

UNIVERZA V LJUBLJANI
PEDAGOŠKA FAKULTETA

LUCIJA LAH

RAZVOJ UČENJA Z RAZISKOVANJEM
NA PRIMERU TOKSIKOLOGIJE PRI POUKU NARAVOSLOVJA

DIPLOMSKO DELO

LJUBLJANA, 2014

UNIVERZA V LJUBLJANI
PEDAGOŠKA FAKULTETA
BIOLOGIJA-GOSPODINJSTVO

LUCIJA LAH

Mentor: doc. dr. IZTOK DEVETAK

RAZVOJ UČENJA Z RAZISKOVANJEM
NA PRIMERU TOKSIKOLOGIJE PRI POUKU NARAVOSLOVJA

DIPLOMSKO DELO

LJUBLJANA, 2014

ZAHVALA

Največja zahvala gre mentorju doc. dr. Iztoku Devetaku za strokovno in moralno pomoč pri pisanju diplomskega dela. Zahvala gre tudi moji družini, ki mi je skozi študij vedno stala ob strani in me podpirala v vseh odločitvah.

POVZETEK

V diplomskem delu je predstavljen razvoj učenja z raziskovanjem na primeru toksikologije pri pouku naravoslovja. V teoretičnem delu je obravnavan pojem toksikologije; razloženo je, od kod izhaja, kaj razlaga in zakaj je pomembno, da se učenci seznanijo s to temo. Poleg toksikologije so predstavljeni še naravoslovni predmeti naravoslovje, biologija in gospodinjstvo.

V teoretičnem delu je predstavljen projekt PROFILES, ki poteka v več evropskih državah in deluje s ciljem, da bi se v šolah povečalo zanimanje za naravoslovne predmete preko raziskovalnih dejavnosti.

V raziskovalnem delu so analizirani učni načrti in učbeniki za naravoslovne predmete po shemi ter kako bi toksikologijo lahko vključili v učne načrte teh predmetov. Analiza učbenikov je opravljena na podlagi kriterijev, objavljenih v literaturi.

V zaključnem delu pa je priložen učni modul PROFILES, ki omogoča izvedbo učne ure z raziskovanjem na primeru naravoslovja v toksikologiji.

KLJUČNE BESEDE: toksikologija, naravoslovje, biologija, gospodinjstvo, PROFILES, učenje z raziskovanjem

ABSTRACT

The dissertation describes the development of teaching by research in the field of natural sciences and toxicology. In the theoretical part the concept of toxicology is described along with its origin, its subject matter and why it is important for students to be familiarised with this topic. In addition to toxicology, science subjects such as natural sciences, biology and home economics are described.

Another topic covered in the theoretical part is a project PROFILES, which is carried out in several European countries and encourages schools to excite an interest in science subjects by research activities.

In the empirical part the syllabi and textbooks for science subjects are schematically analysed along with a description how the toxicology could be integrated into the syllabi of such subjects. The textbooks analysis will be carried out according to the parameters found in literature. In the conclusion a teaching module PROFILES is enclosed. It enables a lesson to be delivered by research in the field of natural sciences in toxicology.

KEY WORDS: toxicology, natural science, biology, home economics, PROFILES, inquiry learning,

Kazalo

1	UVOD	1
2	TEORETIČNI DEL.....	2
2.1	TOKSIKOLOGIJA.....	2
2.2	NARAVOSLOVJE.....	3
2.3	BIOLOGIJA	4
2.4	GOSPODINJSTVO	5
2.5	UČENJE Z RAZISKOVANJEM V RAZREDU.....	6
2.5.1	PRIPRAVA UČITELJEV NA POUK Z RAZISKOVALNIM PRISTOPOM... 7	7
2.5.2	PRIPRAVA UČENCEV NA RAZISKOVANJE	8
2.5.3	KAKO IZVESTI POUK Z RAZISKOVANJEM?.....	8
2.6	PROBLEM, CILJI IN RAZISKOVALNA VPRAŠANJA	9
2.6.1	PROBLEM	9
2.6.2	CILJI.....	9
2.6.3	RAZISKOVALNA VPRAŠANJA	10
3	METODA DELA	10
3.1	VZOREC	10
3.2	UČBENIKI IN UČNI NAČRTI ZA OSNOVNO ŠOLO	10
3.3	INŠTRUMENTI	14
3.4	POTEK RAZISKAVE.....	14
3.5	REZULTATI.....	15
3.6	ANALIZA UČBENIKOV ZA OSNOVNO ŠOLO.....	15
3.6.1	ANALIZA UČBENIKOV ZA GOSPODINJSTVO V 5. IN 6. RAZREDU	15
3.6.2	ANALIZA UČBENIKOV ZA NARAVOSLOVJE V 6. IN 7. RAZREDU.....	16
3.6.3	ANALIZA UČBENIKOV ZA BIOLOGIJO V 8. IN 9. RAZREDU	17
4	DISKUSIJA.....	19
5	LITERATURA.....	21
6	PRILOGE.....	1

KAZALO TABEL

Tabela 1: Pregled potrjenih učbenikov za gospodinjstvo v šolskem letu 2014/2015	11
Tabela 2: Potrjeni učbeniki za naravoslovje v šolskem letu 2014/2015	13
Tabela 3: Potrjeni učbeniki za biologijo v šolskem letu 2014/2015	14

1 UVOD

V diplomskem delu je obravnavan pomen raziskovanja pri pouku naravoslovja, vsebina raziskovanja pa je podajanje znanja o toksikologiji. Diplomsko delo je razdeljeno na teoretični in raziskovalni del. V teoretičnem delu so na osnovi tuje in domače literature opredeljeni pojmi toksikologija, učenje z raziskovanjem ter predmeti naravoslovje, biologija in gospodinjstvo.

Toksikologija je predstavljena na podlagi različnih virov iz tuje in domače literature, poleg tega pa je ilustrirana tudi kratka zgodovina razvoja toksikologije.

Sledi poglavje o gospodinjstvu, saj je to predmet, ki se ga učenci učijo v petem in šestem razredu osnovne šole. Razloženo je, kdaj se je predmet uvedel v osnovno šolo, kaj učni načrt zahteva od učitelja in kdo vse je po slovenski zakonodaji o osnovnem šolstvu lahko učitelj gospodinjstva.

Naslednje poglavje je poglavje o biologiji. Naprej je predstavljeno, kdo je lahko učitelj biologije v osnovni šoli, kakšno izobrazbo mora ta oseba imeti, nato pa sledi kratka predstavitev učnih ciljev, ki naj bi jih učenci dosegli pri pouku biologije. Sledi predstavitev predmeta naravoslovje, ki je umeščen v šesti in sedmi razred osnovne šole in ima od leta 2011 prenovljen učni načrt, ki je tudi predstavljen v tem poglavju.

Zadnje poglavje v teoretičnem delu govori o učenju z raziskovanjem pri pouku naravoslovnih predmetov. Predstavljen je pomen raziskovanja pri pouku. Projekt PROFILES, kot metoda poučevanja, ki sem ga predstavila v teoretičnem delu in poteka tudi v Sloveniji. Zadnje poglavje govori o tem, kako pripraviti učence na raziskovanje in na kaj moramo biti pozorni pri pouku z raziskovanjem.

V raziskovalnem delu je bila opravljena analiza izbranih učbenikov in učnih načrtov na podlagi izbranih kriterijev iz literature.

Pripravljen je bil PROFILES, ki vključuje izbrane vsebine s področja toksikologije.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 TOKSIKOLOGIJA

Toksikologija je dokaj nova veda. Razvila se je kot veda, ki preučuje toksine, toda sedaj se razvija tudi kot veda, ki proučuje vplive toksinov na organizme (Gilbert, 2012). Je izrazito interdisciplinarna veda; poznamo različne veje toksikologije, ki preučujejo strupe. Klinična toksikologija obravnava zastrupitve pri ljudeh; industrijska toksikologija se vključuje pri zastrupitvah na delovnem mestu; forenzična toksikologija pa raziskuje zastrupitve pri kriminalnih dejanih (Možina, 2009). Ljudje se s strupi srečujemo vsakodnevno. Zastrupitve so del človeštva že iz časa starega Egipta in so lahko namerne, nenamerne ali pa se zgodijo po nesreči, ker človek ni previden pri uživanju neznanih snovi (Lane, 2008). Znani švicarski zdravnik in alkimist Paracelsus je prvi odkril pomen odmerka in zapisal, da so vse snovi strupi in le odmerek je tisto, kar ločuje strup od zdravila (Kovač in Hace, 2011).

Vprašanje doze je eno izmed osnovnih vprašanj v toksikologiji. Pomembnost doze (odmerka) lahko dobro predstavimo s količino kovin kot mineralov prehrani, saj naše telo potrebuje določeno količino kovin, ki pa je ne smemo preseči, saj postanejo strupene (Hodgson, 2010). Doza je celotna količina snovi, ki je zaužita oziroma absorbirana v organizmu, organu ali tkivu. V kakšnih enotah je predstavljena količina snovi, je odvisno od uporabe. V farmaciji se uporablja enota mase snovi najpogosteje miligrami, saj tudi zdravnik pacientu predpiše, koliko mg snovi lahko oseba, ki potrebuje zdravila zaužije. Toksikologi pa želijo vedeti, kolikšna količina snovi je na razpolago za absorpcijo, ko preide vse ovire vstopa v telo, npr. koža, protitelesa, sluz v dihalnih poteh ... (Duffus idr., 2009).

V toksikologiji je pomemben tudi pojem letalna doza. To je doza snovi, pri kateri je pričakovati, da bo z določeno dozo toksina umrlo 50 % testnih organizmov (Rispien idr., 2002).

Poleg doze pa je pomembna tudi izpostavljenost strupom, ki je lahko kronična ali akutna. Akutna izpostavljenost je kratkotrajna in takoj sproži znake zastrupitve, kronična izpostavljenost pa, kot ime pove, traja dlje časa, znaki zastrupitve se kažejo postopoma (Duffus idr., 2009). Nevarnost strupenih snovi pa ni odvisna le od časa izpostavljenosti, ampak tudi od tega, kolikšni količini strupene snovi smo izpostavljeni in ali smo primerno ravnali s strupeno snovjo ter poskrbeli za vse varnostne ukrepe. Kadar s snovjo, ki pri majhni dozi ni strupena, ravnamo napačno, je ta snov lahko bolj strupena kot snov, ki že z majhno dozo povzroči zastrupitev, saj smo s slednjo ravnali pravilno (Duffus idr., 2009).

Toksikologija pa ne preučuje le tega, koliko snovi je potrebno vnesti v telo, da je strupena, in kako dolgo moramo biti izpostavljeni tej snovi, da nam škoduje. Proučuje tudi pot toksina po telesu –to področje imenujemo toksikokinetika (Renwick, 2008). Snov se navadno absorbira v cirkulacijski sistem (kri), prenese do tkiv in nato se izloči iz telesa (Stine in Brown, 2006).

Snovi pa se v telesu kemijsko spreminjajo, lahko se pretvorijo v bolj strupene ali manj strupene metabolite. Kaj se dogaja s strupom v telesu, proučuje toksikodinamika (Renwick, 2008).

S poznavanjem toksikologije bi učenci znali pomagati osebam, ki se zastrupijo, saj bi prepoznali znake zastrupitve. Vedeli bi, da ne smejo uporabljati strupenih snovi v prehrani, pravilno bi ravnali z živili, da ne bi postala strupena za prehrano. Razumeli bi, zakaj je pomembno, da so pri uporabi zdravil previdni in da vedno upoštevajo količino predpisanega zdravila, ki ga lahko zaužijejo, saj lahko prevelika doza povzroči smrt ali pa akutno zastrupitev.

2.2 NARAVOSLOVJE

S predmetom naravoslovje se učenci prvič srečajo v 6. razredu. Predmet naravoslovje lahko uči učitelj, ki je končal univerzitetni študijski program biologije, fizike ali kemije ali magistrski študijski program druge stopnje poučevanja (predmetno poučevanje smer biologija, fizika ali kemija) in je opravil ustrezeni študijski program za izpopolnjevanje iz naravoslovja (*Pravilnik o izobrazbi učiteljev in drugih strokovnih delavcev v izobraževalnem programu osnovne šole*, 2011).

Pri predmetu naravoslovja učenci spoznavajo in razvijajo razumevanje naravoslovnih pojmov in zakonitosti. Le-ti so osnova za razumevanje pojavov v naravi, povezanosti med živo in neživo naravo. Učenci pri pouku spoznavajo, zakaj so pomembne naravoslovne znanosti, kako le-te prispevajo k napredku človeštva.

Razumejo, da se z napredkom oblikujejo tudi odnosi in stališča do sebe, okolja in narave (Skvarč idr., 2011).

Pri pouku naravoslovja v 6. razredu se obravnava okolja, ki jih je človek preoblikoval. V učnem načrtu je zapisano, da se učenci spoznavajo s snovmi, svetlobo, tokovi, barvami in energijo.

Praktična znanja o naravoslovnih znanostih pridobivajo z raziskovalnim delom. Tako si urijo eksperimentalno-raziskovalne veščine in spretnosti ter se spoznavajo z metodologijo raziskovalnega dela. Zato je pomembno, da v pouk vključimo veliko praktičnega dela, ki naj ga učenci v čim večji meri načrtujejo sami. Nova znanja in spretnosti lahko učenci uporabijo

v življenju pri prepoznavanju in reševanju problemov. Tako razvijajo kompleksno in kritično mišljenje ter tudi gradijo inovativnost in ustvarjalnost (Skvarč idr., 2011).

