

* 7. Posvet Kemijska varnost za vse

Zdravila ≤ odpadki - v izobraževanju



Simona Slavič Kumer in Andreja Bačnik, Zavod RS za šolstvo

simona.slayic-kumer@zrss.si

andreja.bacnik@zrss.si

- *Zdravila in/ali odpadki v UN OŠ in Gimnaziji
- *Kaj in kako z zdravili in odpadki pri pouku naravoslovnih predmetov v:
 - *OŠ → primeri dejavnosti za 1.+ 2. triado in 3. triado
 - *Gimnaziji → primer medpredmetne dejavnosti → ki vključuje
- *Učenje z raziskovanjem - IBL

*Vsebina

ODPADKI

NARAVOSLOVJE IN TEHNIKA

- *Nevarni odpadki*
- *Odlagališča*
- *Zbiranje odpadkov*
- *Onesnaževanje voda*

NARAVOSLOVJE

- *Vrste odpadkov*
- *Ravnanje z odpadki*
- *Onesnaževanje*

GOSPODINJSTVO

- *Ravnanje z odpadki*

- SPOZNAVANJE OKOLJA**
- *Onesnaževanje okolja*
- *Opadki*
- *Ravnanje z odpadki*

KEMIJA

- Ključne okoljske težave, vezane na uporabo organskih spojin oz. njihovih derivatov

BIOLOGIJA

- Človek onesnažuje zrak, vodo in tla

BIOLOGIJA

- Zgradba in delovanje človeka
- Rezistenca bakterij na antibiotike

IP POSKUSI V KEMIJI

- Osnove toksikologije

**nevarni
odpadki**



http://img1.exportersindia.com/product_images/bc-full/dir_37/1109221/pharmaceutical-capsules-584125.jpg



http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/bilder/Abfall_ueberquerleider/Abfallreimer_Strand/C2SA9120a1exyS20RlementevS20Fotolia_49599_M.jpg

ZDRAVILA

* Zdravila in odpadki v UN OŠ

KEMIJA:

- Osnove toksikologije
- Zgradba in lastnosti org. spojin → Sinteza aspirina
- Izbirni program: ZDRAVILA

BIOLOGIJA:

- Zgradba in delovanje človeka in drugih živali
- Razvoj rezistence
- IP: Antibiotiki: delovanje, lastnosti, odgovorna poraba
- Biološke osnove zdravega življenja



http://img1.exportersindia.com/product_images/bc-101000_37/1109221/pharmaceutical-capsules-584125.jpg

KEMIJA

- Pomen raztopljenih snovi v vodi za življenje (mineralne snovi, onesnaževala, ...)
- Zgradba in lastnosti organskih spojin...

nevarni
odpadki

BIOLOGIJA:

- Vpliv človeka na ekosisteme:
- Odpadki, delovanje čistilne naprave



http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/bilder/Abfall_ueberquellenenderAbfallermer_Strand/CZSAV2006teyA20Klementev20Fotolia_49599_M.jpg



http://www.rsc.org/chemistryworld/sites/default/files/upload/0114CW/Pharma-Roundup-Fig2_300tb.jpg

* Kaj in kako z zdravili in odpadki pri pouku biologije in kemije v OŠ in gimnaziji?

Kaj želimo, da bi učenci v 1. in 2. triadi vedeli, znali, razumeli ...?

- * da obstajajo nevarni ali posebni odpadki in da se jih ločeno zbira
- * da zdravila so nevarni (posebni) odpadki
- * da se odpadna zdravila zbirajo v lekarni (ali kot nevarni (posebni) odpadki)
- * da je za odlaganje pomembna originalna embalaža
- * da se odpadnih zdravil ne odvrže/meče v kanalizacijo...



http://folevarcha.cz/images/11816_lekarna.jpg



http://www.rnw.de/fileadmin/_processed/_cm_Motive_Medikamente_0266d040f.jpg

Primeri dejavnosti

- * popis zdravil v domači lekarni → pregled roka trajanja → zbiranje odpadnih zdravil (ureditev ustrezne zbirne posode, izdelava le te...) → odnos v lekarno

