

Program osnovna šola

KEMIJA

Učni načrt

8. razred: 70 ur
9. razred: 64 ur
SKUPAJ: 134 ur

Program osnovna šola

KEMIJA

Učni načrt

Predmetna komisija:

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

dr. **Nataša Bukovec**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo

dr. **Margareta Vrtačnik**, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, KII

Anita Poberžnik, Zavod RS za šolstvo

Marjetka Križaj, Osnovna šola Rada Robiča, Limbuš

Violeta Stefanovik, Osnovna šola Franceta Bevka, Ljubljana

Klavdija Sotlar, Osnovna šola Toneta Tomšiča, Knežak

Stanislav Dražumerič, Zavod RS za šolstvo

mag. **Stanka Preskar**, Zavod RS za šolstvo

Strokovna recenzenta:

dr. **Primož Šegedin**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo

Jana Isoski, Osnovna šola Gradec, Litija

Redakcijski popravki:

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

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

Izdala: Ministrstvo RS za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo

Za ministrstvo: dr. **Igor Lukšič**

Za zavod: mag. **Gregor Mohorčič**

Uredila: **Alenka Štrukelj**

Jezikovni pregled: **Nataša Purkat**, Lektor'ca

Ljubljana, 2011

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

37.091.214:54(0.034.2)

UČNI načrt. Program osnovna šola. Kemija [Elektronski vir] /
predmetna komisija Andreja Bačnik ... [et al.]. - El. knjiga. -
Ljubljana : Ministrstvo za šolstvo in šport : Zavod RS za šolstvo, 2011

Način dostopa (URL):

http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Kemija_obvezni.pdf

ISBN 978-961-234-963-9 (Zavod RS za šolstvo)

1. Bačnik, Andreja
255942656

Posodobljeni učni načrt za predmet kemija v osnovni šoli je pripravila Predmetna komisija za posodabljanje učnega načrta za kemijo. Pri posodabljanju je izhajala iz učnega načrta za predmet kemija, določenega na 22. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje leta 1998.

Posodobljeni učni načrt je Strokovni svet RS za splošno izobraževanje določil na 114. seji leta 2008 in se seznanil z vsebinskimi in redakcijskimi popravki tega učnega načrta na 139. seji 17. februarja 2011.

KAZALO

1	OPREDELITEV PREDMETA	4
2	SPLOŠNI CILJI	5
3	OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE	7
4	STANDARDI ZNANJA	15
	4.1 Standardi znanja	15
	4.2 Minimalni standardi znanja	18
5	DIDAKTIČNA PRIPOROČILA	22
	5.1 Uresničevanje ciljev predmeta	22
	5.1.1 Eksperimentalno-raziskovalni pristop	23
	5.1.2 Prostorske predstave, vizualizacijski modeli in IKT	24
	5.1.3 Delo z viri, predstavljanje informacij in IKT	25
	5.1.4 Kemijska varnost	25
	5.1.5 Projektno sodelovalno delo	25
	5.2 Individualizacija in diferenciacija	26
	5.3 Medpredmetne povezave.....	26
	5.4 Preverjanje in ocenjevanje znanja.....	31

1 OPREDELITEV PREDMETA

Kemija je temeljna naravoslovna in eksperimentalna veda, ki proučuje snovi, njihovo zgradbo, lastnosti in spremembe. Kot splošnoizobraževalni predmet v osnovni šoli je usmerjena v pridobivanje in razvijanje temeljnih kemijskih znanj, spretnosti, stališč in odnosa, ki učencem omogočajo aktivno in odgovorno življenje oziroma delovanje v sodobni družbi (npr. reševanje problemov, argumentirano, kritično presojanje itd.). S poukom kemije razvijamo kemijsko in s tem naravoslovno pismenost učencev v najširšem pomenu besede. Pouk kemije je zasnovan na izkustvenem, eksperimentalnoraziskovalnem in problemskem pristopu, kar prispeva k razumevanju delovanja naravoslovnih znanosti in pozitivnemu odnosu do kemije in naravoslovja.

Kemija oziroma kemijska znanja so nepogrešljiva v sodobni družbi in so temelj aktivnega državljanstva v skrbi za čim višjo raven vseobsegajoče kemijske varnosti in s tem trajnostnega razvoja družbe. Kemija je tesno interdisciplinarno povezana z drugimi naravoslovnimi vedami, na njenih spoznanjih pa temelji tudi več industrijskih panog, zato močno vpliva tudi na družbenoekonomske odnose v družbi.

2 SPLOŠNI CILJI

Pri kemiji kot splošnoizobraževalnem predmetu učenci¹ prednostno razvijajo:

- razumevanje soodvisnosti zgradbe, lastnosti in uporabe snovi,
- razumevanje naravnih procesov in načinov kemijskega proučevanja narave,
- odgovoren odnos do uporabe snovi, sposobnost in pripravljenost za zavzeto, odgovorno in utemeljeno ravnanje za zdravje in v okolju (kemijska varnost),
- eksperimentalnoraziskovalne spretnosti in veščine,
- naravoslovne postopke, spoznavne procese (kompleksno mišljenje), kritično mišljenje in ustvarjalnost,
- prostorske predstave oziroma osnove kemijske vizualne pismenosti z vizualizacijskimi sredstvi oziroma sodobno informacijsko-komunikacijsko tehnologijo (IKT),
- naravoslovno pismenost in s tem zavedanje o soodvisnosti družbenih, družbenoekonomskih in naravoslovnotehniških procesov.

Kemija posebej udejanja razvijanje naravoslovno-matematične kompetence (zmožnosti) za razvoj kompleksnega in kritičnega mišljenja:

- iskanje, obdelava in vrednotenje podatkov iz več virov:
 - zmožnost presoje, kdaj je informacija potrebna,
 - načrtno spoznavanje načinov iskanja, obdelave in vrednotenja podatkov,
 - načrtno opazovanje, zapisovanje in uporaba opažanj/meritev kot vira podatkov,
 - razvijanje razumevanja in uporabe simbolnih/grafičnih zapisov,
 - uporaba IKT za zbiranje, shranjevanje, iskanje in predstavljanje informacij;
- uporaba osnovne strokovne terminologije pri opisovanju pojavov, procesov in zakonitosti;
- razvijanje eksperimentalnoraziskovalnega pristopa:
 - navajanje na izbiro in uporabo primerne in varne opreme,
 - opredelitev dejavnikov poskusov (eksperimentov); razlikovanje med konstantami in spremenljivkami ter poznavanje kontrolnih (referenčnih) poskusov,
 - presoja zanesljivosti pridobljenih rezultatov,
 - navajanje na argumentirano sklepanje pri predstavitvi;
- »odnosna« in odločitvena zmožnost:
 - zavedanje, kako naravoslovno-matematične znanosti in tehnologija vplivajo na življenje in okolje,

- prepoznavanje in preprečevanje nevarnosti v skrbi za zdravje in okolje,
- sposobnost za odgovorno in aktivno sodelovanje pri reševanju problemov in pri trajnostnem oziroma sonaravnem razvoju.

¹ V tem učnem načrtu izraz *učenec* velja enakovredno za *učenca* in *učenko*. Enako izraz *učitelj* velja enakovredno za *učitelja* in *učiteljico*.

3 OPERATIVNI CILJI IN VSEBINE

Operativni cilji in vsebine so v učnem načrtu za kemijo urejeni po temah/vsebinskih sklopih. Vrstni red obravnave tem/vsebinskih sklopov oziroma ciljev v posameznem razredu je avtonomna odločitev učitelja kemije.

Učni načrt navaja delitev znanj na obvezna (pisana pokončno) in izbirna znanja (*pisana poševno*). Obvezna znanja so opredeljena kot znanja, potrebna za splošno izobrazbo ob končanju osnovne šole in so namenjena vsem učencem, zato jih mora učitelj kemije obvezno obravnavati. *Izbirna znanja opredeljujejo dodatna ali poglobljena znanja, ki jih učitelj kemije obravnava po svoji presoji glede na zmožnosti in interese učencev.* Procesna znanja (naravoslovni postopki in spretnosti), ki so kot cilji navedena pri posameznih temah/vsebinskih sklopih učnega načrta, nakazujejo tudi prednostne učne metode oziroma dejavnosti za uresničevanje operativnih ciljev posameznega sklopa.

