkovodne vire;
- zna prebrati popisni list za analizo vode;
- razume pomen R- in S-stavkov za varno delo z nevarnimi snovmi;
- upošteva načine pravilnega odstranjevanja kemikalij;
- sodeluje z drugimi učenci v načrtovanju in izvajanju terenskega in eksperimentalnega dela;
- ve, da je stanje okolja povezano z zdravjem ljudi;
- pozna in razume definicijo trajnostnega razvoja.

Temeljni standardi

Vključujejo vse minimalne standarde znanja. Poleg teh učenec:

- obvlada zbiranje, urejanje in selekcioniranje informacij iz različnih virov;
- zna interpretirati krajši strokovno-poljudni članek, ki opisuje kakovost vode v izbranem okolju;

- zna navesti najpomembnejše podatke o stanju vode v svojem okolju;
- navede in ovrednoti nekaj ukrepov za zmanjševanje onesnaževanja vod;
- samostojno oz. s pomočjo učitelja načrtuje eksperimentalno in terensko delo;
- pozna oznake, s katerimi označujemo nevarnost kemikalij;
- razume pomen R- in S-stavkov za varno delo z nevarnimi snovmi;
- zna uporabljati kovčke za analizo vode;
- zna interpretirati rezultate terenskega dela;
- zna razložiti besedne zveze: *samočistilna sposobnost vodnega vira* in *nosilna sposobnost vodnega vira*;
- je uspešen v poskusih vrednotenja podatkov in informacij, dobljenih iz različnih virov;
- zna na podlagi rezultatov eksperimentalnega dela sklepati, kateri so možni viri onesnaževanja vode;
- utemelji in upošteva načine pravilnega odstranjevanja kemikalij;
- razume povezanost dejavnikov v okolju kot sistem, ki je vključen v neprestani pretok energije in snovi na Zemlji;
- loči trajnostni razvoj od gospodarske rasti in pozna pomen kazalnikov trajnostnega razvoja.

4.3 STANDARDI ZNANJA ZA 3. MODUL: KAKOVOST TAL IN PODTALNICE

Minimalni standardi

Učenec:

- zna naštetiti kazalnike onesnaženosti vode in prsti;
- razume krajši strokovno-poljudni članek, ki opisuje kakovost vode ali prsti v izbranem okolju;
- razume povezanost življenjskih navad in onesnaževanja vode ter prsti;
- pozna pomen žive prsti za obstoj življenja na Zemlji;
- zna prebrati popisni list za tla;
- pozna oznake, s katerimi označujemo nevarnost kemikalij;
- razume pomen R- in S-stavkov za varno delo z nevarnimi snovmi;
- upošteva načine pravilnega odstranjevanja kemikalij;
- ve, da so tla sestavljena iz različnih profilov z različno sestavo;

- sodeluje z drugimi učenci pri načrtovanju in izvajanju terenskega in eksperimentalnega dela;
- ve, da je stanje okolja povezano z zdravjem ljudi;
- pozna in razume definicijo trajnostnega razvoja.

Temeljni standardi

Vključujejo vse minimalne standarde znanja. Poleg teh učenc:

- obvlada zbiranje, urejanje in selekcioniranje informacij iz različnih virov;
- zna interpretirati krajši strokovno-poljudni članek, ki opisuje kakovost tal v izbranem okolju;
- zna navesti najpomembnejše podatke o stanju tal v svojem okolju;
- navede in ovrednoti nekaj ukrepov za zmanjševanje onesnaževanja prsti;
- samostojno oz. s pomočjo učitelja načrtuje eksperimentalno in terensko delo;
- zna uporabljati kovčke za prsti in izvesti preproste eksperimente za ugotavljanje kakovosti prsti;
- zna interpretirati rezultate terenskega dela;
- je uspešen v poskusih vrednotenja podatkov in informacij, dobljenih iz različnih virov;
- zna na podlagi izsledkov eksperimentalnega dela sklepati, kateri so možni viri onesnaževanja tal;
- utemelji in upošteva načine pravilnega odstranjevanja kemikalij;
- pozna načine in posledice degradacije tal;
- pozna razliko med kemijsko neobdelano in obdelano prstjo;
- razume pomen »žive« prsti za obstoj življenja;
- zna opredeliti besedno zvezo *nosilna sposobnost okolja*;
- razume povezanost dejavnikov v okolju kot sistem, ki je vključen v neprestani pretok energije in snovi na Zemlji;
- loči trajnostni razvoj od gospodarske rasti in pozna pomen kazalnikov trajnostnega razvoja.

