

DRUGOSTOPENJSKI UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM *KEMIJSKO IZOBRAŽEVANJE*, UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA KEMIJO IN KEMIJSKO TEHNOLOGIJO

Predstavitev študijskega programa:

1. Podatki o študijskem programu:

- Drugostopenjski univerzitetni študijski program *KEMIJSKO IZOBRAŽEVANJE* traja 2 leti (4 semestre) in obsega skupaj 120 kreditnih točk. Strokovni naslov, ki ga pridobi magistrant je: magister profesor kemije (UN), magistrica profesorica kemije (UN) oziroma mag. prof. kem.(UN).

2. Temeljni cilji programa in splošne kompetence

Temeljni cilj prenovljenega programa Kemijskega izobraževanja je usposobiti bodoče učitelje kemije za gimnazije in srednje strokovne šole, ki temeljijo na večjem obsegu kemijskega znanja. Pri tem študent pridobi dovolj široko znanje kemije, splošne in specialne didaktike in je usposobljen za pedagoško raziskovanje (raziskovanje v šoli). Le tako izobražen bo suvereno in razumljivo ter uspešno poučeval kemijo in se bo sposoben vseživljenjsko izobraževati na strokovnem in specialno didaktičnem področju, kar je v današnjem času nujno potrebno, saj se znanje na področju kemije in ostalih naravoslovnih strok podvoji v petih letih. To pa zahteva tudi neprestano razvijanje in posodabljanje specialnih didaktičnih znanj.

Splošne kompetence:

Magister profesor kemije:

- pozna delovanje šole in njeno vpetost v širše družbeno okolje,
- pozna zakonitosti delovanja vzgojno izobraževalnega procesa,
- pozna pedagoško vlogo učitelja v šoli,
- zna oblikovati jasna pravila za vedenje in disciplino v razredu in znajo reševati vzgojne in disciplinske probleme v razredu in šoli,
- pozna proces učenja in individualne značilnosti dijakov ter dejavnike, ki spodbujajo učenje ter to upošteva pri poučevanju,
- zna oblikovati vzpodbudno učno okolje,
- pozna delo z dijaki s posebnimi potrebami,
- zna uporabljati ustrezne načine komunikacije z dijaki, starši in učitelji ter razvijati pozitiven odnos do dijakov,
- zna uporabljati različna načela, metode, oblike in tehnike za delo z odraslimi (starši),
- je usposobljen za preverjanje in ocenjevanje znanja in dosežkov dijakov,
- zna uporabljati informacijsko komunikacijsko tehnologijo
- je sposoben načrtovati, spremljati in vrednotiti lastni profesionalni razvoj.

Specifične kompetence

-obvlada varno delo v laboratoriju in razredu, -pozna varnostne predpise z ravnanje s kemikalijami in laboratorijsko opremo, -zna eksperimentalne tehnike prilagoditi za šolsko uporabo, -zna kritično presoditi primernost in prenosljivost eksperimentov v šolski laboratorij ali

razred, -zna samostojno načrtovati in izvesti eksperimente za določen nivo znanja in/ali

določene kemijske pojme oziroma kemijske vsebine, -obvlada strokovni jezik, primeren za šolo, -zna smiselno uporabljati različne modele ter preproste računalniške programe za

vizualizacijo kemijskih snovi in/ ali abstraktnih kemijskih pojmov, -zna uporabljati različne metode posredovanja kemijskega znanja, -zna iz elementov kurikuluma razbrati oziroma razlikovati med cilji, vsebino in

metodami poučevanja, -obvlada metode vrednotenja kemijskega znanja, -pozna vertikalno povezanost učnih vsebin kemije, -zna uporabljati in povezovati pri določeni kemijski vsebini vse štiri ravni zaznave

kemijskih pojmov (makroskopsko-submikroskopsko-simbolno in osebno raven), -je sposoben samostojno izvesti učne ure v srednji šoli, -je sposoben zasnovati cilje učnih enot in izbrati učne pripomočke (eksperimente,

delovne liste, modele, teste znanja), -je sposoben izvesti raziskavo v razredu, s katero vrednoti učinke posameznih metod poučevanja na znanje dijakov.

3. Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V študijski program Kemijsko izobraževanje se lahko vpiše kdor je končal: a) študijski program prve stopnje s strokovnega področja kemije ali biokemije, b) študijski program prve stopnje s strokovnega področja kemijskega inženirstva in ob

vpisu v prvi letnik s soglasjem vodje študija izbere med predmeti iz prve stopnje študijskega programa Kemija tri predmete v obsegu 15 ECTS, c) študijski program dve-predmetne vezave Kemija in... na Pedagoških fakultetah, ali drugih fakultetah z ustreznim študijskim programom,

d) visokošolski strokovni program s področja kemije, če je pred vpisom v študijski program opravil študijske obveznosti v obsegu 30 ECTS iz predmetov prve stopnje študijskega programa Kemija. Predmete na prošnjo kandidata določi študijska komisija UL FKKT

V programu se predvideva **10** vpisnih mest. Če število prijavljenih kandidatov presega število vpisnih mest ni omejitve vpisa.

4. Merila za priznavanje znanj in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko priznajo znanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programih Kemijskega izobraževanja, pridobljena na drugih fakultetah. O priznavanju znanj in spretnosti pridobljenih pred vpisom odloča Študijska komisija FKKT, na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje ter vsebino teh znanj.

Pri priznavanju znanja, pridobljenega pred vpisom, bo Študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- ustreznost pogojev za pristop v različne oblike izobraževanja (zahtevana predhodna izobrazba za vključitev v izobraževanje),
- primerljivost obsega izobraževanja (število ur predhodnega izobraževanja glede na obseg predmeta), pri katerem se obveznost priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se obveznost priznava.

Pridobljena znanja se lahko priznajo kot opravljena obveznost, če je bil pogoj za vključitev v izobraževanje skladen s pogoji za vključitev v program Kemijskega izobraževanja, če je predhodno izobraževanje obsegalo najmanj 75 % obsega predmeta in najmanj 75 % vsebin ustreza vsebinam predmeta pri katerem se priznava študijska obveznost. V primeru, da komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po ECTS, kot znaša število kreditnih točk pri predmetu.

5. Pogoji za napredovanje po programu

- pogoji za napredovanje iz letnika v letnik:

Za vpis v višji letnik mora imeti študent potrjen predhodni letnik, to je podpisano inškrpcijo in frekvenco iz vseh predmetov za posamezni letnik. Poleg tega veljajo še naslednji prestopni pogoji:

Za vpis v drugi letnik mora imeti kandidat zbranih 60 kreditnih točk.

Študijska komisija FKKT lahko izjemoma odobri napredovanje v višji letnik študentu, ki je v predhodnem letniku dosegel najmanj 30 kreditnih točk po ECTS, če ima za to opravičljive razloge. Za opravičene razloge štejejo razlogi navedeni v Statutu Univerze v Ljubljani.

Študent letnik lahko ponavlja v kolikor je zbral 20 zahtevanih kreditnih točk za letnik.

Študent lahko v času študija enkrat ponavlja letnik ali enkrat spremeni študijski program zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnjem študijskem programu.

Študentu se lahko po drugem letniku podaljša status študenta za eno leto, če zato obstajajo upravičeni razlogi (Statut UL) in ima opravljene vse obveznosti iz prvega letnika.

Svetovanje in usmerjanje pri izbirnih predmetih bodo opravljali mentorji letnikov in tutorji. Na fakulteti imamo že več let organiziran sistem pomoči študentom. Vsak letnik ima svojega mentorja, ki študente seznanja s splošnimi pravili, načinom dela na fakulteti in posebnostmi pri študiju v določenem letniku ter pomaga reševati probleme, ki se pojavljajo v tem letniku. Študente opomni na pravila glede zdravniških opravičil, prijavljanja in odjavljanja od izpitov, na ankete o kvaliteti pedagoškega dela, jim predstavi usmeritve v naslednjem letniku, zadnjim letnikom pa opiše postopek izbire mentorja in izvajanja diplomskega dela.