8. in 9. razred

Tema/vsebinski sklop: KEMIJA JE SVET SNOVI

Operativni cilji	Predlagane vsebine
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none">• opredelijo kemijo kot naravoslovno vedo, ki se ukvarja s snovmi, njihovimi lastnostmi in spremembami,• poznajo pomen kemije v življenju in nekatere kemijske poklice,• razumejo pojme snovi in agregatna stanja snovi z razporeditvijo in gibanjem gradnikov (delcev),• elemente/spojine (kot čiste snovi) opredelijo z gradniki – atomi/molekulami in pridobijo predstave o njihovi relativni velikosti,• spoznajo simbol/formulo kot zapis za atom elementa/molekulo elementa oziroma spojine,<input type="checkbox"/> znajo opazovati in primerjati različne lastnosti elementov in spojin v šolski zbirki ter uporabljajo eksperimentalnoraziskovalni pristop; laboratorijske spretnosti in tehnike,<input type="checkbox"/> pridobivajo in razvijajo prostorske predstave pri delu z modeli in submikroskopskimi prikazi,	<ul style="list-style-type: none">• Kemija – veda o snoveh, njihovih lastnostih in spremembah• Pomen kemije in kemijskih poklicev• Snovi (čiste snovi, zmesi) in agregatna stanja snovi na submikroskopski ravni• Čiste snovi: elementi in spojine:<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Atomi in molekule (gradniki snovi)<input type="checkbox"/> Simboli in formule (zapisi in poimenovanje)

<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> poglobljajo poznavanje nevarnih lastnosti snovi, njihovo označevanje in ravnanje z nevarnimi snovmi, <input type="checkbox"/> razvijajo spretnosti pri delu z različnimi viri podatkov (PSE, zbirke podatkov, svetovni splet, strokovna literatura), <input type="checkbox"/> razvijajo odnos do kemije s spoznavanjem pomena kemije v življenju in v nekaterih kemijskih poklicih. 	
--	--

Tema/vsebinski sklop: ATOM IN PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

Operativni cilji	Predlagane vsebine
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razumejo pomen zgodovine razvoja (raziskovanja) zgradbe atoma v povezavi z razvojem človeške družbe, • spoznajo zgradbo atoma, <ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>spoznajo pojem izotop in nekaj primerov uporabe izotopov,</i> • razumejo soodvisnost med zgradbo atoma in lego v PSE, • spoznajo nastanek ionov iz atomov in razlikujejo med anioni in kationi, <input type="checkbox"/> razvijajo prostorske predstave in uporabljajo različne vrste modelov, animacije itd., <input type="checkbox"/> obdelujejo in uporabljajo podatke iz različnih virov in simbolne zapise pri določanju zgradbe atomskega jedra in elektronske ovojnice oziroma uvrščanju lege atomov v PSE, <input type="checkbox"/> se zavedajo pomena razvoja naravoslovnih znanosti in tehnologije za življenje, družbo in okolje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Zgodovinski pregled razvoja zgradbe atoma in s tem razvoja znanosti in tehnologije • Zgradba atoma: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Atomsko jedro <input type="checkbox"/> Elektronska ovojnica: <ul style="list-style-type: none"> ▪ razporeditev elektronov po lupinah (energijskih nivojih) ▪ zunanji ali valenčni elektroni <input type="checkbox"/> <i>Izotopi</i> • Vrstno/atomska in masno število • Periodni sistem elementov: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Skupina, perioda • Ioni: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Anioni, kationi

Tema/vsebinski sklop: POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV

Operativni cilji	Predlagane vsebine
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razumejo nastanek ionske vezi, • razumejo nastanek kovalentne vezi (enojne, dvojne in trojne) in s tem zgradbo preproste molekule, • na preprostih primerih razlikujejo med polarno in nepolarno kovalentno vezjo, 	<ul style="list-style-type: none"> • Ionska vez: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ionske spojine/kristali • Kovalentna vez: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> skupni/vezni elektronski par <input type="checkbox"/> enojne, dvojne in trojne vezi <input type="checkbox"/> polarna in nepolarna kovalentna vez

<ul style="list-style-type: none"> • <i>razlikujejo med (ne)polarnostjo vezi in (ne)polarnostjo molekule,</i> • na preprostih primerih razlikujejo med nastankom ionske vezi/ionske spojine (kristala) in kovalentne vezi/molekule, • znajo na podlagi kemijske zgradbe primerjati izbrane lastnosti ionskih snovi z lastnostmi kovalentnih spojin, <input type="checkbox"/> uporabljajo različne modele, animacije in submikroskopske prikaze in razvijajo <u>prostorske predstave,</u> <input type="checkbox"/> razvijajo sposobnost opazovanja in uporabljajo <u>eksperimentalnoraziskovalni pristop;</u> <input type="checkbox"/> razumejo soodvisnosti zgradbe in lastnosti snovi oziroma lastnosti in uporabe snovi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Izbrane lastnosti ionskih in kovalentnih spojin (npr. topnost, el. prevodnost idr.)
--	---

Tema/vsebinski sklop: KEMIJSKE REAKCIJE

Operativni cilji	Predlagane vsebine
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • znajo prepoznavati kemijske spremembe, • razumejo kemijske spremembe kot kemijske reakcije oziroma kot snovne in energijske spremembe, • opredelijo reaktante in produkte kemijske reakcije, • razlikujejo med kemijskimi reakcijami, pri katerih se energija sprošča oziroma veže (porablja), • razumejo, da za kemijske reakcije velja zakon o ohranitvi mase snovi, • spoznajo kemijske enačbe kot zapise kemijskih reakcij in poznajo pravila za urejanje kemijskih enačb, <input type="checkbox"/> uporabljajo <u>eksperimentalnoraziskovalni pristop</u> oziroma laboratorijske spretnosti pri proučevanju kemijskih reakcij in poglobljajo znanja s področja kemijske varnosti (varnega dela s kemikalijami), <input type="checkbox"/> razumejo kemijske reakcije z uporabo vizualizacijskih sredstev (modelov, animacij in submikroskopskih prikazov kemijskih reakcij) in se tako urijo v zapisovanju preprostih kemijskih reakcij z urejenimi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kemijska sprememba kot kemijska reakcija • Kemijska reakcija kot snovna in energijska sprememba • Reaktanti in produkti • Eksotermne in endotermne reakcije • Zakon o ohranitvi mase • Kemijske enačbe in urejanje kemijskih enačb reakcij nastanka preprostih spojin

kemijskimi enačbami (od makroskopskega (besednega), prek submikroskopskega (modelni prikazi) do simbolnega zapisa).	
---	--

Tema/vsebinski sklop: ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU

Operativni cilji	Predlagane vsebine
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spoznajo naravne vire elementov in spojin (zrak, voda, zemeljska skorja), • spoznajo pojem relativne atomske mase elementov in znajo izračunati relativno molekulsko maso spojin, • znajo izračunati masni delež elementov v spojinah, • razumejo soodvisnost med lego elementa v PSE in njegovimi lastnostmi, • razlikujejo med kovinskimi in nekovinskimi lastnostmi elementov v povezavi s PSE, • poznajo osnovne značilne lastnosti in uporabo alkalijskih kovin, zemeljskoalkalijskih kovin, izbranih prehodnih elementov, halogenov in žlahtnih plinov, • <i>razumejo vlogo izbranega elementa v sodobnih tehnologijah,</i> <input type="checkbox"/> uporabljajo eksperimentalnoraziskovalni pristop oziroma laboratorijske spretnosti, <input type="checkbox"/> uporabljajo in predstavljajo podatke iz raznih virov oziroma zbirk podatkov in s tem razvijajo spretnosti predstavitev lastnih izdelkov (seminarskih nalog, projektne dela itd.), <input type="checkbox"/> poznajo in upoštevajo okoliščine varnega hranjenja izbranih elementov v šolskem laboratoriju (npr. natrij, brom idr.), <input type="checkbox"/> spoznajo pomen kemijske industrije pri pridobivanju oziroma predelavi najrazličnejših snovi (spojin) in vloge kemije v sodobnih tehnologijah. 	<ul style="list-style-type: none"> • Naravni viri elementov in spojin • Relativna atomska in molekulska masa • Masni delež elementov v spojinah • Pomen lege elementa v PSE • Kovinske in nekovinske lastnosti elementov • Glavne skupine PSE (značilne lastnosti in uporaba): <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> alkalijske kovine <input type="checkbox"/> zemeljskoalkalijske kovine <input type="checkbox"/> izbrani prehodni elementi (npr. železo, baker, živo srebro, zlato) <input type="checkbox"/> halogeni <input type="checkbox"/> žlahtni plini • <i>Izbrani elementi v sodobnih tehnologijah (npr. silicij), agronomiji (dušik in fosfor), nanotehnologiji (npr. ogljik) itd.</i>

