



KONZORCIJ ŠOLSKIH CENTROV



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



Naložba v vašo prihodnost  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Evropski socialni sklad

## Zdravstvena nega



# TOKSIKOLOGIJA

Stana Kovač Hace



[www.bodiprofi.si](http://www.bodiprofi.si)





## SPLOŠNE INFORMACIJE O GRADIVU

Izobraževalni program: Zdravstvena nega

Ime modula: Kemija v stroki

Naslov učnega gradiva: Toksikologija

Naslov učnih tem ali kompetenc, ki jih obravnava učno gradivo:

Pozna toksikologijo kot vedo o načinu delovanja in varni uporabi kemikalij

**Avtorica:** Stana Kovač Hace

Recenzentka: Nina Pokorn, dr. med.

Lektorica: Maruša Kolar, prof.

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

Kovač Hace, S.  
MUNUS2 [Elektronski vir] : Toksikologija / Stana Kovač Hace. - El. knjiga. -  
Kranj : Konzorcij šolskih centrov, 2011.

Način dostopa (URL): <http://munus2.tsc.si>. - Projekt MUNUS 2

ISBN xxxxxxxxxxxxxx  
xxxxxxxxxxx

Izdajatelj: Konzorcij šolskih centrov Slovenije v okviru projekta MUNUS 2  
Slovenija, maj 2011



To delo je ponujeno pod Creative Commons Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Deljenje pod enakimi pogoji 2.5 Slovenija licenco.

Učno gradivo je nastalo v okviru projekta Munus 2. Njegovo izdajo je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za šolstvo in šport.



KONZORCIJ ŠOLSkih CENTROV



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



*Naložba v vašo prihodnost*

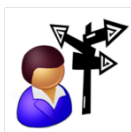
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Evropski socialni sklad



## POVZETEK

Gradivo Toksikologija definira pojme: toksikologija, toksikomanija, klinična toksikologija, toksin, LD<sub>50</sub>, LC<sub>50</sub>, odmerek. Gradivo opisuje način vstopa ali stika nevarne snovi na človeški organizem, tveganje za določeno zastrupitev ter izpostavljenosti določeni kemikaliji. Podani so razredi toksičnosti kemikalij ter definirane KMR snovi.

**Ključne besede:** toksikologija, LD<sub>50</sub>, LC<sub>50</sub>, tveganje, izpostavljenost, KMR.



## KAZALO



### 1 PREDSTAVITEV CILJEV ENOTE

1



### 2 ODMEREK – DOZA

1



### 3 TOKSIKOLOGIJA

3



### 4 KMR SNOVI

9



### 5 PONOVI

9



### 6 MEDPREDMETNO POVEZOVANJE

11



### 7 LITERATURA IN VIRI

18



## 1 PREDSTAVITEV CILJEV ENOTE

Kemikalije so lahko škodljive ali pa strupene snovi.

Paracelsusovo načelo: »Vse snovi so strupi; nobene ni, ki ni strup. Le odmerek ločuje strup od zdravila«. Paracelsus (1493–1541) je bil švicarski zdravnik in znanstvenik, ki je ugotovil pomen odmerka.



Slika 2: Paracelsus

<http://www.kii3.ntf.uni-lj.si/e-kemija/file.php/1/output/toksikologija/index.html>

Ali si se že vprašal:

- ali so vse kemikalije škodljive ali strupene?
- kaj je odmerek?
- ali lahko snovi/kemikalije razvrščamo v kategorije/razrede po strupenosti?
- kako škodljive snovi vstopajo v organizem?
- kdaj lahko pomislimo na možnost zastrupitve?



## 2 ODMEREK – DOZA

V toksikologiji je zelo pomembna količina snovi – odmerek, ki ji je določen osebek izpostavljen. Čim večja je količina strupene snovi v telesu, tem večji je njen učinek.