9. Predmetnik študijskega programa

	Kontaktne ure				ECTS
	P	V	S	D	
1. letnik					

Vsak študent ima pravico, da si izbere svojega osebnega tutorja. Ta študentu individualno svetuje glede njegovega študija, izbire študijske poti in drugih vprašanj povezanih s študijem s ciljem izboljšati študijske dosežke in mu primerno svetuje, kako razrešiti ali kam se obrniti po pomoč za razrešitev študijskih in drugih problemov med študijem. Študenti s posebnimi potrebami in študenti, ki so se izjemoma vpisali v višji letnik in zaradi opravičljivih razlogov niso mogli opraviti vseh obveznosti, morajo obvezno imeti svojega osebnega tutorja. Tako mentorji letnikov kot tutorji o svojem delu poročajo prodekanu za dodiplomski študij.

6. Pogoji za dokončanje študija

Za dokončanje drugostopenjskega študija Kemijsko izobraževanje mora študent opraviti študijske obveznosti pri vseh predmetih vpisanega študijskega programa, opraviti obveznosti v višini 120 KT ter izdelati in uspešno zagovarjati magistrsko delo skladno z določili Pravilnika o magistrskem delu, ki ga sprejme Senat Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani.

7. Prehodi med študijskimi programi

Skladno z Zakonom o visokem šolstvu in Merilih za prehode med študijskimi programi (Uradni list RS, št. 45/94) se s preходом razume prenehanje študentovega izobraževanja v študijskem programu, v katerega se je vpisal, ter nadaljevanje izobraževanja v novem študijskem programu, v katerem se vse ali del obveznosti, ki jih je študent že opravil v prvem študijskem programu, priznajo kot opravljene obveznosti drugega študijskega programa.

Za prehod iz prejšnjega odstavka se ne šteje sprememba programa ali smeri zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnjem študijskem programu ali smeri.

Komisija za študijske zadeve UL FKKT za vsakega kandidata posebej določi, kateri predmeti se mu priznajo in v kakšnem obsegu točk ECTS.

8. Načini ocenjevanja

Znanje študentov se preverja in ocenjuje po posameznih predmetih tako, da se učni proces pri vsakem predmetu konča s preverjanjem znanja. Preverjanje in ocenjevanje se izvaja z ustnimi/pisnimi izpiti, kolokviji seminarskimi in projektnimi nalogami. Učni načrti predmetov določajo študijske obveznosti študentov ter oblike in način preverjanja znanja. Različne oblike sprotnega preverjanja znanja, ki so opredeljene v učnih načrtih predmetov, se upoštevajo pri končni izpitni oceni. Postopek preverjanja in ocenjevanja znanja ureja Izpitni pravilnik Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani, ki ga sprejme Senat Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani.

Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica skladno s Statutom Univerze v Ljubljani.

i: število ur predavanj, seminarjev, laboratorijskih vaj, ali drugih oblik dela pri izbirnem predmetu.

Fakulteta za kemijo in
kemijsko tehnologijo

UN program 2. stopnje
Kemijsko izobraževanje

*Študent
lahko
izbere
predmet
prvem
tretjem

9. Predmetnik študijskega programa

		Kontaktne ure				ECTS
1. letnik		P	V	S	D	
1. letnik skupno		240+i	375+i	75+i		60
1. semester		90+i	225+i	60+i		30
1	Psihologija učenja in pouka	60	30			6
2	Eksperimenti iz splošne in anorganske kemije v šoli	15	105	30		10
3	Eksperimenti iz organske kemije v šoli	15	90	30		9
4	Izbirni predmet (i)	i	i	i		5
2. semester		150+i	150+i	75+i		30
5	Pedagogika z andragogiko	60		15		5
6	Eksperimenti iz fizikalne kemije v šoli	15	45	15		5
7	Analizna kemija v šoli	30	90	30		10
8	Kemija naravnih spojin	45	15	15		5
9	Izbirni predmet (i)	i	i	i		5
2. letnik						
2. letnik skupno		150+i	90+i	75+i	435	60
3. semester		75+i	45+i	60+i	195	30
10	Razvoj kemije	15		30		3
11	Didaktika kemije za srednje šole I	30	45	30	45	10
12	Praksa v šoli I	30			150	12
13	Izbirni predmet (i)	i	i	i		5
4. semester		75+i	45+i	15+i	240	30
14	Didaktika kemije za srednje šole II	30	15	15		4
15	Vrednotenje znanja	15	30			3
16	Praksa v šoli II	30			90	8
17	Izbirni predmet (i)	i	i	i		5
Bazilsko kemijo šoli (Magistrsko delo)					150 UN	10
Izbirni predmeti 1. ali 2. letnika		Kontaktne ure				ECTS
9. Predmetnik študijskega programa						
19	Informacijsko komunikacijska tehnologija v šoli*	15		60		5
1. letnik		P	V	S	D	
1. letnik skupno		240+i	375+i	75+i		60
1. semester		90+i	225+i	60+i		30