5 PREVERJANJE IN OCENJEVANJE ZNANJA

Vsebinski cilji preverjanja in ocenjevanja znanja so opredeljeni za vsak modul posebej kot minimalni in temeljni standardi znanja.

Področja preverjanja in ocenjevanja znanja obsegajo štiri ravni:

- znanje in razumevanje;
- eksperimentalne veščine;
- veščine terenskega dela;
- zajemanje in obdelava podatkov.

Učenci naj poznajo in razumejo:

- naštete pojave, zakonitosti, dejstva, definicije, pojme in teorije;
- tehnike laboratorijskega, eksperimentalnega in terenskega dela s pripomočki in aparaturami;
- varnostne ukrepe pri delu v laboratoriju in na terenu;
- vplive poseganja v okolje ter njihove posledice za okolje in družbo;
- načine ustreznega ravnanja z naravnimi viri v smislu trajnostnega razvoja.

Učenci naj bodo sposobni z besedami ali na drug ustrezen način:

- poiskati, zbrati, urediti in predstaviti informacije iz različnih virov;
- smiselno uporabljati podatke in informacije;
- smiselno razložiti pojave, zakonitosti in njihove medsebojne odnose;
- postavljati napovedi in hipoteze;
- reševati probleme s povezovanjem znanja iz različnih predmetov;
- uporabiti znanje v novih situacijah, reševati stvarne probleme, jih kritično analizirati in utemeljevati svoje odločitve.

Učenci naj znajo:

- načrtovati in izvajati preproste poskuse;
- načrtovati in izvajati terensko delo;
- spremljati, opazovati in opisati ugotovitve in merjenja dobljena pri eksperimentalnem in terenskem delu;
- oblikovati poročilo o eksperimentalnem in/ali terenskem delu;
- uporabljati tehnike laboratorijskega in terenskega dela, pripomočke in aparature;
- upoštevati navodila za varno delo.

5.1 NAČINI PREVERJANJA IN OCENJEVANJA

Priporočamo, da učitelji čim bolj raznoliko preverjajo in ocenjujejo znanje, spretnosti in veščine učencev (ustno preverjanje, pisno preverjanje, ocenjevanje eksperimentalnega dela, izdelkov učencev, poročil ...) in s tem zagotovijo čim bolj kompleksno oceno ter učencu zagotovijo, da na različne načine pokaže kar največ znanja.

6 SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Kemija v okolju je predmet, ki je izrazito osredinjen na aktivnost učencev. Osnovna učna metoda je eksperimentalno delo, ki se začne na terenu in konča v šolskem laboratoriju. Izbirni predmet omogoča notranjo diferenciacijo glede na zahtevnost izbranih eksperimentov oz. nalog, ki jih bodo učenci v okviru terenskega dela izvajali. Velik poudarek je na razvijanju t. i. procesnih učnih ciljev, kot so:

- razvijanje veščin kompleksnega mišljenja;
- delo z viri;
- sodelovalno delo in
- razvijanje miselnih navad.

Zato je pomembno, da se učne oblike kombinirajo.

Prek vodenih razprav, ki so navadno uvod v obravnavo posameznih tem, učence pripeljemo do načrtovanja eksperimentalnega in terenskega dela. To zajema:

- ponovitev osnovnih tehnik laboratorijskega dela, ki so jih spoznali pri predmetu *kemija* (tehtanje, merjenje prostornin, temperature, pH, filtriranje, izparevanje, destilacija in ekstrakcija, kromatografija);
- spoznavanje in usvajanje osnov pravilnega odvzemanja vzorcev;
- uvod v osnove analizne kemije – kolorimetrija, fotometrija in volumetrija;
- spoznavanje osnov ekotoksikologije;
- pridobivanje osnovne veščine anketiranja in kartiranja (opisi preučevanega ozemlja).

