

Univerza v Mariboru
Fakulteta za naravoslovje in matematiko

PROJEKT:
Razvoj naravoslovnih kompetenc

Preverjanje
gradiv/modelov v šoli
(kemijske vsebine)
K5

Maribor, 2011



Urednik

Kornelia Žarič

Uredniški odbor

dr. Vesna Ferk Savec, dr. Nika Golob, dr. Dušan Krnel, mag. Janja Majer, dr. Margareta Vrtačik, Kornelia Žarič, Eva Ferk, dr. Vladimir Grubelnik, dr. Katarina Senta Wissiak Grm, Brina Dojer



A. OSNOVNI PODATKI O PROJEKTU

A.1. Naslov projekta:

RAZVOJ NARAVOSLOVNIH KOMPETENC (št. 3311-08-986011)

A.2. Tip projekta:

Strateški razvojno - raziskovalni projekt

A.3. Naročnik:

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT, Masarykova 16, 1000 Ljubljana

A.4. Nosilec projekta:

A.4.1. Odgovorni nosilec in vodja projekta:

Nosilec: prof. dr. Ivan Rozman, rektor UM

Vodja: doc. dr. Vladimir Grubelnik, FNM in FERl

A.4.2. Pogodbena stranka za izvedbo projekta:

Univerza v Mariboru, Slomškov trg 15, 2000 Maribor

s članico

Fakulteto za naravoslovje in matematiko, Koroška cesta 160, 2000 Maribor

A.5. Projektna skupina:

A.5.1. Vodstvo projekta:

dr. Ivan Gerlič (vodja projekta), mag. Robert Repnik (koordinator projekta), dr. Nataša Bukovec (koordinatorica zunanjih sodelavcev)

A.5.2. Programski svet projekta:

dr. Ivan Gerlič (vodja projekta), mag. Robert Repnik (koordinator projekta, koordinator področja fizike, osnovnih šol in vrtcev), dr. Andrej Šorgo (koordinator področja biologije), mag. Andreja Špernjak (pomočnica koordinatorja za področje biologije), dr. Nika Golob (koordinatorica področja kemije), dr. Samo Fošnarič (koordinator področja skupnih predmetov), dr. Vladimir Grubelnik (sokoordinator področja skupnih predmetov), dr. Milan Ambrožič (pomočnik koordinatorja za področje fizike), Kornelia Žarič (pomočnica koordinatorice za področje kemije), Andrej Flogie (koordinator področja srednjih šol), dr. Marjan Krašna in dr. Igor Pesek (računalniška podpora projekta, spletne strani projekta), Eva Ferk (administracija)

A.5.3. Programsko vodstvo projekta:

dr. Ivan Gerlič (vodja projekta), mag. Robert Repnik (koordinator projekta, koordinator področja fizike, osnovnih šol in vrtcev), dr. Andrej Šorgo (koordinator področja biologije), dr. Jelka Strgar



(sokoordinatorica področja biologije), mag. Andreja Špernjak (pomočnica koordinatorja za področje biologije), dr. Gorazd Planinšič (sokoordinator področja fizike), dr. Nika Golob (koordinatorka področja kemije), dr. Nataša Bukovec (sokoordinatorica področja kemije, koordinatorka zunanjih sodelavcev), dr. Margareta Vrtačnik (sokoordinatorica področja kemije), dr. Samo Fošnarič (koordinatorski področja skupnih predmetov), mag. Vladimir Grubelnik (sokoordinator področja skupnih predmetov), Andrej Flogie (koordinatorski področja srednjih šol), Milena Pačnik (koordinatorka področja osnovnih šol s prilagojenim programom), dr. Marjan Krašna (računalniška podpora projekta)

A.5.2. Strokovni sodelavci:

dr. Jana Ambrožič Dolinšek, dr. Milan Ambrožič, dr. Jurij Bajc, dr. Barbara Bajd, Said Bešlagič, dr. Zlatko Bradač, mag. Tomaž Bratina, dr. Nataša Bukovec, Terezija Ciringner, Miroslav Cvahte, dr. Mojca Čepič, dr. Iztok Devetak, Franc Dretnik, Sergej Faletič, Eva Ferk, dr. Vesna Ferk Savec, Andrej Flogie, dr. Samo Fošnarič, dr. Ivan Gerlič, dr. Saša Aleksij Glažar, dr. Andrej Godec, dr. Nikolaja Golob, dr. Ana Gostinčar Blagotinšek, dr. Vladimir Grubelnik, Manica Grčar, dr. Vlasta Hus, dr. Marjan Krašna, dr. Dušan Krnel, dr. Brigita Kruder, dr. Bojan Kuzma, dr. Alenka Lipovec, mag. Janja Majer, dr. Marko Marhl, Maja Martinšek, dr. Dragan Marušič, Bojana Mencinger Vračko, Andreja Nekrep, Andrej Nemec, dr. Amand Papotnik, Jerneja Pavlin, dr. Igor Pesek, dr. Darija Petek, dr. Gorazd Planinšič, Sonja Plazar, Martina Rajšp, mag. Robert Repnik, mag. Samo Repolusk, dr. Darinka Sikošek, dr. Jelka Strgar, dr. Andrej Šorgo, mag. Andreja Špernjak, Matejka Tomazin, Iztok Tomažič, dr. Nataša Vaupotič, Jernej Vičič, dr. Janez Vogrinc, mag. Dušan Vrščaj, dr. Margareta Vrtačnik, dr. Katarina Senta Wissiak Grm, dr. Blaž Zmazek, Kornelia Žarič, dr. Janez Žerovnik