PREBERI IN DOPOLNI:

vir: <http://www.ivz.si/index.php?akcija=novica&n=1772>

»V Turčiji trije mrtvi študenti, štirje so v komi«

»Mediji so poročali, da se je konec marca v Turčiji skupina nemških študentov zastrepila z alkoholom, v katerem je bila velika količina metanola. Trije so umrli, štirje pa so v komi. Študenti so se zastrupili v hotelu Kemer v Antalyji, ki je alkohol dobil od podjetja Germiyan Pazarlama. Preiskovalci so vzeli 37 vzorcev njihovih proizvodov in ugotovili, da jih je več vsebovalo velike količine metanola. Turška policija je po dogodku aretirala zaposlena v hotelu, ki sta za goste nabavljala pijačo in hrano.«



1. V bazah podatkov, ki so ti na voljo, poišči varnostni list za **METANOL** in izpiši informacije.  
Kaj je metanol? \_\_\_\_\_

Piktogram	
H stavki (stavki o nevarnosti)	
Agregatno stanje	
Plamenišče (°C)	
Gostota (g/mL)	
Topnost v vodi	
LC <sub>50</sub>	
MDK (maksimalno dovoljena koncentracija)	
Zaščitna sredstva, ki so priporočljiva	
Možni učinki na zdravje Simptomi zastrupitve Prva pomoč	

2. Kemikalije lahko, glede na njihovo toksičnost, razvrstimo v naslednje razrede:

- ekstremno toksične snovi – nekaj µg/kg,
- zelo toksične snovi – nekaj mg/kg,
- zmerno toksične snovi – nekaj **sto** mg/kg,
- nizko toksične snovi – do 4 g/kg,
- nevrotoksične snovi – 5g in več/kg.

A V katero **skupino** sodi metanol?

\_\_\_\_\_

**B ODMEREK/DOZA** – kaj je?

– je količina kemikalije, ki vstopi v telo (mg/kg telesne teže).

V literaturi poišči, od česa je odvisen odmerek.



### 3 TOKSIKOLOGIJA

S strupi so se verjetno srečevali že v zgodovini. Prvi, ki so se ukvarjali s strupi, so bili Egipčani (okrog 1500 let pr. n. š.); iz tega obdobja so znani prvi medicinski zapisi. Egipčani so bili tudi prvi, ki so iz jedrc marelic izolirali cianid. V Indiji (okrog leta 900 let pr. n. š.) so poznali opij, arzen in akonitin. Prav tako so stari Kitajci poznali akonitin, ki so ga uporabljali za premaz puščic. Dobri poznavalci strupov so bili tudi stari Grki, kar je zapisal Hipokrat 400 let pr. n. š.. V 50. letih n. š. je živel Dioskorid – grški zdravnik, ki je strupe razdelil na rastlinske in živalske ter strupe mineralnega izvora. Vse do 15. stoletja je bilo v veljavi njegovo delo *Materia Medica*. V tistem obdobju so strupe uporabljali predvsem za samomore, umore pa tudi atentate.

Paracelsus (1493–1541) je bil najbolj pomemben mož za razvoj toksikologije, uvedel je poskus ter razlikoval med zdravilnimi in toksičnimi učinki strupenih snovi.

Kaj pa danes? Lahko trdimo, da smo danes bolj izpostavljeni toksinom kot v preteklosti. S kemikalijami se srečujemo na vsakem koraku. Pomislimo samo na zdravila, sintetične polimere ..., ki jih imamo v razvitem svetu za nekaj popolnoma vsakodnevnega.



Slika 3: Dioskorid

[http://minolta.land.ru/Lek\\_Trava/history02.html](http://minolta.land.ru/Lek_Trava/history02.html)

Dobro preberi razložene pojme.

TOKSIKOLOGIJA – kaj je?

– (grško) je veda, ki proučuje izvor strupov in njihov učinek na žive organizme.

TOKSIKOMANIJA – kaj je?

– odvisnost od raznih kemičnih, navadno psihoaktivnih snovi (narkomanija, alkoholizem).

KLINIČNA TOKSIKOLOGIJA – kaj je?

– proučuje škodljive učinke kemikalij na človeka.

Možnost zastrupitve je z več kot 8 milijoni spojin in 2 milijonoma različnih kemičnih izdelkov.

Vsaka izpostavljenost še ne pomeni nujno zastrupitve, zato govorimo o TVEGANJU za določeno zastrupitev.