Neposredno doživljanje okolja je omogočeno s projektnim načinom dela, ki vključuje elemente raziskovalnega in sodelovalnega dela, strokovne ekskurzije ter delovna srečanja s strokovnjaki izbranih področij.

UČNI NAČRT ZA IZBIRNI PREDMET KEMIJA V ŽIVLJENJU

1 OPREDELITEV PREDMETA

Izbirni predmet **kemija v življenju** je sestavljen iz treh modulov: Tekmovanje snovi (Kromatografija), Svet brez barv bi bil dolgočasen (Spoznavanje naravnih barvil), Kemija tudi diši (Eterična olja). Vsak modul predstavlja zaključeno celoto, hkrati pa so moduli med seboj povezani. Ključni povezovalni modul je "Tekmovanje snovi", ki je namenjen spoznavanju sodobnejših tehnik ločevanja zmesi in prepoznavanja neznanih snovi. V predmetniku osnovne šole se izvaja v devetem razredu osnovne šole v obsegu dveh blokur na dva tedna oziroma 32 ur letno. Predmet je namenjen sodelovalnemu učenju, ki lahko poteka v treh skupinah. Vsaka skupina izbere enega od modulov, na koncu skupine predstavijo svoje dosežke in izmenjajo izkušnje.

Namen predmeta je spoznati pomen kemije kot temeljne naravoslovne vede, ki je ključna pri reševanju problemov na različnih področjih: od prehranske, tekstilne, farmacevtske, kozmetične in še vrste drugih industrij ter medicine in kmetijstva. Hkrati predmet razvija tudi sposobnost vrednotenja vpliva kemije na razvoj umetnosti, modnih trendov, odnosa do narave in širših dogajanj v družbi.

Predmet je namenjen razvijanju višjenivojskih, prenosljivih spretnosti, kamor uvrščamo: sposobnost reševanja problemov, informacijsko in komunikacijsko pismenost, navajanje na delo v skupini s poudarkom na sodelovalnem učenju, sposobnost upravljanja z razpoložljivimi viri in sposobnost vodenja.

2 SPLOŠNI CILJI PREDMETA

Učenci:

- spoznajo, da so metode ločevanja zmesi in analize sestavin zmesi ključne tako v kemijskem raziskovanju kakor tudi v medicini, kmetijstvu in industriji za čiščenje in analize plinov, prsti, voda, proteinov, ogljikovih hidratov, barvil, nafte in zemeljskega plina, v medicinski diagnostiki in podobno;
- spoznajo kromatografijo kot pomembno tehniko čiščenja in ločevanja zmesi kakor tudi tehniko za analizo naravnih in sinteznih snovi;
- na primerih spoznavajo, kako se teoretična znanja različnih strok prepletajo pri reševanju konkretnih problemov;
- s povezovanjem znanj iz kemije, biologije, fizike, zgodovine, umetnosti in gospodinjstva preučijo *naravna barvila* in *eterična olja*, njihovo kemijsko zgradbo, izolacijo, lastnosti in uporabo ter vplive na celostni družbeni razvoj;
- spoznajo in preverijo pomen poskusov v raziskovanju, se naučijo načrtovati poskuse, zbirati in vrednotiti ter predstavljati podatke;
- naučijo se uporabljati baze podatkov in programe za tridimenzionalne prikaze zgradbe molekul;
- spoznavajo ključna načela sodelovalnega učenja in se naučijo sinteze podatkov v smiselne celote in načinov predstavljanja dosežkov.

3 OPERATIVNI CILJI PREDMETA

3.1 "SNOVI TEKMUJEJO" (KROMATOGRAFIJA)