V učnem načrtu za 6. in 7. razred so zapisani splošni cilji, ki so usmerjeni v razvijanje naravoslovnih zmožnosti. Pri pouku naravoslovja želimo doseči poznavanje in razumevanje temeljnih naravoslovnih pojmov. Učenci naj bi se naučili pridobivati, obdelati in vrednotiti podatke iz različnih virov. S tem bi se naučili presoditi, kdaj je določena informacija pomembna, naučili bi se tudi interpretacije in povezovanja podatkov. S tem bi razvijali stališča in odnose do določenih tematik. Učenci bi si oblikovali pozitiven in odgovoren odnos do narave, zavedali bi se vrednosti in občutljivosti okolja, prepoznali in preprečevali nevarnosti v skrbi za lastno zdravje in zdravje drugih.

Operativni cilji so opredeljeni po sklopih in prav tako so zapisani tudi učbeniki za 6. in 7. razred. Učitelj ima prosto pot, v kakšnem vrstnem redu bo poučeval vsebine in cilje; ciljem o živi naravi pa mora nameniti vsaj dve tretjini skupnega obsega ur. Operativni cilji so v učnem načrtu zapisani s pokončno ali poševno pisavo. Učitelj mora cilje, ki so zapisani s pokončno pisavo, obravnavati z vsemi učenci v razredu. Cilje, ki so zapisani s poševno pisavo, pa učitelj obravnava z učenci po lastni presoji. Učitelj se lahko glede slednjih odloči, ali so jih učenci sposobni doseči ali ne (Skvarč idr., 2011).

V raziskovalnem delu bom analizirala oba učna načrta za naravoslovje za šesti in sedmi razred osnovne šole, pregledala bom zastopanost vsebin iz toksikologije v učnih načrtih.

2.3 BIOLOGIJA

Z biologijo se učenci srečajo v osmem in devetem razredu osnovne šole, poleg tega pa tudi v 1. in 2. letniku srednje šole (gimnazijski program ima biologijo 3 leta).

Učitelj biologije v osmem in devetem razredu je lahko oseba, ki je končala univerzitetni študijski program biologije ali magistrski študijski program druge stopnje poučevanje (smer predmetno poučevanje – biologija) (*Pravilnik o izobrazbi učiteljev in drugih strokovnih delavcev v izobraževalnem programu osnovne šole*, 2011).

V učnem načrtu osnovne šole je biologija definirana kot naravoslovna veda, ki obravnava soodvisnost zgradbe in delovanja živih sistemov, njihov razvoj, medsebojno soodvisnost in procese v živi naravi od molekularne ravni do biosfere.

Učenci se pri pouku biologije srečajo s številnimi pojmi, ki so lahko zahtevni za razumevanje, zato je namen pouka biologije, da učenci celostno razumejo osnovne principe delovanja živega, poznajo zgradbe, delovanje in razvoj živih sistemov na različnih ravneh.

Učenci naj bi razumeli, kako biologija prispeva k dobrobiti človeštva in ohranjanju narave. Pri pouku razvijamo analitični in racionalni način razmišljanja. Z zanimivimi urami in primerno motivacijo vzbujamo interes za naravoslovje in odgovorno ravnanje z naravo ter ohranjanje biodiverzitete.

Osnovno poznavanje biologije je eden od temeljev za nadaljnje izobraževanje. Splošna znanja biologije so temelj za razumevanje trajnostne rabe obnovljivih virov, ohranjanje življenjske pestrosti ter kakovostnega okolja (Vilhar idr., 2011).

Tako kot pri naravoslovju so tudi pri biologiji v učnem načrtu zapisani splošni in operativni cilji.

Splošni cilji opredeljujejo, katera razumevanja učenci pri pouku biologije pridobijo in katere spretnosti se jim razvijajo. Z različnim eksperimentalnim delom otroci pridobijo samostojnost in spretnost pri vodenju skupine, razumevanju in sledenju navodilom (Vilhar idr., 2011).

V raziskovalnem delu bom analizirala učni načrt za biologijo v osmem in devetem razredu osnovne šole, pregledala bom zastopanost vsebin iz toksikologije.

2.4 GOSPODINJSTVO

Gospodinjstvo je obvezni predmet v petem in šestem razredu osnovne šole. V petem razredu je lahko učitelj gospodinjstva oseba, ki je končala univerzitetni študijski program razrednega poučevanja ali magistrski študijski program druge stopnje poučevanja (smer razrednega poučevanja). Prav tako lahko gospodinjstvo v petem razredu uči oseba, ki je končala univerzitetni študijski program gospodinjstva ali magistrski študijski program druge stopnje poučevanja (smer predmetno poučevanje – gospodinjstvo). Slednja izobrazba je potrebna za učitelja, ki želi poučevati gospodinjstvo v šestem razredu; učitelj razrednega poučevanja ne more več poučevati gospodinjstva v šestem razredu (*Pravilnik o izobrazbi učiteljev in drugih strokovnih delavcev v izobraževalnem programu osnovne šole*, 2011).

Predmet gospodinjstvo pokriva številna družboslovna in naravoslovna področja. Pri predmetu učenci pridobivajo veščine, znanje in spretnosti za čim boljšo izrabo virov v naravi in družbi – vse to je potrebno za zadovoljevanje osnovnih življenjskih potreb.

Vsebine so naravnane na razvoj temeljnih znanj, spretnosti in veščin učencev o hrani, zdravju in prehrani, pripravi hrane, ekonomiki, potrošniški vzgoji, tekstilu in oblačenju (Simčič idr., 2011).

V petem razredu se učenci učijo o prvi pomoči, seznanimo jih z zastrupitvami. V šestem razredu spoznajo, da nam hrana lahko tudi škoduje, zato moramo učence dobro seznaniti z ustreznim higienskim režimom, ki zagotavlja varno pripravo in uživanje hrane. Naštejemo vsa tveganja (biološka, mehanska in kemična) ter predstavimo, da kemično tveganje v hrani predstavljajo toksini in težke kovine. Biološko tveganje predstavljajo mikroorganizmi, ki se v hrani pojavijo v prevelikih količinah in organizmu škodujejo. V strokovni literaturi je pogosto omenjen akrilamid, ki se v večjih količinah pojavlja v cvrtih živilih, zato ga tudi mi učencem predstavimo in povemo, da je to kancerogena strupena snov (Kostanjevec, 2004).

V učnem načrtu so splošni cilji pri prehrani usmerjeni v to, da učenci razumejo pomen pravilne, varne in varovalne prehrane. Prav tako moramo učence navajati na pravilno uporabo živil. Operativni cilji so predstavljeni za posamezne module. Pri modulu Hrana in prehrana je pomembna higiena prehrane, da otrokom razložimo, da se morajo zavedati, da so živila zaradi svoje sestave primerno gojišče za mnoge mikroorganizme. Učence opozorimo in učimo, da morajo biti pri delu z živilom pozorni na kakovost živil in načine dela, da mikroorganizmom preprečimo dostop; tako lahko mnogokrat preprečimo okužbo živil in posledično zastrupitev s hrano, ki je okužena.

V modulu Mehanska in toplotna obdelava živil otrokom predstavimo postopke obdelave živil, s katerimi slednje najpogosteje obdelamo. Poudarimo, da je večina sadja in zelenjave izjema, saj toplotna obdelava ni potrebna, da so živila užitna za uživanje, izjema je krompir, ki je surov za naše telo strupen. Učenci na koncu razumejo pomen shranjevanja živil in navedejo načine shranjevanja. Seznanimo jih z osnovno higieno pri delu z živilom, posledično spoznajo tudi nehigiensko delo z živilom, zato znajo opisati tudi znake zastrupitve s hrano (Simčič idr., 2011).

2.5 UČENJE Z RAZISKOVANJEM V RAZREDU

Pogosto navedeno "orodje" za doseganje naravoslovne pismenosti, kritičnega in systemskega mišljenja, medosebne in samousmerjenih spretnosti v izobraževanju je učenje z raziskovanjem (Skvarč idr., 2012). Že dlje časa velja, da bolj kot učence vključujemo v pouk, več si zapomnijo. Zato postaja pouk z raziskovanjem vedno bolj zaželena in priljubljena oblika poučevanja (Krnjel, 2007). V prenovljenih učnih načrtih, ki so v veljavi od leta 2011 za večino osnovnošolskih predmetov, je ta vrsta poučevanja sedaj zapisana tudi kot priporočena. Razloga, da se učitelji poslužujejo učenja z raziskovanjem, sta dva. Prvi izhaja iz teorij konstruktivizma (Krnjel, 2007).

Konstruktivistično naravnani pouk zahteva, da so učenci miselno aktivni in svoje znanje gradijo z lastnimi naporami (Maretič Požarnik, 2003). Novo znanje se povezuje s starim znanjem, toda ta proces zahteva ustrezno predznanje, ki se z leti učenja gradi v kognitivne mreže (Ivanuš Grme idr., 2009).

Drugi razlog pa je naravoslovna pismenost, ki je cilj sodobnega poučevanja in učenja naravoslovja. Številne pojme, ki so učencem bližji, lahko predstavimo že na stopnji razrednega pouka. S tem spoznajo temeljne pojme, ki jih morajo razumeti, če želimo doseči njihovo ustrezno naravoslovno pismenost (Krnjel, 2007).

Členitev raziskovalnega učenja je veliko. Ena izmed bolj priljubljenih deli raziskovalno učenje na: (1) projektno zasnovano učenje (project based learning), (2) problemsko učenje (problem based learning) in (3) učenje z načrtovanjem (learning through design) (Barron in Darling-Hammond, 2010).

Namen poučevanja naravoslovja ni, da bodo učenci pripravljene živeti v statičnem svetu (ta namreč ne obstaja), ampak da se bodo znali soočiti s spremembami in izzivi v življenju (Shamsudi idr., 2013)

Poleg tega bi s poukom, ki temelji na raziskovanju, učenci postali sposobnejši sami voditi in organizirati skupino, se samostojno ali v skupini učiti in premagovati težave pri učenju (Krnjel, 2007).

2.5.1 PRIPRAVA UČITELJEV NA POUK Z RAZISKOVALNIM PRISTOPOM

Učitelji morajo biti za raziskovalni pristop usposobljeni. Zavedati se morajo, da je dobro, da pri svojem delu uporabljajo inovativne in učinkovite strategije poučevanja naravoslovnih predmetov (Holbrook in Devetak, 2014).

PROFILES je akronim za Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science, ki promovira naravoslovno izobraževanje z raziskovanjem (Holbrook, 2013). Povečanje zavedanja učiteljev naravoslovnih predmetov, da je potrebno razvijati sodobne pristope poučevanja naravoslovnih vsebin, ter povečanje pozitivnega odnosa učencev do naravoslovja bosta kazalnika za uspešnost projekta PROFILES (PROFILES, 2014).

Pri projektu PROFILES je veliko časa namenjenega strokovnemu razvoju učiteljev. Učitelji morajo biti v izobraževalni program vključeni vsaj eno šolsko leto. Tako aktivno sodelujejo pri snovanju PROFILES idej za razvoj učnih materialov v manjših skupinah, so v stiku z drugimi učitelji in na ta način spoznavajo nove ideje za inovativne pristope k poučevanju.

Člani nacionalne PROFILES skupine učiteljem pomagajo kot svetovalci pri razvijanju PROFILES učnih modulov (Devetak in Vogrinc, 2014).

Učitelj za promoviranje naravoslovnega izobraževanja uporablja PROFILES učne module, ki v začetni motivaciji vključujejo socio-naravoslovni kontekst in/ali kontekst vsakdanjega življenja. Po uvodni motivaciji sledi učna ura, ki temelji na učenju z eksperimentiranjem (Holbrook, 2013).

Ključni cilj projekta je pri učiteljih razviti močan občutek za "trajno pridobljena znanja pri učencih", ki sodelujejo v različnih programih stalnega strokovnega spopolnjevanja. Učitelji, ki bodo razvili visok nivo zavedanja o trajnem znanju, bodo v nadaljevanju postali vodilni učitelji, ki bodo nadaljevali z razvijanjem in vpeljevanjem PROFILES idej v vzgojno-izobraževalno delo. S takšnim načinom bi se izpolnila ideja projekta PROFILES (Hofstein in Mamlok-Naaman 2014).

Program spopolnjevanja je sestavljen iz štirih komponent; učitelj kot učenec, učitelj kot učitelj, učitelj kot reflektivni praktik, učitelj kot vodja (Holbrook, 2013).

Vsaka država ima določene specifične stalnega strokovnega spopolnjevanja, zato se je štirinivojski model temu prilagodil. Da je bilo prilagajanje modela lažje, so učitelji najprej rešili vprašalnik, ki je primarno osredotočen na učitelje kot učitelje. Vprašalnik je vseboval tudi vprašanja o motivacijskih pristopih, izobraževanju o naravoslovju, strategijah ocenjevanja ... (Holbrook, 2013).

Učitelji v Sloveniji se lahko usposobijo za učenje z raziskovalnim pristopom tako, da se udeležijo izobraževanja na Pedagoški fakulteti, ki poteka v okviru PROFILES (PROFILES, 2014).