Tema/vsebinski sklop: KISLINE, BAZE IN SOLI

Operativni cilji	Predlagane vsebine
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • z uporabo indikatorjev razlikujejo med kislimi, bazičnimi in nevtralnimi snovmi iz svojega okolja, • razumejo, da so v vodnih raztopinah oksonijevi ioni nosilci kisljih lastnosti in hidroksidni ioni nosilci bazičnih lastnosti, • razlikujejo med raztopinami kisljin in baz glede na vsebnost oksonijevih in hidroksidnih ionov ter znajo zapisati kemijske formule osnovnih kisljin in baz, • uporabljajo pH-lestvico kot merilo za oceno kislosti in bazičnosti raztopin, • spoznajo reakcijo nevtralizacije na preprostih primerih in poimenujejo produkte, • opredelijo pojme raztopine, topnost snovi, koncentracija • znajo izračunati masni delež topljenca v raztopini in ga izraziti v odstotkih, <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>poznajo masno koncentracijo,</i> <input type="checkbox"/> uporabljajo eksperimentalnoraziskovalni pristop oziroma laboratorijske spretnosti, <input type="checkbox"/> poglobljajo svoje znanje varnega ravnanja z jedkimi snovmi, <input type="checkbox"/> obdelujejo in uporabljajo podatke iz različnih virov s poudarkom na uporabi grafičnih prikazov, <input type="checkbox"/> poznajo pomen, uporabo in vpliv kisljin, baz in soli v življenju in okolju. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kisline in baze v okolju • Indikatorji • Opredelitev kisljin, baz: kemijske formule osnovnih kisljin in baz • pH-lestvica • Nevtralizacija, soli • Raztopine (koncentrirane, razredčene; nasičene) in topnost • Masni delež topljenca v raztopini; masni delež izražen v odstotkih • <i>Masna koncentracija</i> • Uporaba in vpliv kisljin, baz in soli v življenju in okolju

Tema/vsebinski sklop: DRUŽINA OGLJIKOVODIKOV S POLIMERI

Operativni cilji	Predlagane vsebine
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spoznajo nafto in zemeljski plin kot ključna vira organskih spojin (zlasti ogljikovodikov) in neobnovljiva vira energije, • vedo, da sta ogljik in vodik ključna elementa v organskih spojinah – ogljikovodikih, in opredelijo vzroke za številčnost in raznovrstnost organskih spojin, 	<ul style="list-style-type: none"> • Nafta in zemeljski plin – vira ogljikovodikov in neobnovljive energije • Ogljik in vodik – ključna elementa organskih spojin – ogljikovodikov • Zgradba, delitev in poimenovanje ogljikovodikov <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vrste kemijskih formul (strukturne,

<ul style="list-style-type: none"> • spoznajo poimenovanje osnovnih ogljikovodikov ter merila za delitve ogljikovodikov, z uporabo različnih modelov in zapisov formul, <ul style="list-style-type: none"> ○ razlikujejo med verižno in položajno izomerijo in poznajo osnovno poimenovanje izomer, • spoznajo osnovne lastnosti ogljikovodikov, jih povezujejo z njihovo uporabo in varnim ravnanjem, • razlikujejo med popolnim in nepopolnim gorenjem ogljikovodikov ter vplivi produktov gorenja na okolje, • razlikujejo med reakcijami substitucije in adicije, • spoznajo reakcijo polimerizacije in razlikujejo med pojmom monomer in polimer, • spoznajo nekaj primerov sinteznih polimerov ogljikovodikov ter njihovih lastnosti v povezavi z uporabo in vplivi na okolje, • proučujejo vplive uporabe ogljikovodikov in njihovih derivatov na okolje, <input type="checkbox"/> uporabljajo eksperimentalnoraziskovalni pristop oziroma laboratorijske spretnosti, <input type="checkbox"/> razvijajo prostorske predstave z uporabo modelov oziroma raznih vizualizacijskih sredstev (animacij kemijskih reakcij idr.), <input type="checkbox"/> obdelujejo in uporabljajo podatke iz različnih virov s poudarkom na razvrščanju podatkov, iskanju oziroma opredeljevanju kriterijev za delitev in prepoznavanju vzorcev, <input type="checkbox"/> razumejo pomen oziroma vpliv ogljikovodikov in njihovih derivatov na življenje oziroma okolje, <input type="checkbox"/> razmišljajo o preprečevanju oziroma zmanjševanju vplivov ogljikovodikov in njihovih derivatov na okolje in se zavedajo pomena recikliranja odpadkov. 	<p>racionalne, molekulske)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nasičeni in nenasičeni ogljikovodiki <input type="checkbox"/> Ciklični in aciklični ogljikovodiki <ul style="list-style-type: none"> ○ Verižna in položajna izomerija • Lastnosti ogljikovodikov (npr. topnost, gostota, vrelišče, reaktivnost itd.) glede na zgradbo • Reaktivnost ogljikovodikov <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Gorenje ogljikovodikov (popolno in nepopolno) <input type="checkbox"/> Substitucije in adicije <input type="checkbox"/> Polimerizacija (monomeri, polimeri, sintezni polimeri) <ul style="list-style-type: none"> ○ Poliadičnijski polimeri: lastnosti, uporaba • Ključne okoljske težave, vezane na uporabo ogljikovodikov in njihovih derivatov
--	--

Tema/vsebinski sklop: KISIKOVA DRUŽINA ORGANSKIH SPOJIN

Operativni cilji	Predlagane vsebine
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • proučijo lastnosti glavnih skupin organskih kisikovih spojin in jih povežejo z uporabo v življenju in industriji, • v zapisu spojin ali modelu prepoznajo hidroksilno, karbonilno, karboksilno in estrsko funkcionalno skupino, • znajo opredeliti maščobe kot estre maščobnih kislin in glicerola, poznajo njihove osnovne lastnosti in vire, • spoznajo zgradbo in delovanje mil, • na podlagi zgradbe prepoznajo ogljikove hidrate kot polifunkcionalne spojine in se seznanijo z njihovim pomenom za življenje in gospodarstvo, • opredelijo polisaharide kot naravne polimere, • spoznajo nekaj primerov sinteznih kondenzacijskih polimerov kisikove družine organskih spojin ter njihovih lastnosti v povezi z uporabo in vplivi na okolje, <input type="checkbox"/> uporabljajo eksperimentalnoraziskovalni pristop oziroma laboratorijske spretnosti, <input type="checkbox"/> znajo sestavljati modele osnovnih kisikovih organskih spojin in razvijajo prostorske predstave z uporabo modelov oziroma raznih vizualizacijskih sredstev, <input type="checkbox"/> obdelujejo podatke iz različnih virov s poudarkom na razvrščanju podatkov, iskanju oziroma opredeljevanju kriterijev in prepoznavanju vzorcev ter predstavitvi, <input type="checkbox"/> spoznajo vplive delovanja alkoholov na organizem in se naučijo nuditi prvo pomoč v primerih zastrupitve, <input type="checkbox"/> razumejo pomen oziroma vpliv organskih kisikovih spojin na življenje oziroma okolje, <input type="checkbox"/> se zavedajo pomena maščob in ogljikovih hidratov za uravnoteženo prehrano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Skupine organskih kisikovih spojin: <ul style="list-style-type: none"> ○ Alkoholi, karboksilne kisline in estri (aldehidi in ketoni le informativno): opredelitev funkcionalnih skupin in glavnih predstavnikov te skupine spojin ter poimenovanje • Lastnosti in uporaba kisikovih organskih spojin: <ul style="list-style-type: none"> ○ vpliv funkcionalne skupine na lastnosti (topnost, vrelišče, kislost/bazičnost v primerjavi z vodo in ogljikovodiki, reaktivnost idr.) ○ uporaba kisikovih organskih spojin (topila, razkužila, dodatki hrani idr.) • Maščobe: sestava, viri, lastnosti (žarkost), uporaba in pomen za živa bitja • Mila: sestava in delovanje • Ogljikovi hidrati kot polifunkcionalne spojine in njihove lastnosti: <ul style="list-style-type: none"> ○ monosaharidi (glukoza, fruktoza), ○ disaharidi (saharoza), ○ polisaharidi (škrob in celuloza) – naravni polimeri, ○ lastnosti (agregatno stanje, topnost, gostota) in dokazne reakcije, ○ pomen za življenje in gospodarstvo • Kondenzacijski polimeri kisikove družine organskih spojin (poliestri): lastnosti, uporaba in vpliv na okolje