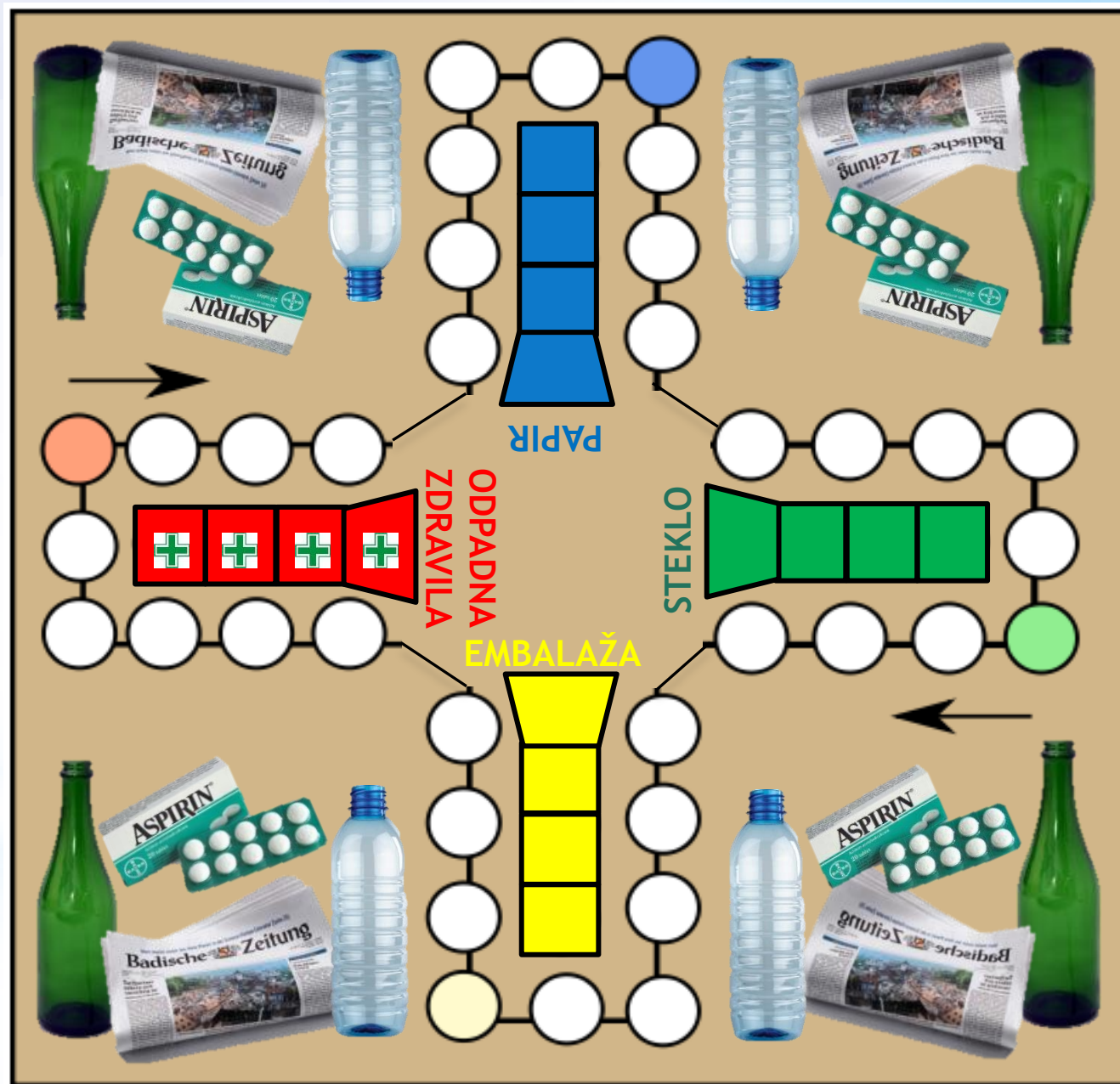


http://www.nasa-lekarna.si/fileadmin/media/nasa-lekarna.si/css/07_odpadna_zdravila.jpg

* 1. in/ali 2. triada OŠ

Didaktična igra „Razvrsti odpadke“ (princip igre Človek ne jezi se)

Figurice, ki predstavljajo odpadke, učenci pomikajo do ustrezne „posode“. Zmaga tisti, ki pravilno in najhitreje razvrsti vse figurice v ustrezno posodo.



Primeri dejavnosti:

- * Raziskava o ravnanju z odpadnimi zdravili doma, v šoli, v okolici...
- * Učenje z raziskovanjem, medpredmetno zasnovana dejavnost:
„Kako antibiotiki vplivajo na mikroorganizme?“

Vključene teme:

- Demonstracijski eksperiment: difuzijski antibiogram
- Proučevanje kemijske strukture antibiotikov (za nadarjene...)