2.5.2 PRIPRAVA UČENCEV NA RAZISKOVANJE PRI POUKU NARAVOSLOVJA

Učence je potrebno za učenje z raziskovanjem pripravljati po korakih, saj ne moremo pričakovati, da bodo sami znali nadaljevati brez navodil, če se s takšnim pristopom še niso srečali. Poznane so stopnje učenja z raziskovanjem, po katerih učenci počasi napredujejo in so na koncu sposobni sami raziskati določen problem in o njem razmišljati (Banchi in Bell, 2008).

2.5.3 KAKO IZVESTI POUK Z RAZISKOVANJEM?

Prva stopnja zajema potrditveno raziskovanje, ko učitelj učencem poda vprašanja in postopek dela, po katerem naj bi delali, vnaprej so znani tudi rezultati. S tem pristopom učitelj učencem predstavi oz. približa idejo raziskovanja, učenci pa tako vadijo zbiranje pomembnih

informacij za raziskavo (Banch in Bell, 2008). S to uvodno stopnjo učitelj pri učencih pridobi zanimanje za raziskovalno učenje in tako lahko napreduje na naslednjo stopnjo.

Na drugi stopnji učencem še vedno učitelj pripravi vprašanja in postopek dela, toda učenci morajo do rešitev priti z raziskovanjem. Učenci sestavijo razlago z dokazi, ki so jih zbrali s poskusi. Pri tej stopnji učenci spoznajo, da lahko hipotezo dokažejo na različne načine.

Sledi tretja stopnja, pri kateri imajo učenci vnaprej pripravljena le vprašanja, na katera odgovorijo s pomočjo raziskave; sestavijo jih sami. Lahko zasnujejo več poskusov, s katerimi poskušajo odgovoriti na vprašanja. Tako razvijajo svoje sposobnosti in uporabljajo znanje, ki so ga pridobili pri različnih predmetih.

Na zadnji stopnji učenci delujejo povsem samostojno, kot pravi raziskovalci. Sami si zastavijo vprašanja, na katera želijo odgovoriti z raziskavo, sami razvijejo eksperiment in ga izvedejo ter z njim nato odgovorijo na vprašanja, ki so si jih zastavili na začetku (Banchi in Bell, 2008).

2.6 PROBLEM, CILJI IN RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

2.6.1 PROBLEM

Glavni namen diplomskega dela je predstaviti vedo toksikologijo, zakaj je pomembno, da otroke seznanimo z njo in na kakšen način jo lahko umestimo v pouk. Z različnimi eksperimenti, ki jih lahko učenci razvijejo sami ali s pomočjo navodil, oblikujejo znanje, ki ga znajo bolje povezati in uporabiti v svojem življenju. Toksikologijo lahko predstavimo tako pri pouku naravoslovja, gospodinjstva kot tudi pri biologiji, v osnovni in srednji šoli. Z analizo učnega gradiva in učnih načrtov je mogoče ugotoviti, kam bi bilo primerno umestiti tematike iz toksikologije in katere cilje naj bi učenci dosegli. Poleg tega bo razvit PROFILES učni modul, s katerim bi učenci učno vsebino spoznali in razumeli pojem toksikologije za naše življenje.

2.6.2 CILJI

Iz raziskovalnega problema izhajata dva cilja:

- Analiza izbranih učnih načrtov in učbenikov naravoslovnih predmetov osnovne šole z vidika toksikologije.

- Razvoj PROFILES učnega modula s pristopom učenja z raziskovanjem na primeru toksikologije za osnovno šolo.

2.6.3 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

Glede na zastavljena cilja je mogoče zastaviti dve raziskovalni vprašanji:

- Ali je toksikologija v izbranih učnih načrtih in učbenikih za naravoslovne predmete za osnovno šolo pogosto zastopana?
- Ali je mogoče razviti PROFILES učni modul s pristopom učenja naravoslovja z raziskovanjem na primeru toksikologije za osnovno šolo?

3 METODA DELA

3.1 VZOREC

Vzorec obsega učbenike in učne načrte za osnovno šolo za predmete naravoslovja, biologije in gospodinjstva.

3.2 UČBENIKI IN UČNI NAČRTI ZA OSNOVNO ŠOLO

V tem delu so predstavljeni učbeniki za biologijo, naravoslovje in gospodinjstvo, ki jih učenci uporabljajo v osnovnih šolah. Predstavljeni bodo prenovljeni učni načrti, ki so v veljavi od leta 2011 naprej, predvsem z vidika zastopanosti vsebin toksikologije.

Učbeniki so v osnovni šoli osnovno učno gradivo, ki pomaga dosežati vzgojno-izobraževalne cilje in standarde, opredeljene v učnem načrtu oziroma katalogu znanja (Učbeniki, 2014).

Učbenike izbiramo v Katalogu učbenikov. Založnik pošlje učbenike v potrditev v skladu s Pravilnikom o potrjevanju učbenikov in te potrdi ali zavrne strokovni svet. Od maja 2006 se delovnih zvezkov in drugih učnih gradiv ne potrjuje (Učbeniki, 2014).

Učbeniki so napisani na podobne načine in imajo podobne razdelitve poglavij, kot je razdelitev vsebin v učnih načrtih. Učitelji imajo na voljo veliko število učbenikov in izmed potrjenih učbenikov, ki so zbrani v Katalogu učbenikov, izberejo tistega, ki se jim za poučevanje njihovega predmeta zdi najbolj primeren. Izbrala sem si nekaj učbenikov za predmete gospodinjstvo, naravoslovje in biologija, ki jih bom v nadaljevanju natančneje pregledala in analizirala z vidika zastopanosti vsebin toksikologije.

Učni načrti so za vse predmete dostopni na spletu, prav tako je na spletu dostopen Katalog učbenikov, ki so potrjeni in s tem dovoljeni v šolskem letu 2014/2015.

Gospodinjstvo je v učnem načrtu glede na operativne učne cilje razdeljeno na 4 module, ki si sledijo od petega do šestega razreda.

Na podlagi teh ciljev so napisani vsi učbeniki, ki so potrjeni in s tem dovoljeni kot učno gradivo za poučevanje gospodinjstva v osnovnih šolah.

V petem razredu se učenci spoznajo z modulom Ekonomike gospodinjstva in modulom Tekstil in oblačenje. Modul Ekonomike gospodinjstva je razdeljen še na podenote, pri katerih v enoti Dom in družina učenci spoznajo pojem zastupitev, ki so eden od načinov za nesreče doma (Simčič, idr., 2011).

V tabeli 1 so predstavljeni učbeniki, ki jih lahko izberejo učitelji gospodinjstva v petem in šestem razredu.

Tabela 1: Pregled potrjenih učbenikov za gospodinjstvo v šolskem letu 2014/2015

ZAP. ŠT.	STAROSTNA SKUPINA	IZDAL	NASLOV	AVTOR(ji)
1	5. razred	DZS	Ekonomika gospodinjstva tekstila in oblačenje	F. Lovšin in B. Debeljak
2	5. razred	i2	GOSPODINJSTVO za petošolce	D. Breskvar idr.
3	5. razred	i2	GOSPODINJSTVO za petošolce	D. Breskvar idr.
4	5. razred	Rokus- Klett	Gospodinjstvo 5	G. Torkar in P. Opaškar Bratož
5	5. razred	Rokus- Klett	Gospodinjstvo 5, e-učbenik	G. Torkar in P. Opaškar Bratož
6	5. razred	MKZ	Gospodinjstvo 5	S. Hribar Kojc
7	5. razred	DZS	Gospodinjstvo 5	F. Lovšin Kozina in M. Svečko
8	5. razred	Rokus- Klett	Gospodinjstvo 5	G. Torkar in P. Opaškar Bratož
9.	5. razred	Rokus- Klett	Gospodinjstvo 5, prenovljen	G. Torkar in P. Opaškar Bratož
10	6. razred	DZS	Bivanje in okolje, hrana in prehrana	M. Suwa Stanojević, F. Lovšin, B. Debeljak

11	6. razred	i2	Gospodinjstvo za šestošolc(k)e	M. Dremelj
12	6. razred	MKZ	Gospodinjstvo 6	V. Koch, T. Hitti, S. Hribar Kojc
13	6. razred	Rokus- Klett	Gospodinjstvo 6, e-učbenik	S. Kostanjevec
14	6. razred	Rokus- Klett	Gospodinjstvo 6	S. Kostanjevec
15	6. razred	DZS	Živim in jem zdravo	M. Svečko, F. Lovšin Kozina

Zaradi velikega števila učbenikov bom podrobneje predstavila le dva učbenika za gospodinjstvo, enega za peti in enega za šesti razred. Oba sta dostopna na spletu in sta tudi dva izmed novejših potrjenih.

Med učbeniki so razlike, saj se nekateri avtorji odločijo, da podrobneje razčlenijo poglavja. Učbenik založbe DZS je razdeljen na devet poglavij, od tega jih je pet v povezavi z ekonomiko gospodinjstva (Lovšin Kozina in Svečko, 2010). Enostavnejšo razdelitev ima učbenik založbe Rokus-Klett za peti razred, ki je razdeljen le na štiri poglavja, tako oba modula razdeli na dva dela (Torkar in Bratož Opaškar, 2010).

V šestem razredu lahko učitelji za pouk gospodinjstva izbirajo med šestimi potrjenimi učbeniki, od tega je eden na voljo kot e-učbenik (Učbeniki, 2014). Vsi učbeniki so napisani v skladu z učnim načrtom za gospodinjstvo v šestem razredu. Učna snov je različno razdeljena po poglavjih.

Učbenik, izdan pri založbi i2, je razdeljen na dva sklopa z več podpoglavji, kot je učni načrt za 6. razred. Nekateri pa imajo bolj podrobno delitev poglavij in s tem manj podpoglavij.

Analizirala bom dva učbenika, enega za peti razred in enega za šesti razred. Učbenik za peti razred je Gospodinjstvo 5. Izdan je bil kot e-učbenik pri založbi Rokus-Klett. Napisala sta ga Torkar in Opaškar Bratož.

Naravoslovje je predmet, s katerim se učenci srečajo v šestem in sedmem razredu. Prav tako so tudi za ta predmet potrjeni učbeniki, med katerimi učitelji izberejo tistega, ki se jim zdi najbolj primeren za poučevanje v njihovem razredu.

V tabeli 2 so zbrani potrjeni učbeniki, ki so učiteljem na izbiro v šolskem letu 2014/2015.

Tabela 2: Potrjeni učbeniki za naravoslovje v šolskem letu 2014/2015

ZAP. ŠZ.	STAROSTNA SKUPINA	IZDAL	NASLOV	AVTOR(ji)
1	6. razred	DZS	Aktivno v naravoslovje 1	A. Šorgo, S. A. Glažar, M. Slavinec
2	6. razred	DZS	Aktivno v naravoslovje 1 – e-učbenik	A. Šorgo, S. A. Glažar, M. Slavinec
3	6. razred	Rokus-Klett	Dotik narave 6 – e-učbenik	G. Torkar, I. Devetak, M. Kovič
4	6. razred	Rokus-Klett	Dotik narave 6	G. Torkar, I. Devetak, M. Kovič
5	6. razred	Modrijan	Jaz pa vem, kako rožice cveto	M. Dermastia idr.
6	6. razred	Založba Narava	Spoznavamo naravo 6	T. Bačič idr.
7	7. razred	DZS	Aktivno v naravoslovje 2	A. Šorgo, B. Čeh, M. Slavinec
8	7. razred	Rokus-Klett	Dotik narave 7 – e-učbenik	I. Devetak, L. Rozman, M. Sopotnik, K. Susman
9	7. razred	Rokus-Klett	Dotik narave	I. Devetak, L. Rozman, M. Sopotnik, K. Susman
10	7. razred	Rokus-Klett	Naravoslovje 7	A. Kolman idr.
11	7. razred	Rokus-Klett	Naravoslovje 7 – e-učbenik	A. Kolman idr.
12	7. razred	Založba Narava	Spoznavamo naravo 7	T. Bačič idr.

Tudi iz tega sklopa bom zaradi velikega števila učbenikov izbrala dva, ki sta dostopna na spletu in ju podrobneje pregledala ter predstavila. Za analizo teh dveh sem se odločila, ker sta najpogosteje uporabljena v osnovnih šolah.

Učbenik za šesti razred, ki ga bom pregledala, je Dotik narave 6, e-učbenik izdan pri založbi Rokus-Klett. Napisali so ga Torkar, Devetak in Kovič. Za sedmi razred pa bo predstavljen učbenik Naravoslovje 7, e-učbenik, ki je bil izdan pri založbi Rokus-Klett. Avtorji tega učbenika so Kolman in drugi.

Biologija je v osnovni šoli obvezni predmet v osmem in devetem razredu. Učenci v osmem razredu spoznajo delovanje svojega telesa in nekatere bolezni, v devetem pa evolucijo ter nastanek živih bitij.

Za osmi razred so potrjeni štirje učbeniki, za deveti pa pet. Podrobneje bom analizirala po en učbenik za vsak razred.