Slika 4: Kuhinjska sol ali natrijev klorid

[http://www.kii3.ntf.uni-lj.si/e-kemija/file.php/1/output/simboli\\_formule1/index.html](http://www.kii3.ntf.uni-lj.si/e-kemija/file.php/1/output/simboli_formule1/index.html)

TVEGANJE = ŠKODLJIVOST X IZPOSTAVLJENOST



- količina/koncentracija,
- vrsta/način,
- čas.

### **TOKSIN** – kaj je?

– je snov, ki jo vsebuje ali izloča mikroorganizem, rastlina ali žival in ima specifičen učinek ter je strupena za druge organizme (naprimer bakterijski strup).

### **STRUP** – kaj je to?

– je snov, ki je zaradi svojih kemičnih sestavin organizmu zelo škodljiva ali smrtna (na primer bojni strupi, kovinski strupi, celični)



Slika 5: Piktogram za akutno strupeno snov  
<http://www.jutro.si/datoteke/naloge/as101/index.html>

### Vrste strupov

Delimo jih glede na:

- izvor,
- agregatno stanje,
- kemično zgradbo,
- fiziološko in farmakološko aktivnost,
- glede na del organizma, na katerega deluje,
- uporabo.

### Kaj sta **LD<sub>50</sub>** in **LC<sub>50</sub>**?

- Mediana srednje doze LD<sub>50</sub> je količina snovi (odmerek), ki povzroči smrt polovice testirane populacije.
- LC<sub>50</sub> izražamo akutno toksičnost (strupenost) neke snovi (v mg/kg telesne mase).

LD<sub>50</sub> in LC<sub>50</sub> vrednosti dobijo s testiranjem na živalih, običajno uporabljajo miši in podgane, obvezno morajo navesti način doziranja: z vdihavanjem, z zaužitjem, skozi kožo ali direktno v žilo.

--	--





Snov (kemikalija)	LD <sub>50</sub> za podgane (mg/kg telesne teže), oralno
Etanol	7000
Natrijev klorid	3000
Bakrov sulfat	1500
DDT	100
Nikotin	60
Dioksin (TCDD)	0,02

Povzeto A. Bačnik

V preglednici so zapisane LD<sub>50</sub> vrednosti. Nekatere od teh snovi uživamo, ene snovi so strupene.

Preglednica: Vrednosti LD<sub>50</sub> nekaterih snovi

snov	LD <sub>50</sub> [mg/kg]
saharoza	29000
etanol	10000
natrijev klorid (kuhinjska sol)	4000
acetilsalicilna kislina	1000
morfin sulfat	900
strihnin sulfat	150
natrijev cianid	6,4
nikotin	1
strup črne vdove	0,55
strup klopotače	0,24
dioksin	0,001
butulin	0,0001

Odgovori.

a) Zapiši ime snovi, ki ima najmanjši učinek na organizem, torej je \_\_\_\_\_ toksična.  
Razloži.

---

b) Zapiši ime snovi, ki ima največji učinek na organizem, torej je \_\_\_\_\_ toksična.  
Razloži.

---

c) Razloži oznako LD<sub>50</sub>.

---

d) Kakšna količina strupa črne vdove (izrazi v g) bi lahko bila smrtonosna za povprečno petnajstletnico, ki tehta 52 kg?



Račun:

Odgovor:

**Nevarne snovi/kemikalije** lahko pridejo v naše telo z vdihavanjem – pljuča, z zaužitjem – prebavna cev, skozi kožo ali direktno v žilo.

Snov se zelo hitro porazdeli po organizmu, vnos je ireverzibilen. Prav tako pa je tudi intramuskularni vnos snovi hiter, saj so mišice dobro prekrvavljene.

Najpogostejši način zastrupitve je vnos z zaužitjem. Pri tem vnosu ima največji pomen struktura snovi, zaradi prehajanja snovi preko celičnih membran.

Nekatere snovi lahko vstopajo v organizem direktno preko kože, predvsem manjše in bolj neparne molekule, ker se lažje absorbirajo skozi kožo.