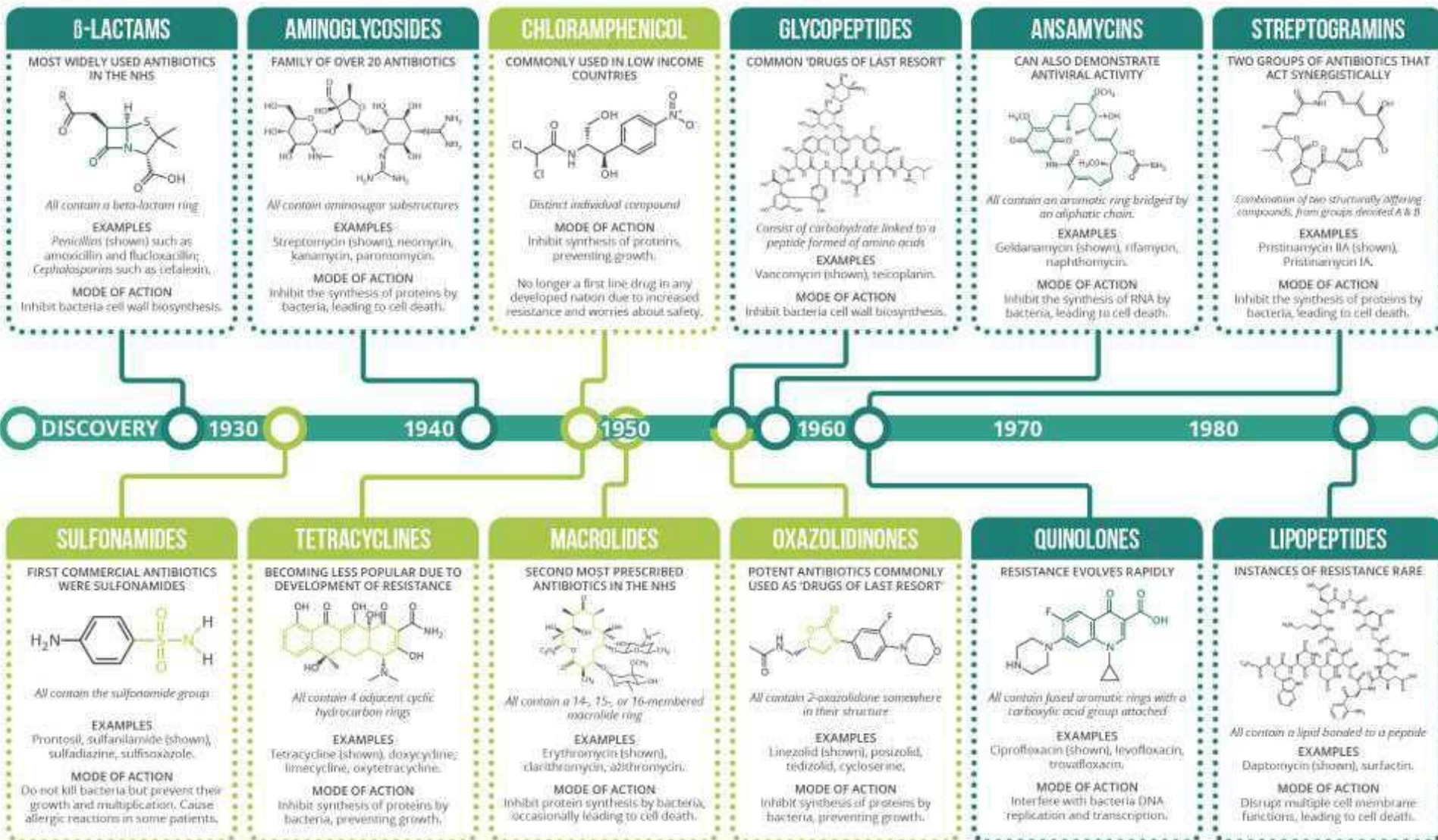


<http://www.vc-someren.nl/wp-content/uploads/antibiogram.jpg>

* **3. triada OŠ**

DIFFERENT CLASSES OF ANTIBIOTICS - AN OVERVIEW

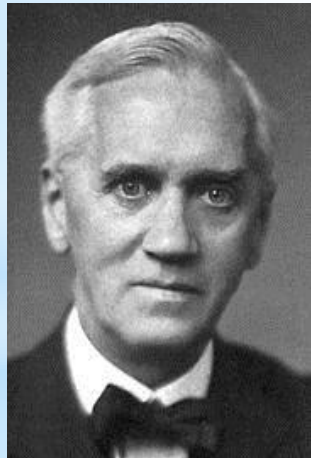
Key: ● COMMONLY ACT AS BACTERIOSTATIC AGENTS, RESTRICTING GROWTH & REPRODUCTION ● COMMONLY ACT AS BACTERICIDAL AGENTS, CAUSING BACTERIAL CELL DEATH



* Ravnanje z odpadnimi antibiotiki

* Predlogi dodatnih/podpornih tem:

- Zgodovina odkrivanja antibiotikov
- Zgodba Alexandra Fleminga
- „Zloraba“ antibiotikov: „Sam svoj zdravnik“



https://sl.wikipedia.org/wiki/Alexander_Fleming



<http://userfiles.steadyhealth.com/userfiles/articles/antibiotics.jpg>



<http://www.ctvnews.ca/health/spring-spring-clear-out-unused-drugs-doctors-suggest-1.1806856>