Tabela 3: Potrjeni učbeniki za biologijo v šolskem letu 2014/2015

ZAP. ŠZ.	STAROSTNA SKUPINA	IZDAL	NASLOV	AVTOR (ji)
1	8. razred	Rokus-Klett	Dotik življenja 8	U. Lunder
2	8. razred	Rokus-Klett	Dotik življenja 8 – e-učbenik	U. Lunder
3	8. razred	DZS	Spoznavam svoje telo	M. Svečko
4	8. razred	DZS	Spoznavam svoje telo – e-učbenik	M. Svečko
5	9. razred	Rokus-Klett	Dotik življenja 9	V. Klokočovnik, M. Starčič Erjavec
6	9. razred	Rokus-Klett	Dotik življenja 9 – e-učbenik	V. Klokočovnik, M. Starčič Erjavec
7	9. razred	Pipinova knjiga	Razišči skrivnost živega	L. Javoršek
8	9. razred	DZS	Spoznavam živi svet	M. Svečko, A. Gorjan
9	7. razred	DZS	Spoznavam živi svet – e-učbenik	M. Svečko, A. Gorjan

3.3 INŠTRUMENTI

Učbeniki so analizirani po kriterijih, povzetih po Devetak in Vogrinc (2013). Uporabljeni izhodišča za analizo so: (1) osnovna struktura učbenika, (2) besedni material učbenika, (3) slikovni material učbenika.

Dodana sta bila še kriterija, koliko so zastopane vsebine o toksikologiji ter ali je učbenik zastavljen tako, da ga lahko učitelj uporabi tudi za pouk, kjer je poudarjeno učenje z raziskovanjem.

3.4 POTEK RAZISKAVE

Uporabljena bo kvalitativna, neeksperimentalna tehnika raziskovanja – analiza dokumentov, pri čemer bom analizirala izbrane učne načrte in učbenike za naravoslovne predmete osnovne

in srednje šole. Pri tem bo pregledana zastopanost vsebin iz toksikologije. Na osnovi analize dokumentov bo napisan PROFILES učni modul.

3.5 REZULTATI

3.6 ANALIZA UČBENIKOV ZA OSNOVNO ŠOLO

Analizirala sem sedem učbenikov za poučevanje v osnovni šoli, in sicer dva učbenika za gospodinjstvo, dva za naravoslovje in tri za biologijo v posameznih razredih, v katerih so ti predmeti obvezni. Vsi učbeniki, ki sem jih analizirala, so dostopni na spletni strani iRokus.

3.6.1 ANALIZA UČBENIKOV ZA GOSPODINJSTVO V 5. IN 6. RAZREDU

Učbenik Rokus-Klett za gospodinjstvo v petem razredu, ki je izšel v elektronski obliki, je bil potrjen za uporabo letos. V učbeniku je kazalo, ki učno snov razdeli na štiri večje sklope, ki zelo sovpadajo z razdelitvijo učne vsebine v učnem načrtu. Razlika je ta, da so avtorji del ekonomike gospodinjstva razdelili na dva dela in del tekstilstva na dva dela. Ekonomika je tako razdeljena na del o nesrečah doma in osnove ekonomike gospodinjstva. Drugi del učbenika pa zavzema vsebina o tekstilstvu, ki je prav tako razdeljena na dva dela; osnove, kako tekstil nastaja, sledijo izdelki iz tekstila, ravnanje z njimi, da jim podaljšamo življenjsko dobo.

Besednega materiala je v celotnem učbeniku precej, pomembni deli so označeni z odebeljenim tiskom ali pa so zbrani na koncu poglavja v kvadratu "zdaj vem, zdaj znam". Tako je učencem na hitro prikazano, kaj morajo znati pri določenih poglavjih. Že na začetku posamezne snovi imajo tudi zapisano, kaj novega se bodo naučili. Svoje znanje preverijo z vprašanji, ki jih pripravijo do tega, da razmislijo o določenem vprašanju in nanj odgovorijo z znanjem, ki ga imajo. Številne slike v učbeniku naj bi učenca bolj motivirale za učenje vsebin gospodinjstva.

O toksikologiji je govora le v začetnem poglavju, pri nesrečah doma, ko se učitelj z učenci pogovarja o tem, kako ravnati v primeru zastrupitev. Učenci se o naučijo, da morajo pri zastrupitvah izzvati bruhanje, da se zaužite strupene snovi izločijo iz želodca. Poleg tega izvedo, da je pri zastrupitvah s plinom pomembno, da ponesrečenca peljemo na svež zrak. Zapisano je, da je ob zastrupitvah potrebno vedno obiskati zdravnika. Bolje bi bilo, če bi bil ta tisk odebeljen in bi ga tako učenci takoj opazili in si ga tudi lažje zapomnili.

V učbeniku za gospodinjstvo v šestem razredu je učna vsebina razdeljena na večje število poglavij. V šestem razredu se učenci skoraj skozi celotno šolsko leto učijo o hrani in prehrani.

Poudarek je na tem, da se naučijo pripraviti zdravo prehrano in da razumejo pomen zdrave prehrane.

Učbenik je prav tako, kar se besedila tiče, precej gostobeseden, toda učencem tudi tukaj olajšajo učenje s poudarjanjem pomembnih pojmov in s tem, da je na koncu poglavja pomembna snov združena v kvadratku, ki zajema "zdaj vem, zdaj znam".

Slikovnega gradiva je dovolj, da učence učbenik pritegne in da lažje razumejo učne vsebine.

Tematika toksikologije je lahko v tem razredu bolj natančno predstavljena. Učenci imajo namreč kar nekaj ur namenjenih temu, da se naučijo pravilno ravnati z živili, jih pospraviti in pripraviti ter da znajo skrbeti za čist delovni prostor. Zato se lahko učitelj z njimi pogovori in jim pojasni, da vsa živila niso strupena takoj, ko imajo pretečen rok, da imajo pokvarjena živila na sebi običajno neko senzorično spremembo, ki nas bo zmotila. Lahko jim pokažemo preprost poskus, kako raste plesen na kruhu ali pa na jogurtu.

Opozorimo jih, da ta živila niso primerna za uživanje in da si morajo po rokovanju z njimi obvezno pravilno umiti roke.

V šestem razredu lahko učence na različne načine pritegnemo k učni vsebini in takšni poskusi nam omogočajo popestritev učne ure. V prilogah bom tako prikazala primer kratkega poskusa, s katerim bi učitelj učencem pokazal, zakaj je pomembna higiena pri delu z živili, kaj pomenita pasterezacija in sterilizacija.

3.6.2 ANALIZA UČBENIKOV ZA NARAVOSLOVJE V 6. IN 7. RAZREDU

Učni načrt za oba razreda je združen v en dokument, saj se snov sedmega razreda navezuje na snov, ki jo učenci obravnavajo v šestem razredu. V obeh razredih na začetku leta spoznavajo snovi, le da v šestem razredu bolj enostavno, v sedmem pa to nadgradijo s kemijskim znanjem o zgradbi snovi.

V učnem načrtu nato sledi modul o energiji; načini pridobivanja energije, kako jo lahko pridobivamo doma ... Tretji modul je modul o živi naravi. Ta del se razlikuje, saj učenci v šestem razredu po zgradbi celice spoznavajo zgradbo, delovanje in razmnoževanje rastlin, v sedmem pa po zgradbi celice (razlike med celicami) sledi obravnava zgradbe, delovanja, in razmnoževanja živali.

V teh modulih lahko kot zanimivosti predstavimo organizme, ki škodujejo našemu telesu; ali zato ker proizvajajo strup ali pa ker vsebujejo snovi, ki se v našem telesu pretvorijo v še bolj strupene in tako škodujemo lastnemu telesu.

Zadnji modul govori o vplivu človeka na okolje; ta del lahko zasnujemo kot raziskovalni, da učenci izdelajo naprave za čiščenje vode, zraka, damo jim izziv, da naj ljudem pokažejo, zakaj je dobro ločevanje odpadkov, zakaj zmanjšati izsekavanje gozdov (kaj povzroča izsekavanje gozdov). učenci sami raziskujejo, kaj nakazuje na škodo v okolju, ki jo je povzročil človek, in kako bi oni zmanjšali škodo v okolju in škodo, ki jo povzroča človek.

V povezavi z učnim načrtom sta bila analizirana dva učbenika založbe Rokus-Klett, eden za osmi razred in eden za deveti; določeno bo ujemanje z učnim načrtom ter še pregledano kaj bi lahko spremenili ali dodali v vsebinske obravnave v razredu.

Oba e-učbenika založbe Rokus-Klett sta napisana na podoben način. Posamezen modul je eno poglavje, učbenik za šesti razred ima prvi modul razdeljen na dva dela.

Učbenika založbe Rokus-Klett sta primerna za učence, saj sta preprosta. Na začetku poglavja je uvodnik, s katerim učenci na hitro spoznajo snov, o kateri bo govorilo sledeče poglavje. Sledi razlaga snovi, ki je podkrepljena z lepim slikovnim gradivom. Da se učenci lažje učijo, imajo na koncu poglavja okence, v katerem so pomembni pojmi, ki jih morajo poznati na koncu učne ure. Za popestritev ure ima velik del učne snovi tudi dele, v katerih je zapisano, kako učence motivirati z raziskovanjem. Na kratko so zapisani poskusi in različne dejavnosti, s katerimi učenci praktično spoznajo učno snov. Pomembno je tudi, da učenci znanje povezujejo med seboj – v ta namen imata oba učbenika kvadratega, v katerem so vprašanja, ki jih spodbudijo, da razmislijo in med seboj povežejo različno znanje in odgovorijo na zastavljeno vprašanje.

Dejavnosti so v učbeniku priložene kot priloge. Učenci jih najdejo na koncu učbenika pod zaporedno številko, ki je zapisana ob zastavljeni nalogi v poglavju. Izvajanje dejavnosti je prilagojeno temu, da jih učenci lahko izvajajo tudi sami doma in tako uporabijo svoje lastno znanje in svojo iznajdljivost za rešitev problema.

V obeh razredih se učenci posebno pri snovi vpliv človeka na okolje veliko naučijo o tem, kako lahko človek škoduje okolju in kako to prepoznavamo. S tem bi učenci v primeru, da se v življenju srečajo z zastrupljeno osebo, vedeli, kaj morajo storiti, koga obvestiti, kako se morajo vesti ... Naučili bi se, zakaj je pomembno, da ohranjamo čisto in neoporečno okolje in kako to počnemo.

3.6.3 ANALIZA UČBENIKOV ZA BIOLOGIJO V 8. IN 9. RAZREDU

Za oba razreda sta bila analizirana e-učbenika založbe Rokus-Klett.

V osmem razredu spoznavajo človeka, v devetem pa biologijo kot vedo, evolucijo, nove tehnike raziskovanja v biologiji, biotehnologijo.

V osmem razredu je v učnem načrtu pet modulov; peti modul je zelo obširen, saj obravnava vse organske sisteme človeka. Ravno pri spoznavanju organskih sistemov lahko učenci veliko raziskujejo, posebno pri čutilih, dihalih in živčevju. Pri spoznavanju delovanja kože jih lahko seznanimo s tem, da strupi vstopajo tudi preko kože in da se tega lahko ne zavedamo, da snovi, ki so telesu tuje, pogosto dražijo dihala ali pa jih sploh ne zaznamo v okolju, kot na primer ogljikov oksid.

V devetem razredu je zelo veliko učne vsebine, ki je tudi zahtevna. Učenci se spoznavajo z raziskovanjem, kemijo živih organizmov, biotehnologijo ... Učni moduli po učnem načrtu si v enakem vrstnem redu sledijo v učbeniku, le pri določenih je spremenjen naslov ali pa je raziskovalni del umeščen že v del poglavij.

Učbenik za deveti razred ima na začetku poglavja zapisne pojme, ki jih bodo učenci spoznali v poglavju. Taki sezname pojmov lahko zmanjšajo interes učencev za učenje že na začetku učenja.

Bolj primerno so pojmi umeščeni v učbeniku za osmi razred, kjer so zbrani na koncu posameznega poglavja in tako jih učenci le ponovijo.

Slikovnega gradiva je v obeh učbenikih dovolj; slike so lepe in privlačne, saj so barvne in so v povezavi z učno vsebino.

4 DISKUSIJA

V diplomskem delu sta bili predstavljeni dve raziskovalni vprašanji.

Prvo raziskovalno vprašanje se je nanašalo na to, ali je toksikologija pogosto zastopana vsebina v izbranih učnih gradivih za osnovno šolo ter v učnih načrtih.

S pregledom učnih načrtov sem ugotovila, da je ta tematika zelo redko zastopana. Pojavlja se v določenih poglavjih obravnavanih predmetov, toda le kot posredna vsebina, ki jo lahko identificiramo znotraj druge vsebine, ki se direktno nanaša na pojme toksikologije. O zastrupitvah se največ govori v šestem razredu pri gospodinjstvu, ko se učenci spoznavajo s pravilno higieno in pripravo hrane. Seveda to ni dovolj, saj se seznanijo le s tem, kdaj nam hrana lahko škoduje, če jo nepravilno pripravimo, shranjujemo ali če delamo nepravilno z živilom. Učence bi morali med poukom gospodinjstva in biologije seznaniti tudi s tem, zakaj so snovi strupene in kako pomembna je količina zaužitega strupa ter da je delovanje strupa odvisno tudi od velikosti osebkov, ki strup zaužije.

Te vsebine bi lahko umestili v učni načrt v 6. razredu pri gospodinjstvu, v 6. in 7. razredu pri naravoslovju in tudi v 8. in 9. razredu pri pouku biologije. Pri biologiji bi se učenci lahko seznanili z načini vstopa strupa v telo in kako strup vpliva na naše telo.