OPERATIVNI CILJI	DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETNE POVEZAVE
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spoznajo in razumejo teoretične osnove kromatografije; • znajo razlikovati med mobilno, stacionarno fazo in se naučijo določati zadrževalne (retenzijske) faktorje in/ali čase; • znajo uporabljati papirno in tankoplastno kromatografijo za ločevanje in analizo zmesi; • sestavijo plinski mikrokromatograf in optimizirajo njegovo delovanje; • uporabijo plinski kromatograf za ločevanje in analizo halogenoogljikovodikov; • navajajo se na varno izvajanje poskusov in pravilno odlaganje preostankov po eksperimentalnem delu. 	<ul style="list-style-type: none"> • izvajanje poskusov po navodilih • samostojno snovanje poskusov • konstrukcija mikroplinskega kromatografa in optimizacija delovanja ter uporaba v analizi halogenoalkanov • načrtovanje obiska v laboratoriju, kjer uporabljajo različne kromatografske tehnike, zasnova vprašalnika za strokovnjaka • priprava posterske predstavitve in razprava 	<ul style="list-style-type: none"> • Kromatografija kot tehnika ločevanja zmesi in analize neznanih spojin • Stacionarna in mobilna faza ter procesi, ki potekajo pri kromatografskem ločevanju – porazdelitev, adsorpcija, desorpcija • Načela izbiranja mobilne in stacionarne faze • Kromatografske tehnike – papirna, tankoplastna, kolonska, tekočinska in plinska kromatografija • Gradnja in uporaba plinskega mikrokromatografa 	<ul style="list-style-type: none"> • ločevanje obarvanih zmesi s papirno in tankoplastno kromatografijo (črnila, barve za hrano: vitaminske tablete, bonbone, barve za lase in tekstil, ekstrakti cvetov in podobno) • analiza aminokislin, mono- in disaharidov s tankoplastno kromatografijo • hidroliza škroba in analiza produktov • analiza halogenoogljikovodikov s plinskim mikrokromatografom 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • biologija • fizika • gospodinjstvo

3.2 "SVET BREZ BARV BI BIL DOLGOČASEN" (SPOZNAVANJE NARAVNIH BARVIL)

OPERATIVNI CILJI SKLOPA	DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETNE POVEZAVE
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spoznajo, razumejo in razlikujejo med pojmi barva, barvilna snov, barvilo, pigment in barvanje; • poznajo glavne kemijske skupine barvil in znajo nove primere pravilno uvrstiti; • poznajo glavne funkcije barvil v naravi, psihološki pomen ter uporabnost za človeka; • na osnovi poskusov razumejo povezavo med lastnostmi barvil, metodami za njihovo izolacijo ter postopki barvanja; • navajajo se na varno izvajanje poskusov in pravilno odlaganje preostankov po eksperimentalnem delu. 	<ul style="list-style-type: none"> • prepoznavanje zgradbe naravnih barvil in razvrščanje v ustrezne kemijske skupine • iskanje in strukturiranje podatkov • priprava zbirke značilnih virov naravnih barvil (fotografije, herbarij, tržni izdelki) • prepoznavanje tipov in vsebnosti naravnih barvil v živilih, zdravilih, kozmetiki, umetnosti ... • izvajanje poskusov izolacije naravnih barvil • barvanje tekstilij, papirja in jajc z naravnimi barvili • spremljanje obstojnosti naravnih barvil • posterska predstavitev dosežkov in razprava 	<ul style="list-style-type: none"> • Narava svetlobe in barv • Vpliv zgradbe na obarvanost kemijskih spojin • Glavni strukturni tipi naravnih barvil z značilnimi predstavniki • Pomen barvil v naravi • Pomen naravnih barvil za človeka • Osnove industrijskega pridobivanja naravnih barvil • Barvila kot dodatki za hrano, pijačo in zdravila • Barvila skozi zgodovino in umetnost 	<ul style="list-style-type: none"> • laboratorijski poskusi: <ul style="list-style-type: none"> – ekstrakcija in ločevanje barvil v zelenih in rdečih listih ter ločevanje s tankoplastno kromatografijo – izdelovanje okrasnega papirja – barvanje jajc – barvanje tekstilij • multimedijske predstavitve • uporaba baze podatkov na zgoščenki • uporaba medmrežja in virov literature 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • fizika • biologija • zgodovina • umetnost • gospodinjstvo

3.3 "KEMIJA TUDI DIŠI" (ETERIČNA OLJA)