* 3. triada OŠ

- * **Raziskovalna naloga** : Vpliv odpadnih zdravil na onesnaževanje vode
- * **Delo z viri** (razvijanje kritičnega mišljenja)

→ izhodišče- aktualni časopisni/revijalni članki:

Lani je v smeteh končalo več kot 65 ton zdravil

Vir: <http://www.zurnal24.si/lani-je-v-smeteh-koncalo-vec-kot-65-ton-zdravil-odpadna-zavrzena-zdravila-kemofarmacija-unicenje-recept-zavarovalnica-zzzs-rok-uporabe-pretecen-clanek-248245>

Odpadna zdravila: V telo pridejo s pitno vodo in škodujejo

Z njimi nikar v odtok ali koš za smeti, saj sebi in okolju povzročamo veliko škodo.

Jana Zupančič Grašič, Nedelo

nedeLO

ned, 13.07.2014, 12:00

Vir: <http://www.delo.si/druzba/zdravje/odpadna-zdravila-v-telo-pridejo-s-pitno-vodo-in-skodujejo.html>

Kam gredo naša zdravila?

28.3.2015

Ne onesnažujmo okolja, odstranimo odpadna zdravila na pravilni način



Kaj so odpadna zdravila?

Vir: <http://www.zdravo.si/kam-gredo-nasa-zdravila.html><http://www.zdravo.si/kam-gredo-nasa-zdravila.html>

Odpadna zdravila so nevarni odpadki

Vir: <http://www.delo.si/gospodarstvo/okolje/odpadna-zdravila-so-nevarni-odpadki.html>

***Primer za gimnazijo in o**

***Učenje z raziskovanjem (IBL)**

„Aktualne diskusije o znanjih in spretnostih za 21. stoletje vzpodbujajo učence in učitelje za medijsko pismenost, kritično in sistemsko mišljenje, medosebne in samousmerjene spretnosti (*Partnership for 21st Century skills*, 2004). Eno od pogostejše navajanih »orodij« za doseganje teh znanj v izobraževalnem (posebej naravoslovnem prostoru) je *Inquiry based learning* - IBL, ki ga prevajamo kot **učenje z raziskovanjem, preiskovanjem, odkrivanjem.**“

Skvarč, M., Bačnik, A.: Raziskovalno eksperimentalno učenje kot imperativ sodobnega pouka naravoslovnih predmetov, VIZ 6-2011; 1-2012, str. 12-18

Učenje z raziskovanjem

Skupina pristopov (Baron in Darling Hadmond (2010)), ki vključuje:

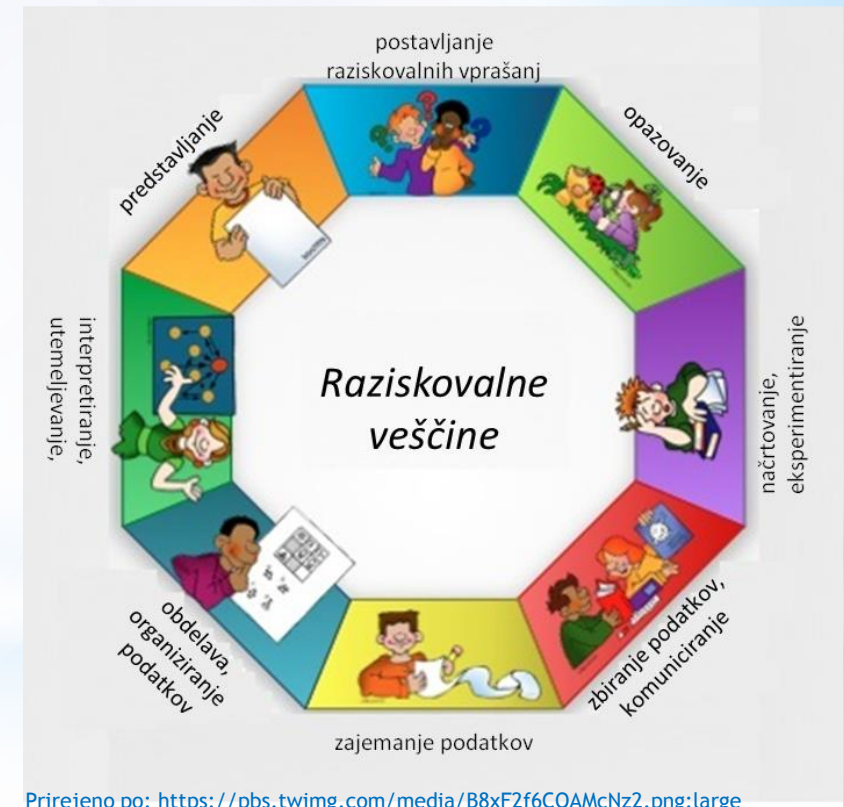
- projektno zasnovano učenje (*project based learning*)
- problemsko učenje (*problem based learning*) in
- učenje „skozi načrt“ (*learning trough design*)