V devetem razredu se učenci pri biologiji učijo o biotehnologiji. Pri tej učni temi bi lahko spoznali načine priprave sintetičnih snovi, ki so lahko za organizme strupene, izvedeli, kako rastline same proizvedejo strupe za svojo obrambo ter s sklepanjem otrok zasnovali eksperimentalno delo.

V vsakem razredu bi jim učno temo lahko dodatno približali z eksperimenti, ki bi jih lahko učenci le opazovali ali pa bi jih izvedli sami in zapisali opažanja, zakaj mislijo, da se je nekaj tako zgodilo.

Drugo raziskovalno vprašanje se nanaša na to, ali je za osnovno šolo možno razviti učne enote s pristopom raziskovanja v naravoslovju. V prilogah je tudi primer PROFILES učnega modula na podlagi raziskovanja, ki bi ga učitelji lahko uporabili pri pouku naravoslovja v sedmem razredu. Učitelj si mora vzeti le malo več časa, se poglobiti v učno temo in najti točke, ki so zanimive, ter ugotoviti, kako bi učenci lahko z raziskovanjem oblikovali novo znanje. Lahko se tudi odloči, da učencem del učnih vsebin razloži, nato pa učenci z novim znanjem iščejo odgovor na zastavljeno raziskovalno vprašanje in tako uporabljajo in povezujejo različna znanja, pridobljena med šolskim letom.

Učence v osnovni šoli je običajno lažje pritegniti k pouku, pri katerem bodo raziskovali, saj so veseli, da jim omogočimo samostojnost in zaupamo v njihovo delo. Tako jim pokažemo, da z

odgovornim delom, doslednostjo in iznajdljivostjo lahko dosežejo spoštovanje, dobre ocene, učne vsebine pa spoznavajo zanimivejše načine. Pozorni moramo biti na delo skupine, da so vsi učenci aktivni in da vsi sodelujejo. Lahko jih, preden jim damo nalogo, poučimo o delu v skupinah.

V številnih člankih, ki obravnavajo učenje z raziskovanjem, kot na primer Barron in Darling-Hammond, avtorji trdijo, da je učence potrebno bolj motivirati za pouk naravoslovja. Učenci so za pouk naravoslovnih vsebin vedno manj motivirani, še posebno, ker so učne vsebine tako obsežne, da zahtevajo veliko faktografskega znanja, da si učenci zapomnijo veliko število pojmov, ki jih težko preberejo, izgovorijo in razumejo (Ivanuš Grmek, Čagran in Sadek, 2009). Pri obsežnih vsebinah učence skrbi le-to, da bodo dobro ocenjeni, znanje pa se po ocenjevanju običajno izgubi. S pristopom raziskovanja bomo po besedah Holbrooka dosegli, da si bodo učenci učno snov bolje zapomnili in jo znali tudi s svojimi besedami razložiti, ne da bi jim mi prej položili besede v usta. Učencem bi z raziskovalnim delom dali občutek, da je učne vsebine manj, toda ker bi aktivno sodelovali pri pouku, bi si več zapomnili in bolje razumeli.

5 LITERATURA

- Banchi, H., Bell, R. (2008). The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*(46), 26–29.
- Barron, B., Darling- Hammon, L. (2010). Prospect and challenges for inquiry- based approaches to learning. V H. Dumont, D. Istance in F. Benavides (ur.). *The nature Of Learnin* (str. 199–225). Paris: OECD Publishing
- Devetak, I. in Vogrinc, J. (2014). A PROFILES Model of Science Teachers' Professional Development, a Slovenian Perspective of Implementation of Action Research. V Bolte, C., Holbrook, J., Mamlok-Naaman, R. in Rauch, F. (ur.). *Science Teachers' Continuous Professional Development in Europe. Case Studies from the PROFILES Project* (str. 182–188). Berlin: Freie Universität Berlin
- Duffus, J.H., Templeton, D. M. in Nordberg, M. (2009). *Concepts in Toxicology* (str: 13–25). Cambridge: Royal Society of Chemistry
- Gilbert, G., S. (2012). *A Small Dose of Toxicology, 2nd Edition* . United States: Healty world press
- Hodgson, E. (2010). *A textbook of Modern Toxicology, 4th Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Hofstein, A. in Mamlok- Naaman, R. (2013). Značilnosti strokovnega spopolnjevanja v projektu PROFILES. *PROFILES novičke* (4). 3. Pridobljeno s http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/profiles/glasilo/4_PROFILES-Glasilo%202013.pdf
- Hofstein, A. in Mamlok- Naaman, R. (2014). Kaj je PROFILES trajno pridobljeno znanje oz. pripadnost učiteljev. V Bolte, C., Holbrook, J., Mamlok-Naaman, R. in Rauch, F. (ur.). *Science Teachers' Continuous Professional Development in Europe. Case Studies from the PROFILES Project* (str. 161–164). Berlin: Freie Universität Berlin
- Holbrook, J. (2013). PROFILES SSS model- s splošne na individualno raven posameznih partnerjev. *PROFILES novičke* (4). 2. Pridobljeno s http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/profiles/glasilo/4_PROFILES-Glasilo%202013.pdf

- Holbrook, J., Devetak, I. (2014). Editorial. *CEPS Journal* (4). 5–8. Pridobljeno s <http://www.cepsj.si/doku.php?id=sl:volumes:2014-vol4-no1>
- Ivanus Grmek, M., Čagran, B. Sadek, L. (2009). *Didaktični pristopi k poučevanju predmeta spoznavanje okolja v tretjem razredu osnovne šole*. Ljubljana: Pedagoški inštitut Pridobljeno s http://www.pei.si/UserFilesUpload/file/zalozba/ZnanstvenaPorocila/03_09_didakti%C4%8Dnoprishopripoucevanjupredmetaspoznvanjeokoljavitretjemrazreduosnovnesole.pdf
- Katalog znanja za srednje strokovno izobraževanje in poklicno-tehniško izobraževanje. (2007) pridobljeno s <http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2011/programi/Ssi/KZ-IK/katalog.htm>
- Kostanjevec, S. (2004). *Gospodinjstvo 6. Priročnik za 6. razred devetletke*. Ljubljana: Rokus
- Kovač Hace, S. (2011). *Toksikologija*. Kranj: Konzorcij šolskih centrov
- Krnel, D. (2007). Učenje z raziskovanjem. *Naravoslovna solnica* (3). 8–11.
- Lane, R. W., Borzelleca, J. F. (2008). Harming and Helping Through Time: The History of Toxicology. V A. Wallace Hayes. *Principles and methods of toxicology*. (str. 179–228). New York: Ingromo Healthcare USA, Inc.
- Lovšin Kozina, F. in Svečko, M. (2010). *Gospodinjstvo 5*. Učbenik. Ljubljana: DZS
- Maretič Požarnik, B. (2003). *Psihologija učenja in pouka*. Ljubljana: Državna založba Slovenije
- Možina, M. (2009). Diagnostika in zdravljenje akutne zastrupitve. *Medicinski razgledi* (48). 3–18.
- Vilhar, B., Zupančič, G., Gilčvert Berdnik, D., Vičar, M., Zupan, A., Sobočan, V., Devetak, B. in Sojarja, A. (2011). *Učni načrt. Program osnova šola. Biologija*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport
- Simčič, I., Koch, V., Gjerek, M., Mencigar, M., Nerač, A. in Veg, I. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Gospodinjstvo*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport

Skvarč, M., Glažar, S. A., Marhl, M., Skribe Dimec, D., Zupan, A., Cvahte, M., Gričnik, K., Volčini, D., Sabolič, G. in Šorgo, A. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport

Pravilnik o izobrazbi učiteljev in drugih strokovnih delavcev v izobraževalnem programu osnovne šole. Uradni list RS, št. 109 (30. 12. 2011). Pridobljeno s <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlurid=20114943>

PROFILES. (b.d). Pridobljeno s <http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/profiles/>

Renwick, A. G., (2008). Toxicokinetics. V A. Wallace Hayes. *Principles and methods of toxicology*. (str. 179–228). New York: Ingrom Healthcare USA, Inc.

Rispin, A., Farrar, D., Margosches, E., Gupta, K., Stitzel, K., Carr, G., ... McCall, D., (2002). Alternative Methods for the Median Lethal Dose (LD50) Test: The Up-and-Down Procedure for Acute Oral Toxicity. *ILAR Journal*(43). 233–243.

Shamsudin, N. M., Abdullah, N., Yaamat, N. (2013). Strategies of Teaching Science Using an Inquiry Based Science Education (IBSE) by Novice Chemistry Teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*(90), 583–592. Pridobljeno s <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281302017X>

Skvarč, M., Bačnik, A., Poberžnik, A. (2012). *Učenje z raziskovanjem*. [pdf]. Pridobljeno s http://www.zrss.si/pdf/080113123313_ucenje_z_raziskovanjem_ab.pdf

Stine, K. E. in Brown, T. M., (2006). *Principles of Toxicology* (15–24). Boca Raton; London; New York: Taylor&Francis

Torkar, G., Bratož Oprašnikar, P. (2010). *Gospodinjstvo 5. Učbenik za gospodinjstvo v petem razredu*. (2. izdaja.) Ljubljana: Rokus

Učbeniki. (2014). Pridobljeno s http://www.mizs.gov.si/si/delovna_podrocja/direktorat_za_predsolsko_vzgojo_in_osnovno_solstvo/osnovno_solstvo/ucbeniki/



6 PRILOGE



Slika 1: wikipedia

Povzetek

Učni modul PROFILES z naslovom "Strupene snov – ali je res strupena vsaka snov?" obravnava osnovne pojme v toksikologiji. Med spoznavanjem učne vsebine boste z eksperimentalnim delom odkrivali neznano snov. Spoznali boste, zakaj določenih snovi ne smemo zaužiti preveč, ali je velikost organizma pomembna, kadar zaužije strup, in tudi, ali je velikost doze strupa pomembna.

Ker učne vsebine zajemajo zastrupitve, se boste pri skupinskem delu naučili, kako ravnati v primeru zastrupitve, kaj storiti z zastrupljeno osebo, koga poklicati ...

Z načrtovanjem raziskave neznane snovi boste povezali znanje, ki ga boste pridobili med učnimi urami, in tako spoznali delo toksikologov.

Modul vključuje

1.	Navodila za učence	Podroben opis scenarija ter učne vsebine in nalog, ki jih morajo učenci rešiti.
2.	Navodila za učitelja	Predlogi, kako poučevati z učnim modulom.
3.	Način preverjanja in ocenjevanja znanja	Predlogi strategij in kriterijev ocenjevanja.
4.	Učiteljevi zapiski	Podane dodatne informacije o učni vsebini in rešitve nalog v navodilih za učence.

Zahvala

Modul je pripravila Lucija Lah (konzulent: dr. Iztok Devetak) po priporočilih EC FP7 PROFILES projekta na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani, Kardeljeva pl. 16, Ljubljana. Spletna stran projekta je <http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/projekti.php>; e-pošta: profiles@pef.uni-lj.si; UL-PROFILES projektna skupina (2011) v okviru Konzorcijuma - www.profiles-projects.eu.



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

Učni cilji/kompetence povezani z vsebino modula; Učenci:

1. Spoznajo osnovne pojme toksikologije.
2. Razumejo pomen poznavanja strupenosti snovi.
3. Razumejo razliko med kronično in akutno zastrupitvijo.
4. Spoznajo organizme, ki za svojo obrambo proizvajajo strupene snovi.
5. Znajo poiskati in naštet primere sintetično izdelanih strupov.
6. Poznajo osnove laboratorijskega dela in sledijo navodilom.
7. Na podlagi navodil samostojno izvedejo poskus dokazovanja neznane snovi.
8. Načrtujejo poskus z uporabo ustreznih pripomočkov.
9. Pri razlagi rešitev poskusov uporabijo interdisciplinarno znanje.
10. Pri reševanju problemskih nalog znajo uporabiti učna gradiva.
11. Znajo s svojimi besedami odgovarjati na vprašanja o učni vsebini.

Vsebina učnega načrta:

- 1) Učenci se naučijo načrtovati in izvajati poskuse.
- 2) Učenci pri izvajanju poskusov skrbijo za urejeno delovno okolje in upoštevajo varnost pri delu.
- 3) Učenci oblikujejo hipoteze in raziskovalna vprašanja, na katera s poskusom poskušajo odgovoriti.
- 4) Učenci znajo poročati o poteku raziskave v pisni in ustni obliki.
- 5) Učenci znajo oblikovati zaključke s povezovanjem eksperimentalnih rezultatov in teoretičnim znanjem.
- 6) Spoznajo, da nekateri organizmi proizvajajo strup za lastno obrambo.
- 7) Učenci spoznajo, da lahko strupene snovi pridelamo tudi v laboratoriju.
- 8) Učenci razumejo, da je strupena snov vsaka snov, toda pomembna je količina zaužite snovi.
- 9) Učenci z eksperimentalnim delom spoznajo postopek določanja neznane snovi.
- 10) Učenci znajo pravilno ravnati v primeru zastrupitve.
- 11) Učenci spoznajo nekatere znake zastrupitve.

Metode in oblike dela: metode: besedne metode (ustna razlaga, pogovor, delo z besedilom, metoda pisanja); eksperimentalne metode; demonstracijske metode (prikaz dokazovanja neznane snovi); metode izkustvenega učenja (samorefleksija,

PROFILES



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

reševanje problemov, poučevanje s primeri, igra vlog); oblike (frontalna, individualna, skupinsko delo); didaktični sistemi (projektno delo, timski pouk).