Tema/vsebinski sklop: DUŠIKOVA DRUŽINA ORGANSKIH SPOJIN

Operativni cilji	Predlagane vsebine
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • glede na vsebnost dušika v zgradbi spojin opredelijo dušikove organske spojine in prepoznajo aminoskupino, • spoznajo aminokislino kot spojine z dvema funkcionalnima skupinama, • spoznajo beljakovine kot naravne polimere, zgrajene iz aminokislin, povezanih s peptidno vezjo, • poznajo osnovne lastnosti in funkcijo beljakovin v organizmih, • spoznajo primere poliamidov kot sintezne kondenzacijske polimere, <input type="checkbox"/> uporabljajo eksperimentalnoraziskovalni pristop oziroma laboratorijske spretnosti, <input type="checkbox"/> razvijajo prostorske predstave z uporabo modelov oziroma raznih vizualizacijskih sredstev, <input type="checkbox"/> obdelujejo podatke iz raznih virov s poudarkom na razvrščanju podatkov, iskanju vzorcev in predstavitvi, <input type="checkbox"/> razumejo pomen/vpliv dušikovih organskih spojin za/na življenje oziroma okolje, <input type="checkbox"/> se zavedajo pomena beljakovin v prehrani in posledice njihovega pomanjkanja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dušikove organske spojine: značilnosti (vsebnost dušika) • Aminoskupina: <ul style="list-style-type: none"> ○ zgradba ○ lastnosti • Aminokislino • Beljakovine – naravni polimeri: <ul style="list-style-type: none"> ○ zgradba, delitev ○ povezovanje aminokislin – peptidna vez • Lastnosti beljakovin (koagulacija) • Funkcija beljakovin v organizmih (encimi idr.) in pomen beljakovin v prehrani • Sintezni poliamidni polimeri (najlon, kevlar): lastnosti, uporaba in vpliv na okolje

Tema/vsebinski sklop: MNOŽINA SNOVI

Operativni cilji	Predlagane vsebine
<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spoznajo pojem množine snovi z enoto mol in število delcev v enem molu snovi, • razumejo povezavo molske mase elementov in spojin z množino snovi, • znajo iz množine snovi izračunati maso snovi in obratno, <input type="checkbox"/> obdelujejo in uporabljajo podatke iz različnih virov, <input type="checkbox"/> razvijajo sposobnost opazovanja in uporabljajo submikroskopske prikaze, <input type="checkbox"/> poznajo pomen množine snovi za kemijo in razumejo pomen dogovorjenih fizikalnih veličin in enot. 	<ul style="list-style-type: none"> • Množina snovi, mol • Molska masa snovi

4 STANDARDI ZNANJA

4.1 Standardi znanja

Standardi znanja izhajajo iz zapisanih ciljev in kompetenc (zmožnosti). Za to, da učenec doseže ustrezen standard znanja, poskrbi učitelj kemije z načrtovanjem in izvedbo pouka, učenec pa s svojim delom, odgovornostjo in v skladu s svojimi sposobnostmi. Na podlagi opredeljenih standardov znanj učitelj oblikuje kriterije za preverjanje in ocenjevanje znanja.

Učenec:

- obvlada osnovne eksperimentalne tehnike (segrevanje, merjenje prostornine (merilni valj), tehtanje z digitalno tehtnico) in izvaja poskuse (eksperimente)
- sistematično in natančno opazuje, zbira, beleži in ureja podatke zbrane pri eksperimentalnem delu, razbere in posploši soodvisnosti oziroma oblikuje zaključke/sklepe,
- opredeli spremenljivke, ki jih je treba upoštevati pri izvedbi poskusa,
- zastavlja raziskovalna vprašanja in načrtuje poskus,
- opiše oziroma argumentirano predstavi potek, opažanja in ugotovitve samostojnega eksperimentalnega dela oziroma demonstracijskih poskusov,
- zna uporabljati zbirke modelov za sestavljanje enostavnih molekul in razume preproste submikroskopske prikaze,
- zna uporabljati podatke iz različnih informacijskih virov z IKT (poljudnostrokovna literatura, svetovni splet, zbirke podatkov idr.), jih ustrezno uporabiti in predstaviti (npr. pri izdelavi seminarskih nalog, plakatov, projektnem delu, raziskavi itd.),
- pri opisovanju pojavov, procesov in zakonitosti uporablja osnovno kemijsko strokovno terminologijo,
- zna varno in odgovorno ravnati s snovmi v skrbi za zdravje in okolje (kemijska varnost).

KEMIJA JE SVET SNOVI

Učenec:

- opredeli kemijo kot vedo, ki se ukvarja s snovmi, njihovimi lastnostmi in spremembami,
- utemelji razlike med agregatnimi stanji na podlagi razporeditve in gibanja gradnikov snovi,
- razlikuje med elementi/spojinami oziroma atomi/molekulami,
- pozna izbrane zapise simbolov za elemente oziroma formule za molekule elementov oziroma spojin.

ATOM IN PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

Učenec:

- pozna simbole elementov glavnih skupin prvih treh period PSE in nekaj izbranih elementov prehoda (npr. železo, baker, srebro, živo srebro, zlato),
- na podlagi zgradbe atoma zna uvrstiti element v PSE, na podlagi podatkov v PSE pa opiše zgradbo atoma izbranega elementa glavnih skupin PSE,
- razlikuje med atomom in ionom, kationom in anionom.

POVEZOVANJE DELCEV (GRADNIKOV)

Učenec:

- razlikuje med ionsko in kovalentno vezjo oziroma ionsko spojino/kristalom in molekulo,
- razlikuje med enojno, dvojno in trojno vezjo,
- razlikuje med polarno in nepolarno kovalentno vezjo,
- zna povezati lastnosti izbranih snovi z zgradbo snovi in obratno.

KEMIJSKE REAKCIJE

Učenec:

- ve, da je vsaka kemijska reakcija snovna in energijska sprememba,
- prepozna reaktante in produkte v izbranih primerih kemijskih reakcij (eksperimenti, zapis kemijske enačbe),
- razlikuje med eksotermnimi in endotermnimi reakcijami,
- ve, da za kemijske reakcije velja zakon o ohranitvi mase,
- zna zapisati, prebrati in urejati preproste kemijske enačbe za nastanek preprostih spojin.

ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU

Učenec:

- pozna naravne vire nekaterih elementov in spojin,
- zna uporabljati podatke o relativnih atomskih masah elementov za izračun relativnih molekulskih mas spojin,
- zna izračunati masni delež elementov v spojinah,
- na podlagi položaja elementa v PSE zna sklepati na zgradbo atoma tega elementa in na nekatere njegove lastnosti, element zna na podlagi zgradbe atoma umestiti v PSE oziroma ga uvrstiti med kovine ali nekovine.