Fig. 1. Inquiry based learning processes
www.primas-project.eu

- bolj poglobljeno učenje, vezano na **realne probleme** (pozornost tako na vsebino kot procesu učenja)
- **razvijanje** komunikacije, sodelovanja (vključenost različnih oblike učenja od dvojic do skupin), kreativnosti in poglobljenega razmišljanja; **formativno spremljanje**
- **učenci pri tem** (Linn, Davis in Bell, 2004 v Rocard in sodelavci, 2007) :

- * prepoznavajo probleme
- * kritično presojujejo/vrednotijo eksperiment/raziskavo
- * razlikujejo med alternativami
- * načrtujejo eksperimente/raziskave
- * raziskujejo domneve/hipoteze
- * iščejo informacije
- * konstruirajo modele
- * razpravljajo s sošolci (kolegi), strokovnjaki
- * oblikujejo koherentne argumente, zaključke...



Prerejeno po: <https://pbs.twimg.com/media/B8xF2f6CQAMcNz2.png:large>

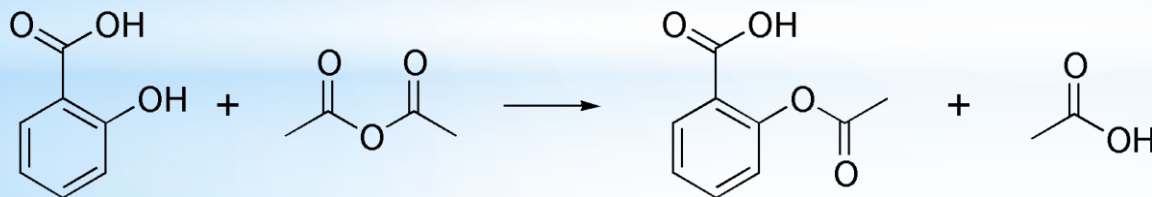
Primeri dejavnosti:

* Učenje z raziskovanjem, medpredmetno zasnovana dejavnost:

„Kako ostanki aspirina in drugih zdravil v odpadni vodi vplivajo na delovanje biološke čistilne naprave in organizme v vodi?“

Vključene vsebine:

- Sinteza aspirina
- Proučevanje kemijske strukture aspirina
- Umestitev v „svet zdravil“ in analgetikov



<http://www.magritek.com/wp-content/uploads/2015/04/Synthesis-of-aspirin-1.png>

* UN KEMIJA GIMNAZIJA: IZBIRNI PROGRAM (SKLOPI PO 35 UR): ZDRAVILA

Cilji: Dijaki/dijakinje:

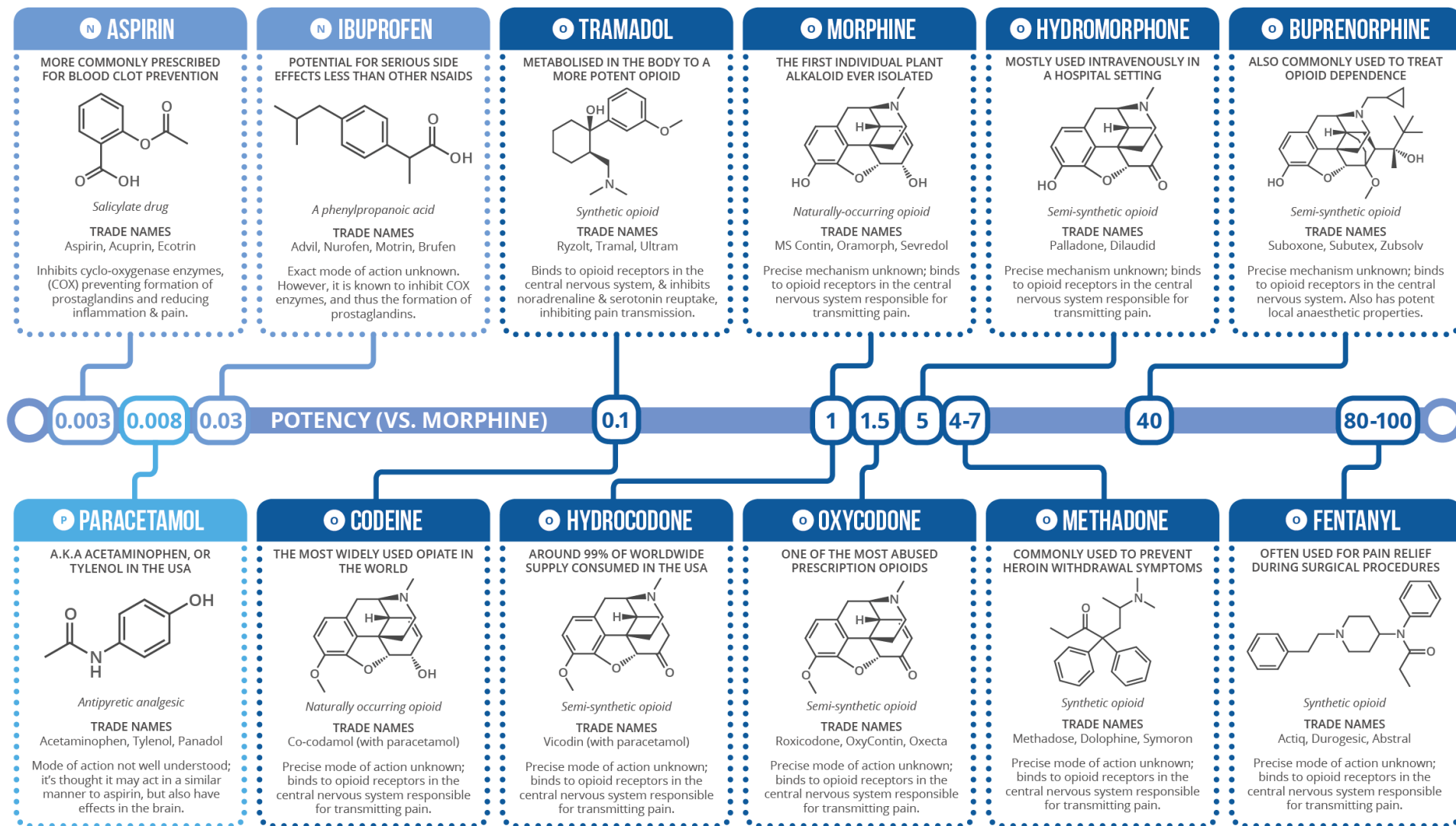
- razlikujejo med pomembnejšimi skupinami zdravil, kot so antacidi, analgetiki, antimikrobna zdravila (proti bakterijam in virusom), citostatiki, zdravila za zdravljenje čustvenih motenj ter duševnih bolezni
- prepoznavajo glavne kemijske skupine zdravil in pomembne strukturne elemente izbranih spojin;
- spoznajo načine delovanja posameznih vrst zdravil v telesu
- znajo opredeliti načine jemanja zdravil ter z njimi povezane pojave, kot so toleranca za zdravilo, stranski učinki zdravila, odpornost (rezistenca) mikroorganizmov (proti antibiotikom)
- spoznava zgodovinski razvoj posameznih vrst zdravil ter dobre in slabe strani njihove (včasih pretirane) uporabe
- preučujejo nove smernice na področju razvoja zdravil
- preučujejo uporabo in zlorabo aktivnih substanc, kot so spolni hormoni in droge

Predlagane vsebine:

- Načini klasifikacije zdravil
- Analiza strukturnih formul pri izbranih primerih posameznih vrst zdravil s poudarkom na njihovih značilnih funkcionalnih skupinah in izomeriji molekul
- Antacidi: na primer aluminijeve in magnezijeve soli, natrijev hidrogenkarbonat
- Analgetiki: na konkretnih primerih (paracetamol, acetilsalicilna kislina)
- Antimikrobna zdravila: na primeru antibiotika
- Citostatiki: na konkretnih primerih
- Antidepresivna sredstva: na konkretnih primerih
- Analiza vplivov izbranih zdravil na telo: vplivi na fiziološke procese, čutila, voljo in čustva
- Proces zdravljenja: toleranca za zdravilo, zavračanje zdravila, uničevanje zdravega tkiva pri uporabi citostatikov, razvoj odpornosti mikroorganizmov proti antibiotikom in vzroki zanje
- Odkrivanje penicilina, njegova pretirana uporaba, boj proti odpornosti, biotehnološko »popravljeni« penicilini in njihove prednosti
- Tarčna zdravila, na primer nove oblike citostatikov
- Zloraba spolnih hormonov v športu
- LSD, meskalin, psilocibin, tetrahidrokanabinol
- Problemi legalizacije drog