Plini in hlapni lahko hlapnih tekočin prehajajo v organizem z vdihavanjem. Do absorpcije prihaja v pljučih.

Medpredmetna povezava: zdravstvena nega.

A Izrazi se s tujko.

z vdihavanjem \_\_\_\_\_ skozi kožo \_\_\_\_\_  
z zaužitjem \_\_\_\_\_ direktno v žilo \_\_\_\_\_

B Naštej primere zastrupitev.

Kdaj je določena snov škoduje zdravju, oziroma je nevarna, je odvisno od količine (odmerka), od njenih lastnosti, od načina vstopa v telo ter od trajanja izpostavljenosti. Kemikalije lahko povzročijo **akutno** ali **kronično** zastrupitev.

Ljudje smo lahko različno dolgo izpostavljeni različnim vrstam kemikalij. Strupene snovi/kemikalije lahko povzročajo takojšna zastrupitev (akutna zastrupitev), to je pri enkratni izpostavljenosti. V telesu pa se akumulirajo

za akutno nevarnost



Slika 6: Oznaka

<http://www.jutro.si/datoteke/naloge/as101/index.html>

(v maščobah, kosteh) dovolj strupene snovi, da pride do kronične zastrupitve (npr. pri zaužitju, vdihavanju zaradi izpusta nevarne snovi).

Do zastrupitve pa lahko pride tudi, če smo dalj časa izpostavljeni strupeni snovi (npr. na delovnem mestu, onesnaženo okolje). Pri večkratni izpostavljenosti enake doze se učinki zastrupitve v telesu akumulirajo.



Razloži akutna in kronična strupenost. Dodaj primere, za odgovove povprašaj profesorico pri zdravstveni negi.

strupenost	razlaga	primeri
akutna		
kronična		

### C ZASTRUPITEV Z ETANOLOM, METANOLOM IN ETILENGLIKOLOM

V katero skupino organskih spojin uvrščamo vse tri spojine? Zakaj? Razloži.

---

---

Dopolni tabelo:



	 Spletna lekarna Zužembach		 Ethylene Glycol
	Slika 7: Etanol <a href="http://www.moja-lekarna.com/p-583-etanol-70-1l.aspx">http://www.moja-lekarna.com/p-583-etanol-70-1l.aspx</a>	Slika 8: Metanol <a href="http://www.todomaquinas.cl/index.php?route=product/product&amp;manufacturer_id=11&amp;product_id=62">http://www.todomaquinas.cl/index.php?route=product/product&amp;manufacturer_id=11&amp;product_id=62</a>	Slika 9: Etilenglikol (antifriz) <a href="http://www.chemistryland.com/CHM130W/01-Intro/03-InNewLight/ChemistryInNewLightQuestions.htm">http://www.chemistryland.com/CHM130W/01-Intro/03-InNewLight/ChemistryInNewLightQuestions.htm</a>
	etanol	metanol	etilenglikol
formula			
uporaba			
letalna doza			
produkt razgradnje			
anamneza, simptomi zastrupitve			
nujni ukrepi pri akutni zastrupitvi			



## 4 KMR SNOVI

so najnevarnejše strupene snovi, med katere uvrščamo:



Slika 10: Piktogram za rakotvorno, mutageno oz. snov strupeno za razmnoževanje  
<http://sl.wikipedia.org/wiki/Karcinogen>

- kancerogene (rakotvorne) snovi, ki povzročajo raka ali povečujejo pogostnost njegovega nastanka; te snovi povzročajo rast raznih tumorjev. Pri nastanku tumorjev pride do nenadzorovane rasti celic. Kancerogene spojine so: nekateri citostatiki, aromatske spojine, spojine, ki vsebujejo nitro skupino, kovine, izotopi ... ,
- mutagene snovi, ki poškodujejo dedni material in povzročajo dedne genetske okvare, ki jo povzročajo zunanji dejavniki ali genotoksini, kar pomeni degenerativne posledice na lastnostih potomcev,
- reprotoksične, ki povzročajo zmanjšanje plodnosti pri človeku in razvojne napake na plodu oziroma potomcih – **teratogeno**. Učinki teh snovi lahko vodijo do odmrta zarodka oziroma do razvojnih napak (anomalij). Primer talidomid, ki so ga dobivale nosečnice kot pomirjevalo.