OPERATIVNI CILJI SKLOPA	DEJAVNOSTI	PREDLAGANE VSEBINE	SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA	MEDPREDMETNE POVEZAVE
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spoznajo osnove zaznave vonja; • spoznajo eterična olja kot pomembno skupino zmesi z vonjem; • spoznajo glavne skupine aktivnih snovi v eteričnih oljih; • znajo razvrščati aktivne sestavine eteričnih olj v glavne skupine organskih spojin; • spoznajo poskuse za dokazovanje funkcionalnih skupin v sestavinah eteričnih olj in znajo načrtovati poskuse za dokazovanje funkcionalnih skupin v aktivni snovi z znano strukturno formulo; • naučijo se uporabljati bazo podatkov pri reševanju zastavljenih nalog; • navajajo se na varno izvajanje poskusov in pravilno odlaganje preostankov po eksperimentalnem delu. 	<ul style="list-style-type: none"> • iskanje podatkov v bazi podatkov "Eterična olja" • priprava lastne zbirke eteričnih olj • izolacija eteričnega olja iz izbranega naravnega vira in ločevanje sestavin ter analiza sestavin eteričnega olja • priprava fotodokumentacije o eksperimentalnem delu • zasnova ankete o uporabi eteričnih olj v domačem kraju • posterska predstavitev dosežkov in razprava 	<ul style="list-style-type: none"> • Zaznava vonja in vpliv kemijske zgradbe na vonj • Baza podatkov <i>Eterična olja</i> in iskanje podatkov • Skupine spojin v eteričnih oljih • Viri eteričnih olj • Pridobivanje eteričnih olj – destilacija z vodno paro • Lastnosti in uporaba eteričnih olj • Eterična olja skozi zgodovino 	<ul style="list-style-type: none"> • testiranje zaznave vonja • preučevanje soodvisnosti topnosti eteričnih olj od zgradbe aktivnih sestavin • pridobivanje eteričnih olj in ločevanje zmesi • dokazovanje funkcionalnih skupin v aktivnih sestavinah eteričnih olj: dokaz nenasičenosti, hidroksilne in fenolne skupine, karbonilne skupine, estrske skupine, aromatskega jedra • uporaba multimedijske enote "Spoznavajmo eterična olja" 	<ul style="list-style-type: none"> • kemija • biologija • zgodovina • gospodinjstvo

4 TEMELJNI IN MINIMALNI STANDARDI ZNANJA

4.1 SNOVI TEKMUJEJO (KROMATOGRAFIJA)

Temeljna znanja

Učenec:

- razume in zna razložiti procese, ki potekajo pri kromatografiji;
- zna ob pomoči učitelja zbirati in pripravljati mobilne faze za ločevanje zmesi z uporabo papirne in tankoplastne kromatografije;
- zna pojasniti delovanje plinskega kromatografa in pozna pomen retenzijskega časa ter njegovo odvisnost od zgradbe preiskovanih spojin.

Minimalna znanja

Učenec:

- ve, da je kromatografija tehnika za ločevanje zmesi in analizo spojin;
- razlikuje med mobilno in stacionarno fazo;
- zna uporabiti papirno kromatografijo za ločevanje zmesi barvil;
- razlikuje med papirno, tankoplastno, kolonsko in plinsko kromatografijo.

4.2 SVET BREZ BARV BI BIL DOLGOČASEN (SPOZNAVANJE NARAVNIH BARVIL)

Temeljna znanja

Učenec:

- zna določati zadrževalne (retenzijske) faktorje in razume njihov pomen v analizi neznane spojine;
- zna povezati rezultate eksperimentov s teoretično obravnavo učne vsebine;
- zna iz kemijske zgradbe sklepati na polarnost in topnost naravnih barvil;
- zna samostojno izvajati poskuse in postavljati hipoteze za podobne primere;
- zna samostojno beležiti rezultate, jih predstaviti svojim sošolcem ter jih povezati z obravnavano učno vsebino.

Minimalna znanja

Učenec:

- pozna in razume definicije pojmov (barva, barvilna snov, barvilo, pigment);
- pozna pomen in uporabo naravnih barvil v naravi in vsakdanjem življenju;
- prepozna funkcionalne skupine v strukturnih formulah obravnavanih skupin naravnih barvil;
- ob pomoči učitelja zna poiskati podatke v literaturi, na medmrežju in v bazi podatkov na zgoščenci ter jih razvrstiti v ustrezne skupine;
- zna po navodilih učitelja izvesti poskuse in izpeljati zaključke.