Predviden čas: 3 šolske ure (3x45 min)

Predznanje; Učenci naj bi že (po)znali:

1. Osnovno zgradbo rastlin in živali.
2. Poiskati različna gradiva za reševanje problemskih nalog.
3. Razbrati pomembne podatke iz besedila.
4. Ravnati z materialom v laboratoriju.
5. Osnove eksperimentiranja in dela v laboratoriju.
6. Osnove načrtovanja eksperimentov.
7. Brati in slediti navodilom.
8. Pisati in zagovarjati rezultate raziskav.



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

Aktivnosti učencev



Strupena snov – ali je res strupena vsaka snov?

Vir: Wikipedija

Ime in priimek: _____ Skupina: ____ Razred: ____

Zakaj se to učim?

Na šolskem stranišču so našli nezavestno osebo, poleg nje pa neznano belo snov. Kriminalisti so zavarovali prostor, zastrupljeni osebi pa je pomagalo zdravniško osebje. Neznanka še vedno ostaja beli prah v bližini osebe. Po besedah zdravnika znaki kažejo na zastrupitev z neznano belo snovjo. Kaj je neznana bela snov? To bodo odkrili znanstveniki, ki se ukvarjajo s toksikologijo. Odkrivajo namreč snovi, ki niso znane oziroma ni poznan njihov vpliv na organizme. Belo snov bodo shranili v vrečke, ki jih bodo previdno zaprli in odnesli v laboratorij. Tam bodo neznano snov z različnimi raziskavami primerjali z že znanimi snovmi in morda ugotovili, kaj neznan snov je. Če se bodo po analizi rezultati neznane snovi ujemali z znanjo snovjo, bo zdravljenje zastrupljene osebe lažje.

(2) Učni cilji: spoznavanje toksikologije

(3) Učni dosežki: (1) spoznati osnovne pojme toksikologije, (2) razumeti pomen spoznavanja strupenosti snovi, (3) razumeti razliko med kronično in akutno zastrupitvijo, (4) spoznati nekatere organizme, ki za svojo obrambo proizvajajo strupe, (5) poiskati in naštetih primere sintetično izdelanih strupenih snovi, (6) načrtovati lasten poskus, (7) uporaba interdisciplinarnega znanja

(4) Predznanje: (1) osnovna zgradba rastlin in živali, (2) poiskati različna gradiva za reševanje problemskih nalog, (3) razbrati pomembne podatke iz besedila, (4) znati ravnati z materialom v laboratoriju, (5) poznati osnovne eksperimentiranja in dela v laboratoriju, (6) osnove načrtovanja eksperimentov, (7) brati in slediti navodilom, (8) pisati in zagovarjati rezultate raziskav

(5) Viri: učbeniki, različne revije in splet

(6) Novi pojmi: (1) toksikologija, (2) toksin, (3) doza, (4) letalna doza, (5) toksikokinetika, (6) toksikodinamika



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem



Naloge učencev

I. DEL

1. Kako znanstveno poimenujemo strupe?
2. Kaj je veda, ki proučuje strupe (toksine)?
3. Ali je vsaka snov strupena?
4. Kaj opredeljuje količino strupa, ki ga moramo zaužiti, da povzroči smrt?
5. Ali bo enaka količina strupa imela enak vpliv na organizem velik 1mm in na organizem velik 1m?
6. Kako se imenuje veja toksikologije, ki preučuje pot strupov po telesu?
7. Ali so vsi strupi na planetu znani?
8. Kakšni so znaki zastrupitve?

II. DEL

POJASNI POJME

Toksikologija

Toksikologija je veda, ki preučuje **toksine** in njihove vplive na organizme. Je izrazito interdisciplinarna veda; poznamo različne veje toksikologije, ki preučujejo strupe. Klinična toksikologija obravnava zastrupitve pri ljudeh; industrijska toksikologija se vključuje pri zastrupitvah na delovnem mestu; forenzična toksikologija pa raziskuje zastrupitve pri kriminalnih dejanjih.

Doza je celotna količina snovi, ki je zaužita oziroma absorbirana v organizmu, organu ali tkivu. V kakšnih enotah je predstavljena količina snovi, je odvisno od uporabe.

V toksikologiji je pomemben tudi pojem **letalna doza**. To je doza snovi, pri kateri je pričakovati, da bo z določeno dozo toksina umrlo 50 % testnih organizmov.

Akutna izpostavljenost je kratkotrajna in takoj sproži znake zastrupitve, **kronična izpostavljenost** pa, kot ime pove, traja dlje časa, znaki zastrupitve se kažejo postopoma.

Nevarnost strupenih snovi pa ni odvisna le od časa izpostavljenosti, ampak tudi od tega, kolikšni količini strupene snovi smo izpostavljeni in ali smo primerno ravnali s strupeno snovjo ter poskrbeli za vse varnostne ukrepe.



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

Toksikokinetika je področje, ki proučuje pot toksina po telesu. Snov se navadno absorbira v cirkulacijski sistem (kri), prenese do tkiv in nato se izloči iz telesa.

Snovi se v telesu kemijsko spreminjajo, lahko se pretvorijo v bolj strupene ali manj strupene metabolite. Kaj se s strupom dogaja v telesu, proučuje **toksikodinamika**.

Zastrupitev

Zastrupitev je velikokrat očitna in jo lahko prepoznamo že po okoliščinah zastrupitve:

- prazna embalaža alkoholne pijače, pesticida, zdravil;
- vbodna mesta po telesu in injekcijska igla v bližini telesa;
- vonj po plinu;
- razlita industrijska kemikalija;
- poslovilno pismo.

Zastrupitve pogosto niso posledica delovanja toksinov, pač pa so lahko vzroki: preobilan obrok, neustrezna priprava, zaužitje surovih ali pokvarjenih gob, predhodne bolezni prebavil, sočasno zaužitje z alkoholom (npr. pri pravi tintnici), alergije na sestavine v gobah (mikoproteini).

Do zastrupitev lahko pride tudi,

- ko nas ugrizne žival, ki je strupena (modras, gad),
- ko zaužijemo strupeno rastlino (šmarnica, bršljan, bodika, črni teloh ...),
- ko zaužijemo droge (kokain, heroin ...),
- ko smo v stiku z različnimi kemikalijami ali kemičnim orožjem.

Včasih pa zastrupitev ni očitna in je ob srečanju z nenadno obolelo osebo odločilno, da sploh pomislimo na zastrupitev.

Na zastrupitev moramo pomisliti vedno, ko si bolnikovega stanja ne znamo pojasniti!





Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

Prva pomoč pri zastrupitvah vključuje:

- skrb za lastno varnost pri reševanju,
- reševanje iz zastrupljenega območja,
- preverjanje, vzpostavljanje in vzdrževanje osnovnih življenjskih funkcij
- klic na pomoč (112 ali 113),
- odstranjevanje strupa z zastrupljenca (pri jedkovinah pred klicem na pomoč),
- prepoznavanje strupa in shranjevanje vzorca (shraniš embalažo, ki je blizu zastrupljenca),
- prevoz zastrupljenca.

Ne rešuj brez zaščite, ker lahko sam postaneš žrtev!

V primeru, da so na mestu zastrupitve še vedno prisotni strupi, se moramo pred reševanjem zaščititi ali odstraniti strup, npr. s prezračevanjem prostora.

Nevarnost, da se zastrupimo med reševanjem, je posebno velika pri zastrupitvah:

- s plini, hlapi, parami;
- z jedkimi snovmi;
- z industrijskimi kemikalijami.

A. LIMONA IN ČEBULA

Na leseni deski je zmečkana čebula oziroma limona. Vsaki deski se približaj in odgovori na vprašanja, ki so vezana na ta poskus.

- Kaj se zgodi, ko si izpostavljen vonju čebule in limone?
- Kako bi strup v tem primeru vstopil v telo?
- Kdo vse je izpostavljen strupu?
- Razmisli, zakaj nekatere osebe snov čebule bolj draži kot druge.
- Kateri znaki kažejo na to, da je nekaj narobe s telesom?

B. POMEMBOST KOLIČINE STRUPA – DOZA

Na mizi vidite tri kozarce, ki so napolnjeni z vodo. Vanje bomo kasneje dodajali različne količine barvila.

- Mislite, da je v vseh kozarcih enaka količina vode?

PROFILES



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

- Zakaj se barva v vseh kozarcih ni enako spremenila?
- Kako je količina barvila vplivala na obarvanost vode v kozarcu?

C. VELIKOST OSEBE

Na mizi sta dva kozarca, eden velik in eden majhen, recimo, da sta to odrasla oseba in otrok. V vsak kozarec damo eno kapljico barvila. Opazujte, kaj se zgodi in zapišite opažanja.

- Kako velikost kozarca vpliva na obarvanost tekočine v njem?
- Razmislite, zakaj nam farmacevtka ali zdravnik predpiše količino zdravila, ki ga lahko zaužijemo mi, druga oseba pa lahko zaužije več enakega zdravila.

Vprašanja za utrjevanje znanja

Ključna vprašanja

- Kaj je toksikologija?
- Kaj so toksini?
- Kaj je to letalna doza?
- Kaj proučuje toksikodinamika?
- Kakšna je akutna izpostavljenost?
- Koliko časa traja kronična izpostavljenost?
- Kako prepoznamo zastrupitev?

Naloge za vajo

- Kaj vključuje prva pomoč pri zastrupitvah?
- Ugotovi, zakaj je pomembno, da smo pozorni na količino zdravila, ki ga zaužijemo.

Ali razumem

- Otrok je pojedel veliko mandarin. Čez nekaj ur je njegova koža postala oranžna, dobil je drisko, bilo mu je slabo. Kaj je storil narobe? Na kaj moramo biti pozorni pri uživanju vsake hrane?



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

- Gospa je šla v gozd nabirat čemaž. Ko ga je doma zaužila, je dobila naslednje znake: pekočo bolečino v ustih, slabost, bruhanje, driska, omotica. Kaj je pojedla gospa?

III. DEL

Na tvoji šoli so na stranišču našli zastrupljeno osebo, zastrupila naj bi se z neznano snovjo, ki so jo našli v njeni neposredni bližini. Kot skupina toksikologov boste raziskali, katera neznana snov je kriva za zastrupitev in na podlagi tega razvili poskus, s katerim bi to neznano snov dokazali. Vse ugotovitve zapišite. Na koncu ure boste poročali o delu skupine in rezultatih. Ne pozabite, da morate tudi razmisliti, kako ste prepoznali, da gre za zastrupitev.

- 1) Razdelite se v skupine (to lahko stori učitelj). Vsak član ima neko nalogo, ki jo določi vodja skupine (vodjo lahko določi učitelj).
- 2) Zapišite, katere znake zastrupitve ste opazili pri zastrupljencu.
- 3) Vzemite vzorce neznane snovi in jo opišite.
- 4) Razmislite, na kakšen način bi ugotovili, katera je neznana snov. Na voljo vam je laboratorij, vzroci znanih snovi, s katerimi lahko primerjate vašo nezano snov, in indikatorji za določene snovi.
- 5) Poročajte o rezultatih.



Strupena snov – ali je res strupena vsaka snov?

Navodila za učitelja

Glavni namen vseh PROFILES modulov je, da se učenje začne na način, ki spodbudi interes učencev za učenje vsebine. To predstavlja tako imenovani scenarij, ki je na začetku modula zapisan kot zgodba v socio-naravoslovnem kontekstu, ki poleg motivacijske vloge predstavlja možnosti ugotavljanja dejanskega predhodnega znanja učencev in tudi sproži razpravo o tem, katero dodatno naravoslovno znanje je potrebno za nadaljnjo diskusijo o problemu in njegovo rešitev.

Nadaljnja razprava o scenariju je ključna komponenta PROFILES strategije poučevanja, saj predstavlja uvod v "IL" in "ES" v akronimu PROFILES. Prvi predstavlja učenje z raziskovanjem, drugi pa širše učenje o določenem problemu, ki izhaja iz doseganja ciljev izobraževanja (glej učne rezultate).

Že definicija učenja z raziskovanjem vključuje dejstvo, da so učenci aktivni pri izgradnji svojega znanja. Takšen pristop zahteva nek "sprožilec", da steče raziskovanje; v večini primerov je raziskovalno vprašanje (ali vprašanja), ki ga v najboljših primerih učenci sami postavijo. Raziskovalno vprašanje nato vodi raziskovalno učenje, ki učencem omogoča, da naprej razmišljajo o rešitvah problema in pridobivanju podatkov s prve roke, kot je eksperimentiranje, in s tem pridobivanje procesnih spretnosti, ali zbiranje podatkov z druge roke, kot so različni viri. Rezultat teh dejavnosti je razlaga pridobljenih podatkov, zato da se pridobi rešitev naravoslovnega problema.

V tem učnem modulu predstavlja uvod (socio-naravoslovni scenarij) zgodba o neznani snovi, ki je ušla iz tovarne zdravil in je vplivala na zdravje oseb, ki živijo v bližini, na eno celo tako, da je nezavestna. Učenci se lahko sprašujejo, katera snov je to, kako bi odkrili vrsto snovi, kako pomagati osebi, ki se je zastrupila ... To je le

PROFILES



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

nekaj vprašanj, ki jih lahko sproži scenarij in bi omogočala pričetek razprave med učenci (priporočeno je, da se ta del učnega modula izvede v skupinah s štirimi učenci).