KISLINE, BAZE IN SOLI

Učenec:

- pozna nekaj snovi s kislimi in bazičnimi lastnostmi iz svojega okolja (pomen in uporaba),
- z uporabo indikatorjev razlikuje med kislimi, bazičnimi in nevtralnimi raztopinami,
- uporablja pH-lestvico kot merilo za oceno kislosti oziroma bazičnosti vodnih raztopin,
- razlikuje med raztopinami kislin in baz glede na vsebnost oksonijevih in hidroksidnih ionov,
- opredeli reakcije med kisljinami in bazami kot reakcije nevtralizacije, pri katerih nastanejo soli in voda,
- zna poimenovati in zapisati formule nekaterih osnovnih kislin, baz in soli,
- razlikuje med pojmi raztopina, topilo, topljenec in topnost,
- zna izračunati masni delež topljenca v raztopini oziroma odstotno koncentracijo.

DRUŽINA OGLJIKOVODIKOV S POLIMERI

Učenec:

- pozna ključna vira ogljikovodikov ter zgradbo, poimenovanje in delitev osnovnih ogljikovodikov,
- sestavlja modele osnovnih ogljikovodikov in zapisuje strukturne (racionalne) formule prvih deset ogljikovodikov,
- pozna lastnosti (topnost, gostota, vrelišče, reaktivnost) osnovnih ogljikovodikov oziroma njihovo odvisnost od zgradbe,
- razlikuje med popolnim in nepopolnim gorenjem ter pozna posledice nepopolnega gorenja,
- razlikuje med reakcijami substitucije in adicije,
- razlikuje med pojmi monomer, polimer in polimerizacija ter zna naštetih nekaj primerov polimerov (derivatov ogljikovodikov) v povezavi z uporabo,
- pozna škodljive vplive uporabe ogljikovodikov in njihovih derivatov na okolje ter ukrepe za njihovo preprečevanje.

KISIKOVA DRUŽINA ORGANSKIH SPOJIN

Učenec:

- razlikuje med alkoholi, karboksilnimi kisljinami in estri na podlagi zgradbe (funkcionalnih skupin) in njihovih lastnosti,
- v zapisu formul/imen prepozna funkcionalne skupine/skupino osnovnih kisikovih spojin,
- glede na zgradbo oziroma lastnosti izbranih kisikovih organskih spojin zna naštetih primere njihove uporabe v vsakdanjem življenju in industriji,
- pozna osnovne lastnosti ter uporabo maščob in mil,

- pozna pomen glavnih predstavnikov ogljikovih hidratov za življenje in gospodarstvo.

DUŠIKOVA DRUŽINA ORGANSKIH SPOJIN

Učenec:

- prepozna aminokislino kot dušikovo organsko spojino z dvema funkcionalnima skupinama,
- prepozna beljakovine kot naravne polimere, sestavljene iz aminokislin, ki so povezane s peptidno vezjo,
- pozna izbrane lastnosti beljakovin in njihov pomen v organizmih.

MNOŽINA SNOVI

Učenec:

- pozna pojem množina snovi in enoto za množino snovi mol,
- zna iz množine snovi izračunati maso snovi in obratno.

4.2 Minimalni standardi znanja

Minimalni standardi, potrebni za napredovanje v višji razred, so opredeljeni po posameznih temah/vsebinskih sklopih. Ker učitelj kemije avtonomno razporeja vrstni red obravnave tem/vsebinskih sklopov oziroma ciljev v posameznem razredu, kot pogoj za napredovanje v višji razred upošteva zapisane minimalne standarde tistih tem/vsebinskih sklopov, ki jih je obravnaval v posameznem razredu. Ob tem si učitelj kemije v skladu z individualnimi sposobnostmi učenca prizadeva doseči čim višjo raven znanja.

Učenec:

- zna opazovati, opisovati in izvesti preproste poskuse ter iz opažanj izpeljati osnovne ugotovitve,
- obvlada osnovne eksperimentalne tehnike (segrevanje, merjenje prostornine (merilni valj), tehtanje z digitalno tehtnico),
- zna sestavljati modele zelo enostavnih molekul,
- zna smiselno uporabiti vsaj dva vira za pridobivanje podatkov (poljudnostrokovna literatura, svetovni splet, zbirke podatkov idr.) in podatke predstaviti,
- zna varno in odgovorno ravnati s snovmi v skrbi za zdravje in okolje (kemijska varnost).

KEMIJA JE SVET SNOVI

Učenec:

- opredeli kemijo kot vedo, ki se ukvarja s snovmi, njihovimi lastnostmi in spremembami,
- razlikuje med agregatnimi stanji snovi,
- razlikuje med elementi/spojinami oziroma atomi/molekulami,
- razlikuje med zapisom simbola in formulo molekule elementa oziroma spojine.

ATOM IN PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

Učenec:

- pozna simbole najosnovnejših elementov PSE,
- pozna zgradbo atoma in zgradbo PSE,
- razlikuje med atomi in ioni kot delci s pozitivnim in negativnim nabojem.

POVEZOVANJE DELCEV (GRADNIKOV)

Učenec:

- pozna ionsko in kovalentno vez,
- loči med enojno, dvojno in trojno vezjo,
- ve, da so lastnosti snovi (npr. topnost) odvisne od zgradbe snovi.

KEMIJSKE REAKCIJE

Učenec:

- ve, da je vsaka kemijska reakcija snovna in energijska sprememba,
- zna z besedami opisati preproste kemijske reakcije,
- prepozna reaktante in produkte v primerih preprostih kemijskih reakcij,
- ve, da se pri nekaterih kemijskih reakcijah energija sprošča, pri nekaterih pa porablja (veže).

ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU

Učenec:

- zna naštetati nekatere naravne vire elementov in spojin,
- zna elemente uvrstiti med kovine ali nekovine,
- pozna osnovne značilnosti elementov I., II., in VII. skupine PSE,
- zna v PSE poiskati podatke o relativnih atomskih masah elementov in jih uporabiti za izračun relativnih molekulskih mas preprostih spojin.

KISLINE, BAZE IN SOLI

Učenec:

- pozna nekaj snovi iz svojega okolja s kislimi in bazičnimi lastnostmi ter zna z njimi ustrezno ravnati,
- z uporabo indikatorjev razlikuje med kislimi in bazičnimi raztopinami,
- pozna pH-lestvico kot merilo za oceno kislosti oziroma bazičnosti vodnih raztopin,
- zna poimenovati in zapisati formule nekaterih osnovnih kislin, baz in soli,
- pozna pojme raztopina, topilo in topljenec.

DRUŽINA OGLJIKOVODIKOV S POLIMERI

Učenec:

- pozna nafto in zemeljski plin kot vira ogljikovodikov in osnovno delitev ogljikovodikov,
- zna poimenovati prvih deset alkanov, alkenov in alkinov,
- v sodelovanju s sošolci sestavlja modele osnovnih ogljikovodikov,
- razlikuje med popolnim in nepopolnim gorenjem ter pozna posledice nepopolnega gorenja,
- pozna pojem polimer in zna naštetih nekaj primerov najpogostejših polimerov (derivatov ogljikovodikov) v povezavi z uporabo,
- pozna škodljive vplive uporabe ogljikovodikov in njihovih derivatov na okolje ter ukrepe za njihovo preprečevanje.

KISIKOVA DRUŽINA ORGANSKIH SPOJIN

Učenec:

- pozna lastnosti alkoholov in karboksilnih kislin ter razlikuje med njimi na podlagi funkcionalnih skupin,
- glede na lastnosti izbranih kisikovih organskih spojin, ki jih srečuje v vsakdanjem življenju, zna naštetih namene njihove uporabe,
- pozna osnovne lastnosti ter uporabo maščob in mil,
- pozna pomen glavnih predstavnikov ogljikovih hidratov za življenje in gospodarstvo.

DUŠIKOVA DRUŽINA ORGANSKIH SPOJIN

Učenec:

- ve, da so aminokisliline dušikove organske spojine,
- pozna beljakovine kot naravne polimere, sestavljene iz aminokislin,
- pozna izbrane lastnosti beljakovin in njihov pomen v organizmih.

MNOŽINA SNOVI

Učenec:

- pozna pojem množina snovi in enoto za množino snovi mol.