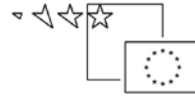


Slika 11: Razvojne nepravilnosti dojenčka  
<http://www.prijatelji-zivotinja.hr/index.en.php?id=582>



## 5 PONOVI MO

1. Razloži: toksikologija, toksikomanija in klinična toksikologija.
2. Kaj sta LD<sub>50</sub> in LC<sub>50</sub>? Dodaj primere.
3. Živo srebro je najbolj vročekrven in hladnokrven ljubimec, pravi zdravnik in zloben morilec, dragoceno zdravilo in smrtonosen strup, prijatelj, ki laska in laže. (J. Woodal (1639))  
V literaturi ali na spletnih straneh poišči podatke LD<sub>50</sub> vrednost za živo srebro, poišči tudi članek, ki opisuje zastrupitve z živim srebrom.
4. LC<sub>50</sub> je merilo za akutno toksičnost snovi. Razloži razliko med AKUTNO in KRONIČNO toksičnostjo.
5. Na kakšen način lahko strupena snov pride v človeški organizem? Izrazi se tudi s tujko.
6. Katere snovi uvrščamo med najnevarnejše strupene snovi?
7. Izdelaj miselni vzorec o KMR snoveh. Primere poišči v strokovni literaturi.
8. Odmerek ali doza je količina kemikalije, ki vstopa v telo (mg/kg telesne teže). Od česa je odvisen?



9. Strihnin je strup, že zelo majhna količina povzroča silovite mišične krče in zaradi paralize dihalnih poti povzroča smrt. Uporabljajo ga kot rodenticid (kemično sredstvo za zatiranje glodalcev).

Njegovo toksičnost so testirali na podganah. Vse podgane so imele enako maso 0,40 kg. Vsaki podgani v populaciji so oralno dozirali 4,5 mg strihnina. Poginila je polovica populacije podgan. Izračunaj mediano smrtne doze  $LD_{50}$  v miligramih strihnina na kilogram telesna mase. Izračunaj mediano smrtne doze  $LD_{50}$  v miligramih strihnina na kilogram telesna mase.



KONZORCIJ ŠOLSkih CENTROV



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



*Naložba v vašo prihodnost*  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Evropski socialni sklad



## 6 MEDPREDMETNO POVEZOVANJE

Projektno-sodelovalno delo:

NEVARNE SNOVI V DOMAČEM OKOLJU

Teme:

- KAJ VSE VSEBUJEJO KOZMETIČNA SREDSTVA?
- SO LAHKO OTROŠKE IGRAČE TUDI NEVARNE?
- ČISTILA V GOSPODINJSTVU.
- RESNICA O ZDRAVILIH.
- ČLOVEKU KORISTNE IN NEVARNE RASTLINE.
- PIKI IN UGRIZI DOMAČIH IN DIVJIH ŽIVALI.