semestru študija. ** Študent lahko izbere predmet v drugem ali četrtem semestru študija. *** Študent lahko izbere predmet iz drugih programov druge stopnje UL FKKT: Kemija, Biokemija in Kemijsko inženirstvo, ali iz programov druge stopnje na drugih fakultetah.

P-predavanja; S – seminarji; V – Vaje (seminarske in laboratorijske vaje); D -druge neposredne oblike pedagoškega dela (praksa v šoli, delo s študenti prek spleta, magistrsko delo); ECTS – kreditne točke po evropskem sistemu kreditnih točk (1 kreditna točka pomeni 30 ur obremenitve študenta.).

10. Podatki o možnostih izbirnih predmetov in mobilnosti

Študent lahko vse štiri izbirne predmete izbere iz drugih programov druge stopnje UL FKKT: Kemija, Biokemija in Kemijsko inženirstvo. Izbira lahko med obveznimi in izbirnimi predmeti. Študent ima možnost, da 10 kreditnih točk (50% izbirnih predmetov) izbere iz študijskih programov druge stopnje drugih visokošolskih zavodov.

11. Predstavitev posameznih predmetov

1. letnik

Psihologija učenja in pouka (6 ECTS)

Predmet Psihologija učenje in pouka je temeljni predmet v izobraževanju bodočih učiteljev, pri katerem študenti spoznajo zakonitosti razvoja učencev, procese učenja in individualne značilnosti učencev ter dejavnike, ki vplivajo na učno uspešnost, seznanijo se z učenci s posebnimi potrebami in s psihološkimi vidiki preverjanja in ocenjevanja znanja. Cilj predmeta je, da študenti osvojijo znanja na tak način, da jih znajo uporabljati v praksi pri delu z učenci, starši, sodelavci in drugimi osebami v vzgojno-izobraževalnem procesu ter oblikovati vzpodbudno učno okolje.

Eksperimenti iz splošne in anorganske kemije v šoli (10 ECTS)

Kemija je naravoslovna veda in njena privlačnost je v realnem eksperimentiranju. Študenti/ke se naučijo, kako vključiti ustrezne kemijske eksperimente pri obravnavi splošne in anorganske kemije v srednji šoli; znajo zbrati vse podatke in ustrezno varno pripraviti kemijski eksperiment, primeren za ponazoritev določene kemijske vsebine v šoli; naučijo se uporabljati enostavne medijske pripomočke.

Organski eksperimenti v šoli (9 ECTS)

Študentj/ke se naučijo izbrati, izvajati in ovrednotiti poskuse iz organske kemije pri pouku kemije v srednji šoli; znajo s poskusi prikazati lastnosti in reaktivnost organskih spojin, po možnosti s čim enostavnejšimi aparaturnami/pripomočki in kemikalijami, ob kritični presoji vseh varnostnih vidikov; naučijo se uporabljati moderna avdiovizualna sredstva za predstavitev poskusov.

Pedagogika z andragogiko (5 ECTS)

Predmet je namenjen bodočim učiteljem, ki bodo izobraževali v različnih izobraževalnih institucijah za izobraževanje mladine ter na področju izobraževanja odraslih. Predmet je deljen na dva vsebinska področja: pedagogiko in andragogiko. Pri pedagogiki spoznajo zakonitosti temeljnih pedagoških teoretskih usmeritev, zakonitosti delovanja vzgojno izobraževalnega procesa v šoli, vlogo vzgoje, discipline ter socializacije. Poznajo vlogo učitelja in dijaka, sodobna načela oblikovanja šolske skupnosti, etična načela in zakonska določila. Pri andragogiki spoznajo zakonitosti andragoških teoretičnih usmeritev, posebnosti nadaljnega izobraževanja odraslih, zakonitosti delovanja vzgojno izobraževalnega procesa za odrasle, vlogo učenca in učitelja odraslih in pomen lastnega profesionalnega razvoja ter vseživljenjskega učenja in izobraževanja.