5 DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

5.1 Uresničevanje ciljev predmeta

Sodobno poučevanje kemije temelji na eksperimentalnem in problemsko naravnem pouku (eksperimentalnoraziskovalni pristop, izkustveno in problemsko učenje). Pri razumevanju kemije so pomembni vsebina (pojmi, dejstva, modeli, teorije), procesi in metode, s katerimi pridobivamo znanje. Ključna značilnost poučevanja kemije so problemska, znanstvena vprašanja in aktivnosti, s katerimi:

- učenci spoznavajo določene pojme, dejstva, vsebino ali rešijo problem,
- analizirajo empirične podatke, ki jih dobijo na podlagi poskusa ali s študijem virov informacij, in ob pomoči učitelja razvijajo nove pojme, odkrivajo povezave med njimi in jih povezujejo v pravila.

Procesni in odnosni cilji, ki so opredeljeni pri posameznih temah/vsebinskih sklopih učnega načrta, nakazujejo tudi prednostne učne metode oziroma dejavnosti za uresničevanje učnih ciljev posamezne teme/vsebinskega sklopa.

Pri obravnavi kemijskih (naravoslovnih) pojmov v osnovni šoli izhajamo iz znanj, ki so jih učenci pridobili po naravoslovni vertikali osnovne šole pri predmetih spoznavanje okolja, naravoslovje in tehnika, predvsem pa pri naravoslovju, s ciljem po čim bolj celostnem razumevanju kemije. Od znanih primerov prehajamo k novim. V začetnih stopnjah usvajanja novih kemijskih pojmov se omejujemo na primere, vezane na učenčevo neposredno okolje. Te primere postopno nadgrajujemo z zahtevnejšimi, manj znanimi primeri. S takim pristopom povezujemo kemijo z življenjem in jo tako približamo tudi tisti populaciji učencev, ki ni izrazito naravoslovno usmerjena. Učenci najprej uporabljajo besedne opise za razlago pojmov in pojavov, nato jih učitelj postopno navaja na uporabo simbolnega kemijskega jezika. Pri uvajanju splošnih kemijskih pojmov ne razlikujemo med anorgansko in organsko kemijo, ampak obravnavamo primere obeh področij. Učitelj avtonomno izbira obravnavo ciljev tem/vsebinskih sklopov v posameznem razredu in skrbi za diferenciacijo oziroma individualizacijo v učnem procesu. Izbirna znanja so namenjena naravoslovno usmerjenim učencem za poglobljanje kemijskega znanja.

5.1.1 Eksperimentalnoraziskovalni pristop

Eksperimentalno delo je temeljna učna metoda pouka kemije, ki jo kombiniramo z drugimi metodami aktivnega učenja in poučevanja. Učitelj je pri izbiri ustreznih eksperimentov za uresničitev ciljev učnega načrta povsem avtonomen. V izbiro, načrtovanje in pripravo poskusov čim bolj vključujemo tudi učence. Z ustreznim izborom poskusov lahko uresničujemo več učnih ciljev hkrati. Eksperimentalno delo, kjer je le mogoče, razširimo tudi s terenskim delom in uporabo IKT. Eksperimentalno delo lahko dopolnujemo ali izjemoma nadomestimo (npr. nevarni, dragi, dolgotrajni poskusi) s posnetki poskusov iz različnih virov in v različnih fazah učnega procesa.

Eksperimentalno delo ima pri pouku kemije dvojno vlogo: obravnava kemijskih pojmov na podlagi eksperimentalnih opažanj kot vira primarnih podatkov ali preverjanje teorij oziroma raziskovalnih hipotez. Pri načrtovanju učnih oblik eksperimentalnega dela naj bo poudarek na samostojnem eksperimentalnem delu učencev (skupinsko delo, delo v dvojicah, individualno delo), ki naj bo optimalno razporejeno skozi celotno obdobje poučevanja kemije in ga dopolnujemo z demonstracijskimi poskusi z aktivno vlogo učencev. Pri izvajanju samostojnega eksperimentalnega dela in drugih oblik samostojnega dela učencev, v minimalnem obsegu najmanj 20 odstotkov učnih ur, je obvezna navzočnost laboranta.

Razvijanje eksperimentalnih spretnosti in raziskovalnega pristopa je zelo pomembno za uvajanje učencev v raziskovalno delo, saj jim omogoča sistematično navajanje na:

- natančnost in zanesljivost pri opazovanju, opisovanju, zapisovanju, obdelavi in predstavitvi opažanj, podatkov in rezultatov,
- opredelitev eksperimentalnoraziskovalnega problema, zastavljanje eksperimentalnoraziskovalnih vprašanj in oblikovanje hipotez oziroma sposobnosti napovedovanja,
- načrtovanje poteka eksperimentalnoraziskovalnega dela in iskanje primernih poskusov, ki vključujejo poznavanje osnovnih laboratorijskih pripomočkov in tehnik dela (pridobljenih pri pouku) ter skrb za varno delo,
- opredelitev odvisnih in neodvisnih spremenljivk ter njihovo kontrolo oziroma poznavanje kontrolnih (referenčnih) poskusov,
- sposobnost povezovanja in primerjanja dobljenih eksperimentalnih rezultatov (primarni vir) z rezultati, objavljenimi v raznih strokovnih virih (sekundarni viri), in povezovanje teorije z življenjskim okoljem,
- kritično vrednotenje rezultatov in izbranih metod eksperimentalnega dela ter iskanje predlogov za spremembe, dopolnitve ali nadgradnjo.

Če želimo, da bo eksperimentalno raziskovalno delo resnično spodbujalo miselne in akcijske dejavnosti učencev, mora biti bolj odprto in problemsko zasnovano, povezano z življenjem in okoljem, v katerem živimo. Pomembno je, da ga primerno umestimo v učni proces in upoštevamo različnosti učencev in njihove realne zmožnosti reševanja, ki jih lahko postopoma nadgradimo z zahtevnejšimi oziroma manj znanimi problemi. Učence pri tem spodbujamo, da se pri iskanju rešitev opirajo na eksperimentalna znanja, spretnosti in veščine, jih med seboj povezujejo, dopolnjujejo, nadgrajujejo in vrednotijo z vidika trajnostnega razvoja.

5.1.2 Prostorske predstave, vizualizacijski modeli in IKT

Za kemijo kot naravoslovno vedo je značilno zaznavanje pojavnega sveta snovi, pojavov in procesov na makroskopski ravni, za njihovo razlago in napovedovanje pa moramo uporabiti jezik submikroskopskega sveta. Pri učenju kemije je pomembno, da učenci razumejo in znajo povezovati pojme na vseh treh predstavnostnih ravneh (makroskopski, submikroskopski in simbolni) ter pri tem razvijajo kemijsko vizualno pismenost. Za povezavo med tremi predstavnostnimi ravnimi je ključna uporaba vizualizacijskih elementov, npr. kemijskih modelov (od krogličnih do računalniško generiranih), animacij itd.

Kemijske modele sistematično uporabljamo pri vseh vsebinskih sklopih in fazah pouka kemije. Za razvijanje prostorskih predstav učencev je nujna njihova aktivna vloga – samostojno delo s fizičnimi kemijskimi modeli (individualno delo in delo v dvojicah), ki se dopolnjuje z uporabo računalniških modelov (programi za risanje in prikazovanje kemijskih struktur: ChemsSketch, Chime itd.). Pomembno je, da inovativno izkoristimo vse možnosti, ki jih modeli za pouk kemije omogočajo in ob učenju iz modelov vključujemo tudi učenje o modelih, pri čemer z učenci skupaj razmišljamo o omejitvah modelov, njihovih prednostih in pomanjkljivostih v prikazih ter jih s tem učimo analognega mišljenja. To je še posebej zaželeno pri nadarjenih učencih. Pri uporabi vizualizacijskih elementov (modeli, submikroskopske predstavitve, animacije) in sodobne IKT je pomembno sistematično povezovanje z eksperimentalnim delom.