A BRIEF GUIDE TO SELECTED COMMON PAINKILLERS

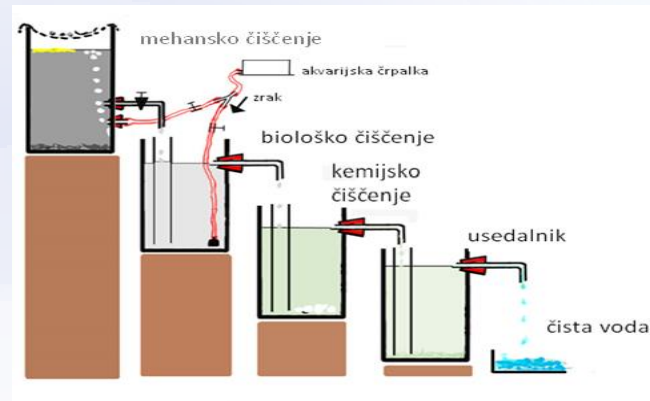
THERE ARE TWO MAIN CLASSES OF PAINKILLERS - PARACETAMOL IS AN EXCEPTION. **Key:** **N** NON-STEROIDAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS **P** PARACETAMOL **O** OPIOID ANALGESICS



Note: Potency values are for oral administration. Numeric measures of potency are variable; the figures given are merely general approximations, and can be affected by a number of factors.



* Delovanje biološke čistilne naprave



Prerejeno po: <http://www.experimente-in-der-schule.de/sekundarstufe/biotechnologie.php?offset=13>

* Vpliv aspirina in drugih zdravil na organizme v vodi (modelni organizmi: kvasovke, vodne bolhe)



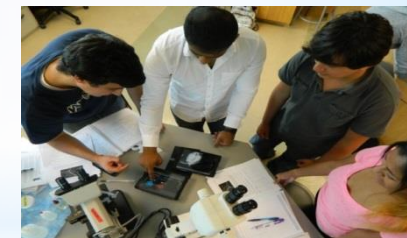
Avtorica: B. Dvornik



Avtorica: S. Slavič Kumer



<http://www.aboatox.com/wp-content/uploads/2013/09/Daphnia-magna.jpg>



http://news.psu.edu/sites/default/files/styles/photo_gallery_large/public/DSCN0852.JPG

* Ravnanje z odpadnimi zdravili

Predlogi dodatnih/podpornih tem:

- * Zgodovina sinteze aspirina
- * Učinek aspirina na človeško telo
- * Uporaba aspirina/ različnih derivatov salicilne kisline v kozmetičnih sredstvih ?



<http://www.cleandclear.com/sites/cleandclear/files/product-images/720x860-dual-action-moisturizer.png>



http://guideimg.alibaba.com/images/shop/77/09/11/0/avon-sun-moisturising-sensitive-skin-sun-care-face-cream-spf30_4436820.jpg



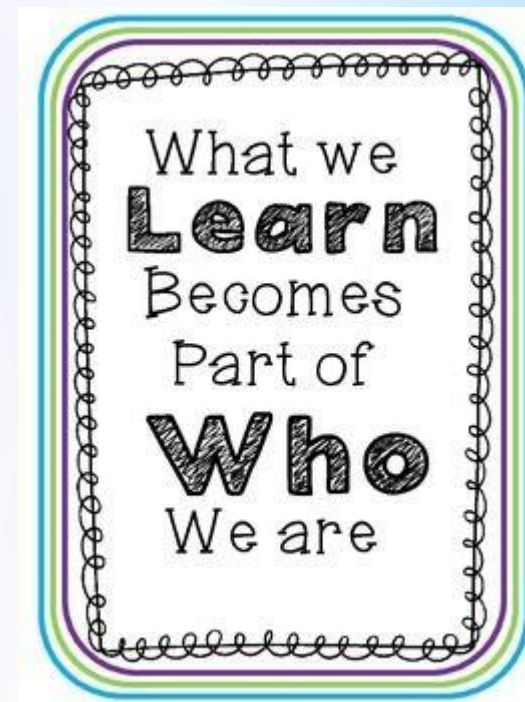
<http://bashny.net/uploads/images/00/00/04/2012/10/16/476ae3.jpg>



http://www.delo.si/assets/media/picture/20140711/Nedelo___Delo_Foto_201407081_hires.jpeg?rev=1