Učitelj seveda vodi učence do učenja specifičnih naravoslovnih pojmov, kot jih predpisuje učni načrt za naravoslovje v sedmem razredu osnovne šole.

Pomembno je tudi, da učitelj do določene mere preveri predhodno znanje učencev, ker tako lahko ustrezno načrtuje svoje nadaljnje delo. Učenci naj bi (po)znali:

- Osnovno zgradbo rastlin in živali.
- Poiskati različna gradiva za reševanje problemskih nalog.
- Razbrati pomembne podatke iz besedila.
- Ravnati z materialom v laboratoriju.
- Osnove eksperimentiranja in dela v laboratoriju.
- Osnove načrtovanja eksperimentov.
- Brati in slediti navodilom.
- Pisati in zagovarjati rezultate raziskav.

Glede na zgoraj navedeno drži, da ima socio-naravoslovni scenarij velik pomen pri uvajanju nadaljnjega učenja specifične naravoslovne vsebine modula, ki je v PROFILES modulih dosežen s pristopom učenja z raziskovanjem. Za to je(so) potrebno(na) raziskovalno(a) vprašanje(a), ki nastane(jo) na osnovi razprav učencev o socio-naravoslovnem scenariju ali ga (jih) poda učitelj, če so učenci pri snovanju raziskovalnih vprašanj manj uspešni. V tem modulu je možno postaviti nekaj raziskovalnih vprašanj, kot na primer:

- 1) Kako odkrijemo, kaj je neznana snov?
- 2) Kako prepoznamo zastrupitev?
- 3) Zakaj imajo nekatere živali in rastline v sebi strup?

Po opredelitvi raziskovalnih vprašanj je v naslednjem koraku potrebno zasnovati raziskavo. Pri vprašanjih moramo premisliti o njihovi vsebini in kako je mogoče opraviti meritve.

Glede na tip modula, ki je strukturiran tako, da se lahko učenci učijo sodelovalno, brez obsežnega vodenja učitelja, je priporočljivo, da se izvede pouk kot skupinsko delo. Delo v skupini naj bo načrtovano in vodeno s strani učencev. Po končanem

PROFILES



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

skupinskem delu naj učenci poročajo o svojih rešitvah pridobljenih z raziskovanjem. Ključna tema raziskovalnega dela je spoznavanje strupenih snovi, ugotavljanje, kje vse se nahajajo in zakaj je pomembno, da smo previdni pri uživanju zdravil. Vprašanja, ki vodijo učenje in so vključena v besedilo, ki ga imajo na voljo učenci, so načrtovana tako, da razmišljanje učencev vodijo v tej smeri.

Pri tem načinu učenja se pričakuje, da bodo učenci pridobili znanje o tem, kako odkriti neznano snov, videli bodo, kako pomembna je velikost doze in tudi velikost organizma, ki zaužije neznano snov. Besedilo v zvezi z vsebino modula je vključeno tudi v navodila za učitelja, in sicer v učiteljeve zapiske, kjer je podan tudi slikovni material, ki ga lahko učitelj uporabi. Podane so tudi nekatere spletne strani, kjer lahko učenci najdejo več informacij o temi. Predstavljene so predvsem vsebine o toksikologiji, dozi, zastrupitvah.

Na koncu učenja z raziskovanjem, kjer se medsebojno povežejo obravnavani pojmi, ki sestavljajo toksikologijo in zastrupitve, še ni konec aktivnosti učencev. Pomemben zaključek modula je vprašanje v naslovu, ki ga je potrebno obravnavati, tako da učenci utrdijo ne le naučeno s sodelovanjem v razpravi v skupini, ampak tudi razvijejo sposobnosti sklepanja in argumentiranja. Rezultat učenja s PROFILES modulom je sprejetje odločitve oz. soglasja na ravni posameznika, skupine in na koncu tudi razreda glede socio-naravoslovnega problema, ki ga je postavilo naslovno vprašanje in scenarij modula.

Učni cilji posamezne učne ure

Učni cilji prve učne ure:

- Spoznajo osnovne pojme toksikologije.
- Razumejo pomen poznavanja strupenosti snovi.
- Razumejo razliko med kronično in akutno zastrupitvijo.

Učni cilji druge učne ure:

- Spoznajo organizme, ki za svojo obrambo proizvajajo strupene snovi.
- Znajo poiskati in naštetih primere sintetično izdelanih strupov.





Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

- Poznajo osnove laboratorijskega dela in sledijo navodilom.

Učni cilji tretje učne ure:

- Na podlagi navodil samostojno izvedejo poskus dokazovanja neznane snovi.
- Načrtujejo poskus z uporabo ustreznih pripomočkov.
- Pri razlagi rešitev poskusov uporabijo interdisciplinarno znanje.
- Znajo s svojimi besedami odgovarjati na vprašanja o učni vsebini.
- Pri reševanju problemskih nalog znajo uporabiti učna gradiva.

Doseganje zastavljenih kompetenc

Kompetenca	Kompetenca je dosežena z ...
1. Spretnosti raziskovalnega dela.	Učenci raziščejo, katera je neznana snov, ki je povzročila zastrupitev osebe in njeno smrt.
2. Komunikacijske (pisne, govorne) spretnosti.	Odgovarjanje na vprašanja in zapisano poročilo raziskave, ki jo vodja skupine tudi zagovarja.
3. Sposobnosti odločanja in argumentacije odločitev.	Predstavitev rezultatov in vzrokov zanje. Da stojijo za poskusom in znajo razložiti, zakaj so se odločili za takšno dokazovanje snovi.
4. Poznajo osnovne pojme toksikologije.	Znajo razložiti osnovne pojme toksikologije s svojimi besedami. Razumejo vprašanje, če uporabimo pojme.
5. Razumejo razliko med akutno in kronično zastrupitvijo.	Sami povedo primer akutne ali kronične zastrupitve.
6. Znajo prepoznati znake zastrupitve.	Naštejejo znake, jih prepoznajo na sliki.
7. Znajo uporabiti znanje o zastrupitvah pri pomoči zastrupljencu.	Na primeru pokažejo, kako bi ravnali.



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem



Strupena snov – ali je res strupena vsaka snov?

Predlogi ocenjevanja

Učitelj lahko preveri in oceni znanje učencev na različne načine. Pri tem lahko izbere in uporabi različne pristope v različnih učnih urah izvedbe modula v skladu s tem, kateri pristop se mu zdi najbolj primeren (A, B, C-del). Pomembno je, da so to le predlogi za vrednotenje znanja in da učitelj izbere tiste, za katere meni, da so v dani situaciji najbolj smiselni. V delu A se vrednotijo razvite spretnosti učencev. Del B temelji na vrednotenju posameznih doseženih kompetenc v vsaki učni uri uporabe modula, del C pa podaja vrednotenje pisnih izdelkov ter procesov v skupini, ki jih učitelj opazuje. Vse dele lahko učitelj poljubno kombinira in jih uporabi za formativno oceno.

Preverjanje in ocenjevanje znanja lahko poteka:

1. med poročanjem skupin na koncu skupinskega dela, kjer lahko ocenimo napredek posamezne skupine,
2. z ustnim preverjanjem znanja, kjer lahko posamezne učence prosimo, da razložijo posamezne pojme ter na osnovi ustnega izražanja ocenimo njihovo razumevanje (v pomoč so nam lahko vprašanja iz učnega modula),
3. s pisnim preverjanjem in ocenjevanjem znanja, kjer morajo učenci ne le rešiti naloge objektivnega tipa, ampak tudi naloge, kjer zapišejo svoje razumevanje pojmov in argumentacije reševanja problemov, kar omogoča ugotavljanje razumevanja pojmov na višjih kognitivnih ravneh.

Učitelj lahko dosežke učencev beleži na različne načine, lahko uporablja lestvico ocen, 1 = nezadostno; 2 = zadostno; 3 = dobro; 4 = prav dobro ; 5 = odlično. Lahko uporabi tudi tritočkovne lestvice; na primer x – niso niti minimalno dosežene kompetence, $\sqrt{\quad}$ = minimalno dosežene kompetence in $\sqrt{\sqrt{\quad}}$ = ustrezno dosežene (več kot predvideno/pričakovano (na primer: biti kreativen, neodvisno mišljenje/razmišljanje, ki kaže pobude, itd.) Z numeričnimi ali drugimi ocenami lahko učitelj poda ali opiše opombe za celotno skupino ali posameznega učenca.

PROFILES



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

Sumativne strategije vrednotenja niso prikazane, vendar bi se lahko nanašale na ustno vrednotenje in/ali s pisnimi preizkusi znanja. Primere vprašanj tudi za sumativno ocenjevanje na koncu šolskega leta je mogoče povzeti in adaptirati iz seznama vprašanj pod delom B, seveda pa lahko učitelj sam tvori tovrstna vprašanja iz vsebine modula. Da učitelj zasleduje učenčeve uspehe pri uporabi modula, pa lahko pred uporabo modula pri pouku rešijo učenci pred-preizkus znanja in nato po uporabi modula še po-preizkus znanja. Na tak način lahko učitelj do določene mere spremlja učinke uporabe modulov pri pouku.



A-del Ocena zahtevanih spretnosti učencev

Spretnosti	Ocena 1–5/opis/zaznamek
Socialne vrednote	
Zmožnost razdeljevanja nalog znotraj skupine	
Zmožnost oblikovanja timskega dela	
Zmožnost smiselnega argumentiranja v skupinski diskusiji	
Osebne spretnosti	
Zmožnost sodelovanja v procesu učenja	
Zmožnost kritičnega mišljenja	
Ustvarjalne zmožnosti	
Zmožnost predstavitve na zanimiv način	
Zmožnost samozavesti med predstavitvijo	
Zmožnost predstavitve dobljenih rezultatov v razredu	
Zmožnost spraševanja in izražanja osebnega mnenja	
Uporabljanje znanstvenih metod dela	
Zmožnost določitve namena obravnavanega dela	
Zmožnost uporabe različnih virov za	

PROFILES



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

pridobivanje informacij	
Sposobnost oblikovanja različnih stališč do obravnavanega dela	
Zmožnost priprave ustreznega delovnega načrta	
Zmožnost analize zbranih podatkov	
Zmožnost oblikovanja sklepov	



B-del Ocena pridobljena med učnimi urami ali na končnem ustnem ali pisnem preizkusu znanja

1. učna ura

	Dimenzija	Predlagan kriterij/kompetence za vrednotenje; Učenci:	Ocena 1–5/opis/zaznamek
1	Spoznajo osnovne pojme toksikologije.	Učenci skozi spoznavanje učne vsebine o toksikologiji spoznajo osnove pojme, ki so pomembni pri pogovoru o zastrupitvah. Razumejo, kaj je to doza, letalna doza, toksikokinetika in toksikodinamika.	
2	Razumejo pomen poznavanja strupenosti snovi.	Vedo, da je strupena vsaka snov, toda pomembna je doza.	
3	Razumejo razliko med kronično in akutno zastrupitvijo.	Znajo povedati primer akutne in kronične zastrupitve.	

Vprašanja za vrednotenje znanja so lahko:

- Kaj je toksikologija? *Toksikologija je veda, ki proučuje toksine in njihov vpliv na organizme.*
- Kaj predstavlja letalna doza? *Letalna doza je doza snovi, pri kateri gre pričakovati, da bo z določeno dozo toksina umrlo 50 % testnih organizmov.*
- Povej primer akutne zastrupitve. *Zastrupitev z gobami, po določenem času se pojavi slabost, vročina ...*

2. učna ura

	Dimenzija	Predlagan kriterij/kompetence za vrednotenje; Učenci:	Ocena 1–5/opis/zaznamek

PROFILES



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

1	Spoznajo organizme, ki za svojo obrambo proizvajajo strupene snovi.	Naštejejo organizme, ki proizvajajo strup, in pojasnijo, zakaj ga potrebujejo.	
2	Znajo poiskati in naštetih primere sintetično izdelanih strupov.	S pomočjo literature in spleta poiščejo primere sintetično izdelanih strupov.	
3	Poznajo osnove laboratorijskega dela in sledijo navodilom.	Znajo delati v laboratoriju, držijo se varnostnih navodil.	

Vprašanja za vrednotenje znanja so lahko:

- Naštej tri strupene živali! *Modras, grad, črna vdova ...*
- Zakaj so rastline in živali strupene? *Zato, ker je to njihova obramba pred plenilci.*
- Kako smo oblečeni v laboratoriju? *V laboratoriju imamo na sebi varnostna oblačila, običajno haljo, dolge lase spnemo v čop na zatilju.*

3. učna ura

	Dimenzija	Predlagan kriterij/kompetence za vrednotenje; Učenci:	Ocena 1–5/opis/zaznamek
1	Na podlagi navodil samostojno izvedejo poskus dokazovanja neznane snovi.	Sledijo navodilom za delo in poskus uspešno opravijo.	



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

2	Načrtujejo poskus z uporabo ustreznih pripomočkov.	Z znanjem o raziskovanju in eksperimentiranju sami načrtujejo poskus, ki ga zapišejo, in povedo, zakaj bi ga tako izvedli.	
3	Pri razlagi rešitev poskusov uporabijo interdisciplinarno znanje.	Povezujejo znanja iz kemije o tem, kako se dokazujejo določene snovi (jodovica dokazuje škrob).	
4	Znajo s svojimi besedami odgovarjati na vprašanja o učni vsebini.	Uporabljajo lastno znanje in besede pri odgovorih na vprašanja. Znajo poiskati svoje primere.	
5	Pri reševanju problemskih nalog znajo uporabiti učna gradiva.	V učnih gradivih znajo prebrati bistvo in ga uporabiti za reševanje problemskih nalog. Ne prepisujejo, ampak oblikujejo s svojimi besedami.	