5.1.3 Delo z viri, predstavljanje informacij in IKT

Učitelj kemije pri načrtovanju in izvajanju učnega procesa uporablja razne informacijske vire (poljudnoznanstvene revije, strokovni članki, svetovni splet, podatkovne zbirke, dokumentarni filmi, enciklopedije in druge publikacije) in učence usmerja k njihovi uporabi oziroma k uporabi sodobne IKT. Pri delu z viri učitelj kemije učence navaja na iskanje, razvrščanje, urejanje, analiziranje informacij, ustrezno citiranje virov in razvija kritično mišljenje učencev, na podlagi katerega bodo učenci znali informacije uporabiti, vrednotiti in ustrezno predstaviti. Delo z viri pri pouku kemije povezujemo in integriramo v druge učne metode, posebej v eksperimentalnoraziskovalno delo in projektno učno delo. Učitelj kemije naj v pouk kemije vključuje sodobne izsledke kemijske znanosti, vir informacij pa so lahko tudi obiski raziskovalnih ustanov itd.

5.1.4 Kemijska varnost

Pouk kemije, posebej eksperimentalno delo, je področje, pri katerem moramo dosledno uveljavljati načela kemijske varnosti. Kemijska varnost v najširšem pomenu vključuje oceno in obvladovanje tveganja – ustrezno ravnanje s kemikalijami in proizvodi pri pouku in v naši (neposredni) okolici, ki so lahko nevarni. Pomembno je, da učence sistematično navajamo na upoštevanje nevarnih lastnosti snovi (simboli za označevanje nevarnih lastnosti snovi-piktogrami, H- in P-stavki), 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.

5.1.5 Projektno sodelovalno delo

Pri pouku kemije načrtno razvijamo tudi socialne spretnosti učencev (zmožnost sodelovanja, dogovarjanja, izražanje idej, upoštevanje različnih pogledov in mnenj itd.) z raznimi dejavnostmi, še posebej pri problemskem projektnem pristopu k vsebinskemu sklopu Elementi v periodnem sistemu, ki naj se smiselno nadaljuje pri obravnavi posameznih ciljev organske kemije (proučevanje uporabe izbranih organskih spojin, vpliv na okolje in zdravje).

5.2 Individualizacija in diferenciacija

Učencem glede na zmožnosti in druge posebnosti prilagajamo pouk kemije tako v fazah načrtovanja, organizacije in izvedbe kot pri preverjanju in ocenjevanju znanja. Izvaja se kot notranja diferenciacija v različnih izvedbenih oblikah. Pri tem smo še posebej pozorni na specifične skupine in posameznike. Vzgojno-izobraževalno delo temelji na konceptih, smernicah in navodilih, sprejetih na Strokovnem svetu RS za splošno izobraževanje:

- Odkrivanje in delo z nadarjenimi učenci,²
- Učne težave v osnovni šoli: koncept dela,³
- Otroci s primanjkljaji na posameznih področjih učenja: navodila za prilagojeno izvajanje programa osnovne šole z dodatno strokovno pomočjo,⁴
- Smernice za izobraževanje otrok tujcev v vrtcih in šolah.⁵

5.3 Medpredmetne povezave

Medpredmetno povezovanje je eden ključnih konceptov sodobnih usmeritev razvoja izobraževanja. Od mladih se pričakuje sposobnost lateralnega mišljenja, spretnosti in veščine na več področjih ter ustvarjalnost in prilagodljivost. Pri tem ima medpredmetno povezovanje neprecenljiv pomen za prenosljivost oziroma povezovanje znanj in spretnosti. Glede na medsebojni odnos povezanih predmetov ločimo različne medpredmetne povezave, ki so lahko vertikalne, horizontalne, delne ali celovite (kroskurikularne). Medpredmetno se lahko med različnimi predmeti povezujemo učinkljivo ali izvedbeno (sodelovalno (timsko) poučevanje), in sicer na ravni vsebinskih ali procesnih znanj (posebej eksperimentalnoraziskovalnega pristopa), dejavnosti, uporabe učnih orodij (IKT), miselnih postopkov, posameznih kompetenc itd.

V smislu vertikalnega povezovanja učenci pri pouku kemije nadgradijo in poglobijo znanja, ki so jih pridobili po naravoslovni vertikali osnovne šole pri predmetih spoznavanje okolja, naravoslovje in tehnika, gospodinjstvo in naravoslovje. V smislu horizontalnih povezav pa je veliko možnosti za povezovanje z naravoslovnimi in drugimi predmeti. V spodnji tabeli je nakazanih nekaj izhodiščnih možnosti povezovanja kemije z drugimi predmeti pri ciljnih posameznih tem/vsebinskega sklopa. Navedene so tudi možnosti vključevanja *kroskurikularnih tem* (pisane *poševno*, od okoljske vzgoje,

² Sprejeto na 25. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 11. 2. 1999.

³ Sprejeto na 106. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 11. 10. 2007.

⁴ Sprejeto na 57. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 17. 4. 2003.

⁵ Sprejete na 123. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 18. 6. 2009.

vzgoje za zdravje, knjižničnega informacijskega znanja, kulturne vzgoje do prometne vzgoje, varstva pri delu itd.) in s tem razvoja ključnih kompetenc (zmožnosti) za vseživljenjsko učenje.

Tema/vsebinski sklop	Medpredmetne povezave/kroskurikularne teme
KEMIJA JE SVET SNOVI	<p>Fizika: Uvod v fiziko; Toplotna in notranja energija (zgradba trdnin, kapljev in plinov)</p> <p>Biologija: Celica in dedovanje (izmenjavanje snovi z okoljem skozi celično membrano)</p> <p><i>Okoljska vzgoja – vzgoja za trajnostni razvoj:</i> Človek in socialno okolje (ravnanje z nevarnimi snovmi)</p> <p><i>Vzgoja za zdravje:</i> Ravnanje z nevarnimi snovmi</p> <p><i>Poklicna/karierna orientacija:</i> kemijski poklici</p> <p><i>Knjižnično informacijsko znanje</i></p> <p><i>Kulturna vzgoja</i></p>
ATOM IN PERIODNI SISTEM ELEMENTOV	<p>Fizika: Uvod v fiziko (velikostne stopnje v naravi)</p> <p>Zgodovina: Izumi, ki so spremenili življenje ljudi (kemija, radioaktivnost)</p> <p>Matematika: Zbiranje, urejanje in predstavitev podatkov</p> <p><i>Knjižnično informacijsko znanje</i></p>
POVEZOVANJE DELCEV (GRADNIKOV)	<p>Fizika: Sile (električna sila, sila na daljavo)</p> <p>Geografija: Naravno geografske enote (kamninske zgradbe)</p>
KEMIJSKE REAKCIJE	<p>Fizika: Sonce vir energije (temperatura); Toplota in notranja energija</p> <p>Biologija: Celica in dedovanje (celično dihanje); Kemija živih sistemov (razumejo, da v organizmih neprestano potekajo kemijske reakcije)</p> <p>Matematika: Zbiranje, urejanje in predstavitev podatkov</p> <p><i>Okoljska vzgoja – vzgoja za trajnostni razvoj:</i> Narava in okolje; Okolje in družba (toplotno onesnaženje)</p> <p><i>Vzgoja za zdravje:</i> Prva pomoč pri opeklinah</p>
ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU	<p>Fizika: Atmosferski pojavi in vreme; Električni tok (kovine)</p> <p>Biologija: Kemija živih sistemov; Gibanje pri človeku; Vpliv človeka na naravo in okolje</p> <p>Geografija: Naravno geografske enote Slovenije (ovrednotenje pomena površja in kamninske zgradbe)</p>