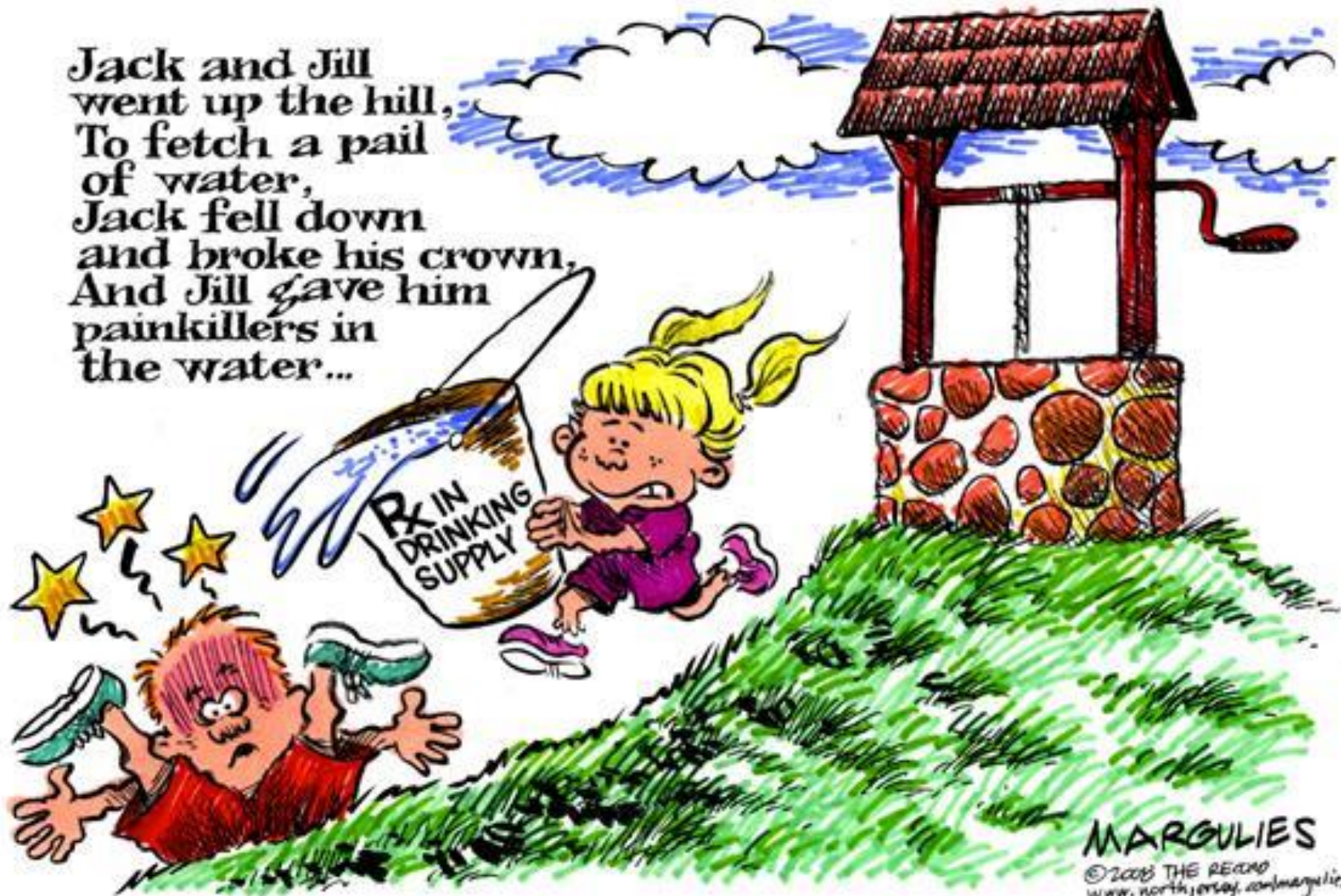


<http://www.delo.si/druzba/znanost/pozabljene-tabletke-in-kapsule.html>



<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/96/46/c2/9646c22435acd9c3fe53046c931d2341.jpg>

Jack and Jill
went up the hill,
To fetch a pail
of water,
Jack fell down
and broke his crown,
And Jill gave him
painkillers in
the water...



MARGULIES

©2008 THE RECORD
www.northjersey.com/margulies

Viri:

- Kolar, M., et al. (2011). Učni načrt. Program osnovna šola. Spoznavanje okolja. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo.
- Vodopivec, I., et al. (2011). Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje in tehnika. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo.
- Skvarč, M., et al. (2011). Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo.
- Vilhar, B., et al. (2008). Učni načrt biologija: gimnazija: splošna gimnazija. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo.
- Vilhar, B., et al. (2011). Učni načrt. Program osnovna šola. Biologija. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo.
- Bačnik, A., et al. (20011). Učni načrt . Program osnovna šola. Kemija. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo.
- Bačnik, A., et al. (2008). Učni načrt kemija: gimnazija: splošna gimnazija. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo.
- Skvarč, M., Bačnik, A.: Raziskovalno eksperimentalno učenje kot imperativ sodobnega pouka naravoslovnih predmetov, VIZ 6-2011; 1-2012, str. 12-18
- The PRIMAS project: Promoting inquiry based learning (IBL) in mathematics and science education across Europe Deliverable D.4.1 Version 1 March 31st 2011; www.primas-project.eu
- Kozmetična sredstva, ki vsebujejo aspirin: <http://www.pkwy.k12.mo.us/pierre/documents/topicalprod.pdf>
- Model biološke čistilne naprave: <http://www.experimente-in-der-schule.de/sekundarstufe/biotechnologie.php?offset=13>