SKUPINA		Pričakovani izdelki / rezultati
PRVA SKUPINA	<p>Navodila za 1. skupino: KAJ VSE VSEBUJEJO KOZMETIČNA SREDSTVA?</p> <p>KES – POD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Smo v času nove industrijske revolucije – nanotehnologija. Snovi, ki vsebujejo nanodelce, najdemo že v kozmetičnih izdelkih, gospodinjskih aparatih, tekstilnih izdelkih, elektroniki. Zakaj potrošniki tega ne vemo?</li> <li>- Predstavljajte si, da ste TV ekipa, ki ima priložnost, da pripravi izobraževalno oddajo NANODELCI V KOZMETIKI. Povejte, kaj je nanotehnologija in zakaj je lahko nevarna, kako je določena varnost nanodelcev, kako jih vnašamo v svoje telo ... Predstavite kozmetične izdelke, ki vsebujejo nanodelce in so že na voljo na naših trgih.</li> <li>- Deodorant z aluminijem in parabenom je lahko zdravju škodljiv. Bolje, da se izognemo uporabi le-teh. Ker pa se jim vseeno težko odpovemo, ga v laboratoriju izdelajte sami. S pomočjo ene izmed metod kresanja idej poiščite primerno ime za deodorant, ki ste ga izdelali.</li> <li>- Za deodorant, ki ste ga pripravili v laboratoriju, pripravite oglaševalsko akcijo. Izberite si metodo oglaševanja (tv spot, radijski oglas, časopisni oglas), izberite medije, v katerih bi se vaš oglas pojavil, in časovni termin oglaševanja.</li> <li>- Oblikujte oglas (TV-oglas, oz. radijski oz. časopisni oglas).</li> <li>- Pripravite si načrt zbiranja podatkov in vse zbrane informacije sistematično beležite.</li> <li>- Jasno zapišite prispevek vsakega člana skupine.</li> <li>- Predstavitve naj bo dolga približno 7 minut.</li> </ul>	<p>Predavanje, časopisni članek, informacijska zloženka, dokumentarec, intervju, grozljivka ...</p>
DRUGA SKUPINA	<p>Navodila za 2. skupino: SO LAHKO OTROŠKE IGRAČE TUDI NEVARNE?</p> <p>KES – ZN – ANJ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vsako leto odpokličejo nekaj deset nevarnih izdelkov za otroke. Predstavljajte si, da ste zdravstveni inšpektor in da ste v okviru rednega inšpekcijskega nadzora igrač ugotovili, da punčke, uvožene s Kitajske vsebujejo ftalate, jedilni plastični pribor formaldehid, alergeni nikelj, menda je danes nanj občutljivih že 10 % otrok, so našli v kovinskih delih igrač. V prihodnjem mesecu organizirate v vrtcih predavanje o nevarnosti igrač. Na predavanju želite staršem predstaviti: Kako izbrati varno igračo? Kaj povedo oznake na igrači in na kaj moramo biti pozorni pri nakupu?</li> <li>- Igrače oz. majhni deli igrač predstavljajo tudi vzrok za zadušitev, lahko zaidejo celo v uho ali nos, zato lahko starše poučite o znakih grozeče zadušitve in ukrepih pri prvi pomoči.</li> </ul>	<p>Predavanje, časopisni članek, informacijska zloženka, debata, razgovor, dokumentarec, intervju, risanka, grozljivka ...</p>





	<p>Za starše pripravite tudi kratka in jedrnata navodila za prvo pomoč v primeru zadužitve v angleščini, ki jim jih boste s pomočjo plakata oziroma drugih avdiovizualnih pripomočkov nazorno predstavili.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pripravite si načrt zbiranja podatkov in vse zbrane informacije sistematično beležite.</li> <li>- Jasno zapišite prispevek vsakega člana skupine.</li> <li>- Predstavitev naj bo dolga približno 7 minut.</li> </ul>	
TRETJA SKUPINA	<p>Navodila za 3. skupino: ČISTILA V GOSPODINJSTVU.</p> <p>KES – ZN – POD – ANJ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Čistila so izjemno pogost povzročitelj težav z dihanjem, razdraženih oči, rakavih obolenj in motenj v hormonskem ravnovesju. Čistilih namreč prehaja skozi našo kožo ali pa jih celo vdihavamo. Zato namesto teh čistil raje uporabljajmo naravna čistila.</li> <li>- Predstavljate si, da ste ustanovili podjetje EKO GREEN, ki se ukvarja s proizvodnjo in prodajo zdravju in okolju prijaznih čistil. Pripravite informacijsko zloženko, kjer boste učinkovito predstavili vaše univerzalno čistila ter spodbudili nakup tega čistila tudi med vsakdanjimi potrošniki. Pripravite si načrt zbiranja podatkov in vse zbrane informacije sistematično beležite.</li> <li>- V laboratoriju pripravite razkužilno sredstvo ter čistilo za površine.</li> <li>- S pomočjo ene izmed metod kresanja idej poiščite primerno ime za lastno čistilno sredstvo. Za čistilno sredstvo, ki ste ga pripravili v laboratoriju, pripravite oglaševalsko akcijo. Izberite si metodo oglaševanja (tv spot, radijski oglas, časopisni oglas), izberite medije, v katerih bi se vaš oglas pojavil, in časovni termin oglaševanja.</li> <li>- Oblikujte oglas (TV-oglas, oz. radijski oz. časopisni oglas).</li> <li>- Izračunajte okvirni znesek stroškov oglaševanja.</li> <li>- V zloženki lahko tudi opozorite na nevarnosti poškodb s kemikalijami, njihov vpliv na kožo in organizem. Razložite, kako ločimo opekline, nastale s kislinami, od opeklin z lugi, ter kako si pomagamo pri tovrstnih poškodbah.</li> <li>- V zloženko dodajte še kratka navodila, kako nudimo prvo pomoč pri tovrstnih opeklinah v angleščini.</li> <li>- Pripravite si načrt zbiranja podatkov in vse zbrane informacije sistematično beležite.</li> <li>- Jasno zapišite prispevek vsakega člana skupine.</li> <li>- Prispevek naj bo dolg približno 7 minut.</li> </ul>	<p>Predavanje, časopisni članek, informacijska zloženska ...</p>
ČETRТА SKUPINA	<p>Navodila za 4. skupino: RESNICA O ZDRAVILIH.</p> <p>ZN – KES</p>	<p>Debata</p>