	<p>Matematika: Zbiranje, urejanje in predstavitev podatkov; Računske operacije z ulomki</p> <p>Tehnika in tehnologija: Gradiva in obdelave – kovine (vrste in lastnosti kovin, uporabnost, površinska zaščita)</p> <p>Slovenščina: Razvijanje zmožnosti kritičnega sprejemanja in tvorjenja enogovornih neumetnostnih besedil</p> <p>Zgodovina: Prazgodovinski ljudje (doba kovin); Vzpon meščanstva (idrijski rudnik, fužinarstvo)</p> <p><i>Okoljska vzgoja – vzgoja za trajnostni razvoj:</i> Narava in okolje; Okolje in družba; Človek in socialno okolje (toplotno onesnaženje; vplivi različnih snovi in novih tehnologij na okolje)</p> <p><i>Knjižnično informacijsko znanje</i></p> <p><i>Kulturna vzgoja</i></p>
KISLINE, BAZE IN SOLI	<p>Biologija: Prehranjevanje in prebava pri človeku; Celica in dedovanje (nevtralizacija škodljivih snovi);</p> <p>Geografija: Primorske pokrajine (soline)</p> <p>Fizika: Električni tok (gibanje naboja)</p> <p>Matematika: Računske operacije z ulomki; Procentni račun ter premo in obratno sorazmerje; Enačbe in neenačbe (izražati neznanko iz obrazca); Funkcija (grafični prikaz soodvisnost spremenljivk); Zbiranje, urejanje in predstavitev podatkov</p> <p>Likovna vzgoja: Grafika</p> <p>Zgodovina: Prazgodovinski ljudje (doba kovin); Vzpon meščanstva (idrijski rudnik, fužinarstvo)</p> <p><i>Okoljska vzgoja – vzgoja za trajnostni razvoj:</i> Narava in okolje; Okolje in družba; (vplivi kislin, baz in soli na okolje)</p> <p><i>Vzgoja za zdravje:</i> Prva pomoč pri delu z jedkimi snovmi</p> <p><i>Knjižnično informacijsko znanje</i></p>
DRUŽINA OGLJIKOVODIKOV S POLIMERI	<p>Biologija: Izmenjava plinov in pljučno dihanje pri človeku; Kemija živih sistemov (osrednja vloga ogljika); Vpliv človeka na naravo in okolje</p> <p>Fizika: Toplota in notranja energija (pridobivanje energije in s tem povezana okoljska vprašanja); Gostota in tlak (onesnaževanje zraka)</p> <p>Geografija: Gospodarstvo (energijski viri; promet in onesnaževanje okolja)</p>

	<p>Tehnika in tehnologija: Motorji (preučevanje motorja z notranjim izgorevanjem in zmanjšanje negativnih vplivov na okolje); Gradiva in obdelave – umetne snovi (surovine za proizvodnjo umetnih mas)</p> <p>Slovenščina: Razvijanje zmožnosti kritičnega sprejemanja in tvorjenja enogovornih neumetnostnih besedil</p> <p>Zgodovina: Od telegrafa do svetovnega spleta (onesnaževanje okolja; trajnostni razvoj)</p> <p>Državljska vzgoja in etika: Skupne vrednote človeštva (okoljska vprašanja)</p> <p><i>Okoljska vzgoja – vzgoja za trajnostni razvoj: Narava in okolje; Človek in socialno okolje (vpliv življenjskega sloga; odpadki); Okolje in družba (spoprijemanje z okoljskimi vprašanji)</i></p> <p><i>Vzgoja za zdravje: Zastrupitev s CO; prva pomoč</i></p> <p><i>Knjižnično informacijsko znanje</i></p> <p><i>Kulturna vzgoja</i></p> <p><i>Prometna vzgoja</i></p>
<p>KISIKOVA DRUŽINA ORGANSKIH SPOJIN</p>	<p>Biologija: Gibanje pri človeku (fizična aktivnost mišic); Prehranjevanje in prebava pri človeku; Prenos snovi pri človeku; Kemija živih sistemov</p> <p>Športna vzgoja: Splošna kondicijska priprava; Splošne teoretične vsebine (prehrana, aerobne in anaerobne aktivnosti itd.)</p> <p>Slovenščina: Razvijanje zmožnosti kritičnega sprejemanja in tvorjenja enogovornih neumetnostnih besedil</p> <p>Državljska vzgoja in etika: Posameznik in družba (alkoholizem)</p> <p><i>Vzgoja za zdravje: Zastrupitev z alkoholom, prva pomoč; zasvojenost; narkotiki, razkužila, sladkorna bolezen</i></p> <p><i>Prometna vzgoja</i></p> <p><i>Knjižnično informacijsko znanje</i></p>
<p>DUŠIKOVA DRUŽINA ORGANSKIH SPOJIN</p>	<p>Biologija: Celica in dedovanje; Prehranjevanje in prebava pri človeku; Prenos snovi pri človeku; Izločanje pri človeku; Nadzor delovanja telesa; Gibanje pri človeku; Kemija</p>

	<p>živih sistemov; Dedovanje</p> <p>Slovenščina: Razvijanje zmožnosti kritičnega sprejemanja in tvorjenja enogovornih neumetnostnih besedil</p> <p>Športna vzgoja: Splošne teoretične vsebine (prehrana itd.)</p> <p><i>Vzgoja za zdravje:</i> Vročinska stanja</p> <p><i>Knjižnično informacijsko znanje</i></p>
MNOŽINA SNOVI	<p>Matematika: Računske operacije z ulomki; Enačbe in neenačbe (izražati neznanko iz obrazca)</p>

Za udejanjanje medpredmetnih (vertikalnih in horizontalnih) in kroskurikularnih povezav je pomembno strokovno sodelovanje učiteljev, načrtovanje in izvajanje na ravni aktivov in predvsem celotne šole. Z načrtovanjem na ravni šole je mogoče izvajati še veliko drugih in drugačnih medpredmetnih oziroma že kar kurikularnih povezav, z različnimi izvedbenimi oblikami, kot so npr. dnevi dejavnosti.

Učni načrt za kemijo je zasnovan tako, da omogoča tudi uresničevanje ključnih kompetenc (zmožnosti) za vseživljenjsko učenje, ki so opredeljene kot kombinacija znanj, spretnosti in odnosov, ustrežajočih okoliščinam (Priporočilo Evropskega parlamenta in Sveta, 18. 12. 2006, Uradni list EU št. 394/10, 2006). Prednostno pri kemiji razvijamo matematično kompetenco in osnovne kompetence v znanosti (naravoslovju) in tehnologiji ter digitalno pismenost. Ob tem učni načrt za kemijo omogoča še udejanjanje mnogih sestavin drugih ključnih kompetenc (zmožnosti) za vseživljenjsko učenje:

- sporazumevanje v maternem jeziku (sposobnost izražanja in razumevanja pojmov, dejstev, misli, čustev in mnenj v pisni in ustni obliki; oblikovanje in izražanje svojih ustnih in pisnih argumentov na prepričljiv način, ustrezen okoliščinam),
- sporazumevanje v tujih jezikih (razumevanje najosnovnejše kemijske terminologije v tujem jeziku za uporabo virov v knjižni in elektronski obliki),
- učenje učenja (načrtovanje lastnih aktivnosti, odgovornost za lastno znanje, samostojno učenje, razvijanje metakognitivnih znanj, delovne navade),
- socialne in državljanske kompetence (konstruktivno sporazumevanje pri sodelovanju v skupini; odgovoren odnos do dogovorjenih nalog in obveznosti),
- samoiniciativnost in podjetnost (ustvarjalnost, dajanje pobud, načrtovanje, organiziranje, vodenje, ocena tveganja, sprejemanje odločitev).

5.4 Preverjanje in ocenjevanje znanja

Sodobno poučevanje kemije je opredeljeno kot razvijanje znanj, spretnosti in odnosa, kot spodbuda za spreminjanje učenčevih pojmovanj in spodbujanje razvoja njegovih potencialov, zato preverjanje in ocenjevanje ne more biti le povratna informacija o količini usvojene vsebine, temveč naj bo oblikovano tako, da osvetljuje različne vidike znanj in omogoča učitelju presojo o delu in zmožnostih posameznega učenca.

Pri pouku kemije učitelj preverja in ocenjuje vsebinska in procesna znanja učencev. Cilje kemijskega izobraževanja običajno vrednotimo z Bloomovo in/oziroma Marzanovo taksonomijo učnih ciljev. Preverjanje in ocenjevanje je ustno in pisno. Preverja in ocenjuje se tudi eksperimentalno delo, projektno delo, seminarske naloge in druge izdelke učencev, pri čemer so nam v pomoč standardi znanja, ki so zapisani za vsako temo/vsebinski sklop učnega načrta.