4.3 KEMIJA TUDI DIŠI (ETERIČNA OLJA)**Temeljna znanja**

Učenec:

- pozna in razume soodvisnost med zgradbo in vonjem spojin;
- zna ob pomoči učitelja uporabljati bazo podatkov Eterična olja;
- obvlada različne tehnike iskanja podatkov;
- zna uporabljati programe za tridimenzionalno predstavitev zgradbe molekul v navideznem prostoru;
- zna načrtovati poskuse za izolacijo eteričnih olj iz različnih virov;
- zna načrtovati poskuse za dokazovanje funkcionalnih skupin v sestavinah eteričnih olj;
- zna samostojno beležiti rezultate opravljenega dela in jih predstaviti sošolcem.

Minimalna znanja

Učenec:

- ve, da so eterična olja naravne zmesi zlasti ogljikovodikov, kisikovih, dušikovih in žveplovih organskih spojin;
- ve, da so eterična olja rastlinskega in živalskega izvora in kakšen je njihov pomen;
- zna ob pomoči učitelja poiskati podatke o virih eteričnih olj in lastnostih sestavin v bazi podatkov o eteričnih oljih;
- zna opredeliti funkcionalne skupine v molekulah sestavin eteričnih olj;
- ve, kaj je destilacija z vodno paro in zakaj jo lahko uporabljamo za izolacijo eteričnih olj iz naravnih virov.

5 SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Glavni poudarek pri izvajanju programa je na razvijanju višjenivojskih, prenosljivih spretnosti (zasnova eksperimentov, analiza podatkov, komuniciranje, informacijska pismenost, sposobnost reševanja problemov), zato mora učitelj učence usmerjati in spodbujati k samostojnemu in skupinskemu delu, kjer njegovo razlago v veliki meri nadomestijo:

- samostojno odločanje učencev o izbiri konkretnih problemov za eksperimentalno delo;
- samostojna priprava in vodenje zapisov o delu skupine;
- priprava predlogov projektov in zasnova eksperimentalne podpore;
- dobro vodene razprave, katerih cilj je razvijati sposobnost argumentiranja in protiargumentiranja;
- samostojno načrtovanje poskusov, zbiranje, analiza in predstavitev rezultatov;
- iskanje podatkov v pisnih in elektronskih virih, zlasti na medmrežju;
- izvajanje izbranih poskusov v domači kuhinji in motiviranje družinskih članov za sodelovalno delo.

Doseganje naštetih aktivnosti pa temelji na odgovornosti vsakega posameznika.

Učiteljeva vloga je zlasti organizacijska in upravljavska. Učitelj skrbno izbira probleme, pripravlja literaturo za učence, jih spodbuja in usmerja k uporabi različnih virov ter opazuje njihova čustvena odzivanja. Pri tem jih vodi po načelu, da so za življenje v skupnosti pomembni korektni odnosi med ljudmi, razumevanje in strpno sprejemanje različnih interesov ter nujnost iskanja kompromisov.

Učitelj skrbi za ekonomično izvajanje poskusov, zato naj jih učenci izvajajo, kadar je to le mogoče, v mikroizvedbi. Odgovoren je za varno delo in pravilno odlaganje preostankov.

Ker je uspešnost dela odvisna od predznanja, naj učitelj pred začetkom programa preveri predznanje učencev in v primeru večjih vrzeli, le-te ustrezno nadoknadi. Za zbiranje učenčevih izdelkov priporočamo uporabo *portfolia*.

Ker je za uspešno izvedbo izbirnega predmeta *kemija v življenju* potreben dostop do elektronskih virov informacij, je priporočljiva multimedijaska učilnica ali dostop do nekaj multimedijskih računalnikov, ki imajo aktivne medmrežne iskalnike in aktiviran program Chime za prikaz tri-dimenzionalnih struktur molekul.

6 PREVERJANJE IN OCENJEVANJE ZNANJA

Priporočljiva je uporaba kolegialnega ocenjevanja in samovrednotenja, saj s tem učenci postanejo aktivni udeleženci pri vrednotenju opravljenega dela. njihove ocene učitelj dopolni s svojimi ocenami.