Fizikalni eksperimenti v šoli (5 ECTS)

Študenti spoznajo različne nivoje razlage osnovnih fizikalno-kemijskih principov v šoli. Samostojno pripravijo demonstracijske poskuse pri čemer uporabijo čim enostavnejše aparature in predvsem kemikalije, ki so po možnosti na voljo v trgovinah za komercialne namene; pripravijo pisno seminarsko delo, ki vsebuje poleg teoretičnih osnov tudi praktična navodila za učitelja in učenca, ter delovne liste za izvedbo poskusov.

Analizna kemija v šoli (10 ECTS)

Študenti/ke se naučijo kritične presoje primernosti in prenosljivosti različnih analiznih tehnik v šolsko prakso in jih znajo ustrezno prilagoditi za šolsko uporabo, ob kritični presoji varnostnih vidikov; znajo pravilno dokumentirati analizni postopek in izbrati ustrezen način za vrednotenje in prikaz rezultatov.

Kemija naravnih spojin (5 ECTS)

Študenti/ke pridobijo znanje in razumevanje na področju naslednjih skupin naravnih spojin: naravna barvila, lipidi, eterična olja, ogljikovi hidrati, antibiotiki naravnega izvora, citostatiki naravnega izvora, alkaloidi; pridobijo znanje o pomenu in uporabi naravnih spojin v industriji, zlasti živilski in farmacevtski; razvijajo multidisciplinarno razmišljanje in sposobnost povezovanja znanja kemije, biologije in fizike za razumevanje izbranih naravnih spojin, pojavov in procesov v živih organizmih in industriji

2. letnik

Razvoj kemije (3 ECTS)

Pri predmetu je podan zgodovinski razvoj kemijskih pojmov in vpliv kemije na industrijski razvoj in s tem na način življenja. Posebna pozornost je namenjena pregledu razvoja kemijskega izobraževanja v Sloveniji in s tem tudi razvoju učbenikov in drugega učbeniškega gradiva za poučevanje kemije. Obravnavani so tudi primeri poučevanja v kontekstu na osnovi primerov iz zgodovine kemije.

Didaktika kemije za srednje šole I (10 ECTS)

Pri predmetu se študenti/ke usposobijo za uporabo sodobnih didaktičnih načel in učne tehnologije pri zasnovi učnih enot ob upoštevanju učnega načrta za kemijo za SŠ. Spoznavajo elemente kurikulumu, njihovo medsebojno povezanost in odvisnost od razvoja družbe. Analizirajo učni načrt za kemijo za SŠ in spoznavajo vire kemijskega znanja za srednješolce; domače in tuje učbenike in projekte, posebne spletne strani. Na osnovi analize tujih pristopov bodo izdelali in preverili svoje lastne učne enote, ki jih bodo zasnovali ob upoštevanju »kemijskega tetraedra«, ki vključuje povezovanje makro-, submikro- in simbolne ravni zaznave kemijskih pojmov, vezano na dijakove sposobnosti in motivacijo.

Praksa v šoli I (12 ECTS)

Študenti/ke sodelujejo pri pouku kemije na izbranih srednjih šolah, v sodelovanju z učiteljem mentorjem in vodjo prakse analizirajo učiteljeve pristope pri obravnavi različnih kemijskih vsebin, pomagajo učitelju-mentorju pri izvajanju delov pouka ter pripravijo najmanj dva samostojna nastopa, ki ju ocenijo: učitelj-mentor, kolegi in vodja prakse. Slušatelji se tudi seznanijo s celovitim delovanjem šole, na kateri hospitirajo in spoznajo njeno delovanje v širši družbeni skupnosti. Pri tem razvijajo kompetence za samostojno in odgovorno vodenje pouka in vrednotenje znanja dijakov. O svojem delu na šoli vodijo dnevnik.

Didaktika kemije za srednje šole II (4 ECTS)

Študenti/ke se naučijo analizirati in predstavljati strukture kemijskega znanja s pomočjo pojmovnih map in miselnih vzorcev ter spoznali uporabo pojmovnih map v šolski praksi. Seznanijo se z e-učenjem in se naučijo pripravljati e-učne enote v ustreznem okolju za e-učenje. Spoznajo in na primerih preverijo izkustveni in problemski pristop pri posredovanju kemijskega znanja za dvig motivacije in za povezovanje teoretičnih vidikov kemijskih vsebin z življenjskimi izkušnjami dijakov.