	<p>-Zdravilo je pripravek, ki se uporablja za zdravljenje, lajšanje, preprečevanje ali odkrivanje bolezni oziroma so namenjene za učinkovanje na zgradbo telesa ali njegovo delovanje. V tradicionalni medicini brez njih pač ne gre. Po drugi strani pa statistični podatki kažejo, da so neželeni in nepričakovani učinki zdravil pogost vzrok smrti v bolnišnicah.</p> <p>- Pripravite debato pred razredom v skupini; za in proti ste po štirje dijaki. V uvodu profesorica poda osnovna dejstva o problematiki, in nakaže, o čem naj teče debata. Dijaki poslušalci po 5 minutah debate z enkratno možnostjo replike na skupino določijo zmagovalne dvojico</p> <p>- Člani obeh skupin dobro predelate stališče, ki ga bosta suvereno zagovarjali.</p> <p>- Izdelajte zdravilo proti kašlju.</p> <p>- Jasno zapišite prispevek vsakega člana skupine.</p>	
PETA SKUPINA	<p>Navodila za 5. skupino: ČLOVEKU KORISTNE – NEVARNE RASTLINE. KES – MAT – ANF</p> <p>- Obstajajo številne vrste rastlin, ki so strupene in so lahko smrtno nevarne za človeka in živali.</p> <p>- Predstavljajte si, da ste TV-ekipa, ki ima izjemno priložnost, da za National Geographic posname izobraževalno oddajo ČLOVEKU KORISTNE – NEVARNE RASTLINE. Pripravite seznam rastlin, ki lahko povzročajo zastrupitev pri človeku, njihove opise, zapišite LD<sub>50</sub>vrednosti, znake zastrupitve. Pripravite si načrt zbiranja podatkov in vse zbrane informacije sistematično beležite.</p> <p>- Jasno zapišite prispevek vsakega člana skupine.</p> <p>- Prispevek naj bo dolg približno 7 minut.</p>	Predavanje, časopisni članek, informacijska zloženka, dokumentarec, intervju, grozljivka ...
ŠESTA SKUPINA	<p>Navodila za 6. skupino: PIKI IN UGRIZI DOMAČIH IN DIVJIH ŽIVALI. KES – ZN – ANJ</p> <p>- Najpogostejša povzročitelja ugrizov sta pes in mačka; piki naših strupenjač za odraslega niso smrtno nevarni, nevarni pa so lahko za otroke, piki žuželk so lahko zelo neprijetni, le izjemoma pa so tudi nevarni.</p> <p>- Predstavljajte si, da ste skupina neodvisnih novinarjev, fotografov, snemalcev in raziskovalcev, ki je dobila priložnost, da pod okriljem Ministrstva za zdravje pripravi izobraževalni projekt z naslovom PIKI IN UGRIZI DOMAČIH IN DIVJIH ŽIVALI. Vaša naloga je, da si pripravite načrt zbiranja podatkov in vse zbrane informacije sistematično beležite.</p> <p>- V projektu razložite, kakšna rana je ugriznina, kaj se z ugrizom lahko prenaša na človeka. Razložite, kako na človeka vpliva kačji strup, katere vrste kač so v Sloveniji strupene (opiši, kako jih prepoznamo) in kako ukrepamo ob piku. Razložite tudi, kako ukrepamo pri piku strupene žuželke, črne vdove,</p>	Predavanje, časopisni članek, informacijska zloženka, debata, razgovor, dokumentarec, intervju, grozljivka ...