Metode za vrednotenje dela so lahko:

- *Ali so si učenci enakovredno razdelili naloge v skupini?*
- *Ali imajo vsi člani skupine jasno določeno nalogo?*
- *Ali znajo v skupino reševati konflikte?*
- *Vsi člani v skupini sodelujejo in znajo odgovarjati na vprašanja o poskusu.*
- *Rezultate poskusa povežejo z znanjem pri drugih predmetih.*
- *Za razlago rezultatov in primerov znajo uporabiti primere iz življenja.*
- *Pri reševanju problemskih nalog nimajo težav z iskanjem bistva, ki ga smiselno oblikujejo in tako podkrepijo svoje ugotovitve v poskusu.*



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

C-del Vrednotenje na osnovi strategij poučevanja

Vrednotenje pisnih izdelkov učencev

	Dimenzija	Predlagan kriterij/kompetence za vrednotenje; Učenci:	Ocena 1–5/opis/zaznamek
1	Napišejo načrt oziroma poročilo raziskave.	Zasnujejo načrt raziskave oz. postavijo raziskovalna vprašanja in/ali poznajo namen raziskave/poskusov.	
		Načrt raziskave zadošča minimalnim standardom, ki jih določi učitelj.	
		Znajo ustrezno predvidevati raziskovalne rezultate.	
		Razvijejo ustrezen postopek raziskave in znajo določiti, katere spremenljivke je potrebno kontrolirati.	
2	Zbirajo eksperimentalne podatke.	Ustrezno zberejo in zapišejo opazovanja/podatke (npr. število opazovanj, kaj upoštevajo kot sprejemljivo, kako natančno so zbrani podatki, zavedanje možnih napak ...).	
3	Interpretirajo ali izračunajo iz zbranih podatkov določene parametre in sklepajo na njihovi osnovi.	Interpretirajo podatke, zbrane na ustrezen način, ki ga znajo upravičiti, vključno z uporabo ustreznih grafov, tabel in simbolov.	
		Ustrezno sklepajo glede na postavljena raziskovalna vprašanja.	
4	Odgovarjajo na	Zagotavljajo pravilne pisne odgovore na	



PROFILES



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

	vprašanja.	vprašanja, podana v ustni ali pisni obliki.	
		Ponujajo dovolj podrobne odgovore, zlasti kadar so pozvani, naj podajo mnenje ali odločitev.	
5	Rišejo diagrame/ tabele/modele simbolne predstavitve.	Lahko zagotovijo zahtevane grafične prikaze.	
		Zmožni so grafično predstaviti rezultate v primerno velikih grafih in s primernimi podrobnostmi.	
		Sposobni so zagotoviti popolne in ustrezne naslove za diagrame, slike, tabele.	
6	Naravoslovno ali družbeno-naravoslovno mišljenje.	Izkazujejo ustvarjalno mišljenje in postopke pri reševanju problemov.	
		Podajo ustrezno družbeno-naravoslovno odločitev na določeno vprašanje ali skrb s pravilno poudarjeno naravoslovno komponento.	

Vrednotenje z opazovanjem

	Dimenzija	Predlagan kriterij/kompetence za vrednotenje; Učenci:	Ocena 1–5/opis/zaznamek
1	Med dejavnostmi in razpravo delujejo v skupini.	Prispevajo k delu skupine.	
		Sodelujejo z drugimi v skupini in v celoti sodelujejo pri delu skupine.	
		Prikazujejo vodstvene sposobnosti – vodijo skupino z ustvarjalnim razmišljanjem in pomagajo tistim, ki potrebujejo pomoč (kognitivno ali psihomotorično); povzemajo rezultate.	



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

		Kažejo toleranco do članov skupine in jih spodbujajo.	
2	Izvedba raziskave ali poskusa.	Razumejo cilje raziskave/eksperimentalnega dela in vedo, katere teste in/ali meritve je potrebno opraviti.	
		Izvajajo raziskavo/eksperimentalno delo v skladu s pripravljenimi navodili/načrtom.	
		Uporabljajo laboratorijski inventar na varen način.	
		Do sebe in drugih delujejo varno pri delu.	
		Vzdržujejo urejeno in čisto delovno površino.	



Strupena snov – ali je res strupena vsaka snov?

Zapiski učitelja

Toksikologija

Toksikologija je veda, ki preučuje **toksine** in njihov vpliv na organizme. Je izrazito interdisciplinarna veda; poznamo različne veje toksikologije, ki preučujejo strupe. Klinična toksikologija obravnava zastrupitve pri ljudeh; industrijska toksikologija se vključuje pri zastrupitvah na delovnem mestu; forenzična toksikologija pa raziskuje zastrupitve pri kriminalnih dejanjih.

Doza je celotna količina snovi, ki je zaužita oziroma absorbirana v organizmu, organu ali tkivu. V kakšnih enotah je predstavljena količina snovi, je odvisno od uporabe. V farmaciji se uporablja za maso snovi najpogosteje, saj tudi zdravnik pacientu predpiše, koliko mg snovi lahko ta zaužije. Toksikologi pa želijo vedeti, kolikšna količina snovi je na razpolago za absorpcijo, ko snov preide vse ovire vstopa v telo, npr. koža, protitelesa, sluz v dihalnih poteh...

V toksikologiji je pomemben tudi pojem **letalna doza**. To je doza snovi, pri kateri je pričakovati, da bo z določeno dozo toksina umrlo 50 % testnih organizmov.

Akutna izpostavljenost je kratkotrajna in takoj sproži znake zastrupitve, **kronična izpostavljenost** pa, kot ime pove, traja dlje časa, znaki zastrupitve se kažejo postopoma.

Nevarnost strupenih snovi pa ni odvisna le od časa izpostavljenosti, ampak tudi od tega, kolikšni količini strupene snovi smo izpostavljeni in ali smo primerno ravnali s strupeno snovjo ter poskrbeli za vse varnostne ukrepe.

PROFILES



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem



Toksikokinetika je področje, ki proučuje pot toksina po organizmu. Snov se navadno absorbira v cirkulacijski sistem (kri), prenese do tkiv in nato se izloči iz telesa.

Snovi pa se v telesu kemijsko spreminjajo, lahko se pretvorijo v bolj strupene ali manj strupene metabolite; to, kar se dogaja s strupom v telesu, proučuje **toksikodinamika**.

Zastrupitev

Zastrupitev je velikokrat očitna in jo lahko prepoznamo že po okoliščinah:

- prazna embalaža alkoholne pijače, pesticida, zdravil;
- vbodna mesta po telesu in injekcijska igla v bližini telesa;
- vonj po plinu;
- razlita industrijska kemikalija;
- poslovilno pismo.

Pogosto zastrupitve niso posledica delovanja toksinov, pač pa so lahko vzroki preobilen obrok, neustrezna priprava, zaužitje surovih ali pokvarjenih gob, predhodne bolezni prebavil, sočasno zaužitje z alkoholom (npr. pri pravi tintnici), alergije na sestavine v gobah (mikoproteini).

Do zastrupitev lahko pride tudi:

- ko nas ugrizne žival, ki je strupena (modras, gad),
- ko zaužijemo strupeno rastlino (šmarnica, bršljan, bodika, črni teloh ...),
- ko zaužijemo droge (kokain, heroin ...),
- ko smo v stiku z različnimi kemikalijami ali kemičnim orožjem.

Včasih pa zastrupitev ni očitna in je ob srečanju z nenadno obolelo osebo odločilno, da sploh pomislimo na zastrupitev.

Na zastrupitev moramo pomisliti vedno, ko si bolnikovega stanja ne znamo pojasniti!

Prva pomoč pri zastrupitvah vključuje:



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

- skrb za lastno varnost pri reševanju,
- reševanje iz zastrupljenega območja,
- preverjanje, vzpostavljanje in vzdrževanje osnovnih življenjskih funkcij,
- klic na pomoč (112 ali 113),
- odstranjevanje strupa z zastrupljenca (pri jedkih snoveh pred klicem na pomoč),
- prepoznavanje strupa in shranjevanje vzorca (shraniš embalažo, ki je blizu zastrupljenca),
- prevoz zastrupljenca.

Ne rešuj brez zaščite, ker lahko sam postaneš žrtev!

V primeru, da so na mestu zastrupitve še vedno prisotni strupi, se moramo pred reševanjem zaščititi ali odstraniti strup, npr. s prezračevanjem prostora.

Nevarnost, da se zastrupimo med reševanjem, je posebno velika pri zastrupitvah:

- s plini, hlapi, parami;
- z jedkimi snovmi;
- z industrijskimi kemikalijami.

Navodila in opozorila pri pripravi materiala za eksperimentiranje

Preden začnemo uro, pripravimo potreben material, ki ga bomo potrebovali pri raziskovanju.

Pri demonstraciji opozorimo učence, da dobro opazujejo spremembe in se nato o teh pogovorimo. Ko učenci sami raziskujejo, jih opozorimo na varno delo v laboratoriju, red in čistočo, zaščitna oblačila.

Pripravimo:

- limono in čebulo
- nož
- leseno desko za podlago
- 4 kozarce za vino
- 1 manjši kozarec
- barvilo za hrano (rdeče ali modro)
- vodo



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

- različne snovi v vrečkah
- indikatorje za snovi
- epruvete
- čaše
- kapalke.

Rešitve nalog z delovnega lista za učence

Ključna vprašanja

- Kaj je toksikologija?

Je veda, ki proučuje toksine in njihove vplive na organizme.

- Kaj so toksini?

Toksini so strupi, so snovi, ki v določenih količinah škodijo organizmu.

- Kaj je to letalna doza?

Je doza snovi, pri kateri je pričakovati, da bo z določeno dozo toksina umrlo 50 % testnih organizmov

- Kaj proučuje toksikodinamika?

Proučuje, kaj se v telesu dogaja s strupom.

- Kakšna je akutna izpostavljenost?

Akutna izpostavljenost je kratkotrajna in takoj sproži znake zastrupitve.

- Koliko časa traja kronična izpostavljenost?

Kronična izpostavljenost traja daljše časovno obdobje.

- Kako prepoznamo zastrupitev?

Zastrupitev je velikokrat očitna in jo lahko prepoznamo že po okoliščinah zastrupitve:

- *prazna embalaža alkoholne pijače, pesticida, zdravil;*
- *vbodna mesta po telesu in injekcijska igla v bližini telesa;*
- *vonj po plinu;*
- *razlita industrijska kemikalija;*
- *poslovilno pismo.*



Naloge za vajo

- Kaj vključuje prva pomoč pri zastrupitvah?

Prva pomoč pri zastrupitvah vključuje:

- *skrb za lastno varnost pri reševanju,*
 - *reševanje iz zastrupljenega območja,*
 - *preverjanje vzpostavljanja in vzdrževanja osnovnih življenjskih funkcij,*
 - *klic na pomoč (112 ali 113),*
 - *odstranjevanje strupa z zastrupljenca (pri jedkih snoveh pred klicem na pomoč),*
 - *prepoznavanje strupa in shranjevanje vzorca (shraniš embalažo, ki je blizu zastrupljenca,)*
 - *prevoz zastrupljenca.*
- Ugotovi, zakaj je pomembno, da smo pozorni na količino zdravila, ki ga zaužijemo.

Ker ima vsako zdravilo določeno količino, ki jo lahko zaužijemo, drugače škoduje našemu zdravju.

Ali razumem

- Otrok je pojedel veliko mandarin. Čez nekaj ur je njegova koža postala oranžna, dobil je drisko, bilo mu je slabo. Kaj je storil narobe? Na kaj moramo biti pozorni pri uživanju vsake hrane?

Pojedel je preveliko količino mandarin in s tem v telo dobil preveliko količino vitaminov, najverjetneje vitamina C. Pri uživanju vsake hrane moramo biti pozorni na količino, ki jo zaužijemo, saj nam v prevelikih količinah lahko škodi, ker se nam iz telesa ne izloči.

- Gospa je šla v gozd nabirat čemaž. Ko ga je doma zaužila, je dobila naslednje znake: pekočo bolečino v ustih, slabost, bruhanje, driska, omotica. Kaj je pojedla gospa?

Gospa je po pomoti nabrala šmarnico, ki pa je strupena rastlina.



Učiteljeva refleksija o raziskovalnem učenju in izobraževanju z naravoslovjem

Reference

Gilbert, G., S. (2012). *A Small Dose of Toxicology*, 2nd Edition . United States: Healty world press

Hodgson, E. (2010). *A textbook of Modern Toxicology*, 4th Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc

Skvarč, M., Glažar, S. A., Marhl, M., Skribe Dimec, D., Zupan, A., Cvahte, M., Gričnik, K., Volčini, D., Sabolič, G. in Šorgo, A. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje* . Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport

Renwick, A. G., (2008). Toxicokinetics. V A. Wallace Hayes. *Principles and methods of toxicology*. (str. 179–228). New York: Ingromo Healthcare USA, Inc.

Ministrstvo za delo družino in socialne zadeve. Zastrupitve. (2014)

Pridobljeno s: http://www.prva-pomoc.mddsz.gov.si/index77e6.html?sv_path=9592