Vrednotenje znanja (3 ECTS)

Namen predmeta je usposobiti študente/ke za preverjanje in ocenjevanje znanja in drugih dosežkov učencev ter oblikovanje povratnih informacij učencem in staršem. Študenti bodo znali pripraviti in uporabiti specifične instrumente za preverjanje in ocenjevanje znanja in znali interpretirati rezultate preverjanja vključno s statističnimi podatki. Predstavljeni bodo načini povezovanja rezultatov preverjanja znanja učencev z učenjem in poučevanjem ter načini ugotavljanja napačnih razumevanj.

Praksa v šoli II (8 ECTS)

Študenti/ke izvedejo serijo nastopov na hospitacijskih šolah za izbrani vsebinski sklop kemije, v sodelovanju z učiteljem-mentorjem in vodjo prakse. Pri tem uporabljajo aktivne oblike pouka in celoviti pristop, ki vključuje preverjanje znanja pred obravnavo nove snovi, zasnovano najprimernejše strategije podajanja nove vsebine, vrednotenje neposrednega učinka na znanje dijakov in ustrezno modificiranje naslednje učne ure, glede na odziv dijakov. Pri tem redno vodijo dnevnik učne prakse in vanj vpisujejo tudi svoje refleksije po vsaki opravljeni učni uri.

Magistrsko delo (10 ECTS)

Študenti/ke bodo s svoje znanje, ki so ga pridobili med študijem in opravljanjem prakse v šoli, izvedli raziskavo v šoli na določeno temo, za dvig kvalitete pouka kemije; ovrednotili bodo učinke posameznih pristopov v raziskavi na znanje dijakov ter v pisni obliki predstaviti rezultate raziskave v magistrskem delu. Vsebina in naslov magistrskega dela se določata v soglasju z izbranim mentorjem, ki je lahko eden od nosilcev predmetov v programu.

Izbirni predmeti:

Informacijsko komunikacijska tehnologija v šoli (5 ECTS)

Namen predmeta je usposobiti študente/ke za aktivno uporabo informacijsko komunikacijske tehnologije pri pouku kemije v srednjih šolah. Študenti/ke se bodo naučili uporabljati posebne prosto dostopne programe za risanje kemijskih struktur in reakcijskih shem, za prikaz modelov molekul in kristalov v navideznem prostoru, izdelavo animacij, multimedijskih elementov ter pripravo sledljivih učnih enot, vključenih v okolje za e-učenje.

Osnove kemijske proizvodnje (5 ECTS)

Predmet študentom/kam bodočim učiteljem kemije v srednjih šolah omogoča širši vpogled v delo kemika-inženirja v tovarni: dijakom bodo sposobni predstaviti stroko, ki določeno reakcijo/proces iz laboratorijskega merila na okolju prijazen način prenese v industrijsko merilo. S prenosom znanj tega predmeta na dijake jim bodo bodoči profesorji omogočili razumevanje in komunikacijo z sorodnimi tehnično-naravoslovnimi (inženirskimi) strokami ter tako dopolnili specifična kemijska znanja.

Kemija v trajnostnem razvoju (5 ECTS) Študenti/ke se seznanijo s principi trajnostnega razvoja in vlogo kemije v tem razvoju, razvijali bodo sposobnosti za presojo vpliva kemijskih dejavnikov na živo in neživo naravo. Pri tem bodo spoznali kako preprečevati nastajanje odpadkov, stehiometričnost sinteznih metod, kako zmanjšati toksičnosti za ljudi in okolje, načrtovanje bolj varnih produktov, zmanjševanje pomožnih substanc, kako zmanjšati porabo energije, možnosti recikliranja materialov, zmanjšanje uporabe intermediatov, prednosti uporabe katalizatorjev, pomen biorazgradljivosti materialov, monitoring nevarnih snovi v realnem času kot pogoj preventive ter varnejša kemija za preventivo. Študenti/ke bodo sposobni vse naštete principe trajnostnega razvoja prenesti v šolsko prakso.