KONZORCIJ ŠOLSKIH CENTROV



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



*Naložba v vašo prihodnost*  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Evropski socialni sklad

	<p>meduze ali strupene ribe.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- V projektu dodajte še kratka navodila, kako nudimo prvo pomoč pri pikih kač, strupenih žuželk, črne vdove in meduz v angleščini.</li><li>- Prispevek naj bo dolg približno 7 minut.</li><li>- Jasno zapišite prispevek vsakega člana skupine.</li></ul>	
--	--	--



KONZORCIJ ŠOLSkih CENTROV



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



*Naložba v vašo prihodnost*  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Evropski socialni sklad



KONZORCIJ ŠOLSkih CENTROV



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



*Naložba v vašo prihodnost*  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Evropski socialni sklad

Povezava s slovenščino:

<http://tvslo.si/predvajaj/prof-dr-metka-filipic-toksikologija-nib/ava2.102694209/>

Poslušaj intervju. Zapiši ključne besede ter zapiši povzetek.

KLJUČNE BESEDE:

POVZETEK:



## 7 LITERATURA IN VIRI

1. Timbrell J. (2008). Paradoks strupa, kemikalije kot prijatelji ali sovražniki. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.
2. Keuc Z. (2008). Uvod v eksperimentalno delo, gradivo 1. Strokovnega srečanja učiteljev kemije v gimnazijah.
3. Delam za sebe, CPI, Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana.
4. Bačnik A., Kemijska varnost (v šoli) z osnovami toksikologije, Zavod republike Slovenije za šolstvo.
5. Holman, J. (1998). Svet snovi kemije za strokovne in poklicne šole. Maribor: Založba obzorja.
6. Smrdu A. (2008). Kemijo razumem kemijo znam, naloge iz kemije za 1. letnik gimnazij in drugih srednjih šol. Ljubljana: Jutro.
7. Leksikon Kemija, prevod in priredba Kač M., Tržič, Učila, International, 2004.
8. Slovar slovenskega knjižnega jezika, urednik ponatisa Pogačnik A., DZS, Ljubljana, 2008.
9. Veliki splošni leksikon, priročna izdaja v dvajsetih knjigah, urednik Pogačnik A., DZS, 2005-2006.
10. Šarc, L. (2008). Univerzitetni klinični center Ljubljana center za zastupitve, Strokovno srečanje učiteljev kemije v gimnazijah – Kemijska varnost z osnovami toksikologije.
11. Šomen Jokić A. (2008). Uvod v toksikologijo (Osnove toksikologije – vede o »strupih«), Strokovno srečanje učiteljev kemije v gimnazijah – Kemijska varnost z osnovami toksikologije.
12. Koglot J. (2010). Kemikalije skozi življenje, posvet kemijska varnost. Nova Gorica: Zavod za zdravstveno varstvo.
13. Humar-Jurič T., GHS (Globally harmonized system), Urad Republike Slovenije za kemikalije.
14. Bukovec N., Brenčič J. (2009). Kemija za gimnazije 1. Ljubljana: DZS.

### Internetni viri

T. Turk, Toksinologija z osnovami toksikologije. Pridobljeno 13.5.2011, iz

<http://web.bf.uni-lj.si/bi/biokemija/studenti/Teze/Toksinologija%20s%20toksikologijo.htm>

### Slika 1

Winston R. (2008). Elementarno. Naj kemija spet poka. Murska Sobota: Pomurska založba.