A.5.2. Učitelji:

Jelka Avguštin, Daniel Bernad, Romana Bezjak, Jožica Brecl, Darko Briški, Sanja Cvar, Silva Čepin, Irena Česnik-Vončina, Martina Črešnik, Romana Čuješ, Robert Dimec, Mojca Dobnik Repnik, Ines Fišer, Matej Forjan, Neda Golmajer, Lidija Grubelnik, Zdravka Hajdinjak, Katja Holnthaner Zorec, Jasmina Jančič, Senka Jauk, Zdenka Keuc, Marjeta Križaj, Magdalena Kunc, Andreja Kuhar, Samo Lipovnik, Andrej Marl, Alenka Mozer, Jasna Novak, Damjan Osrajnik, Milena Pačnik, Marjanca Poljanšek, Hedvika Popič, Davorka Pregl, Peter Sekolonik, Milenko



Stiplovšek, Tanja Štefl, Maja Štukl, Katja Stopar, Mladen Tancer, Diana Tavčar Ročenovič, Simon Ülen, Karmen Vidmar, Samo Zanjkovič, Felicita Hromc, Jasna Žic, Marko Žigart

A.6. Raziskovalno polje

A.6.1. Predmetna področja:

1. Biologija
2. Fizika
3. Kemija
4. Skupni predmeti – Matematika, Tehnika, Računalništvo, Razredni pouk, Osnovna šola s prilagojenim programom

A.6.2. Stopnja:

Vrtci, osnovne šole (razredna in predmetna stopnja), osnovne šole s prilagojenim programom in srednje šole.



KAZALO VSEBINE

Uvodnik koordinatorice za kemijo	7
mag. Janja Majer 9	
Merjenje prostornine	9
dr. Iztok Devetak	
Ogljikovi hidrati	14
Kornelia Žarić 46	
Energija kemijskih reakcij	46
Andrej Godec	
Red ali nered ?	117
Brina Dojer	
pH elektrolitov	134
dr. Margareta Vrtačnik	
Ocena učinkovitosti metod odstranjevanja ionov bakra iz odpadnih vod	143
Nika Golob, Kornelia Žarić	
Tekmovanje kroglic	145
Anita Bezeljak, Tea Kos	
Sladila in umetna sladila	160



Uvodnik koordinatorice za kemijo

Kornelia Žarić, Fakulteta za naravoslovje in matematiko UM

Junjsko evalvacijsko poročilo predstavlja rezultate preverjanj v preteklih obdobjih nastalih didaktičnih gradiv v osnovnih in srednjih šolah, ki so jih pripravili sledeči avtorji, ki sodelujejo pri projektu Razvoj naravoslovnih kompetenc na področju kemije:

Mag. Janja Majer s Fakultete za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru je v sodelovanju z mag. Silvo Čepin iz OŠ Radlje ob Dravi je na osnovi raziskovalno eksperimentalnega dela preverila gradivo poimenovano "*Merjenje prostornine*". V testiranje je bilo vključenih 11 učencev v kombiniranem oddelku Naravoslovja in tehnike petega razreda ter Naravoslovja šestega in sedmega razreda.

Prof. Marjeta Križaj z OŠ Rada Robiča Limbuš je pri 77 učencih, pri čemer jih je 39 predstavljajo eksperimentalno in 38 kontrolno skupino, preverila didaktično gradivo na temo Ogljikovi hidrati, katerega avtor je dr. Iztok Devetak iz Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani. Učiteljica je izvedla pred-test na temo alkoholi, aldehidi, ketoni, karboksilne kisline, etri in estri, sledilo je vodeno aktivno učenje, na koncu pa je znanje učencev preverila z delovnimi listi "*Ali razumem*" in "*Problemska naloga*". Prav tako je opravila statistično analizo rezultatov.

Kornelia Žarić s Fakultete za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru v svojem poročilu predstavlja evalvacijo gradiva z naslovom "*Energija kemijskih reakcij*", ki ga je pri 23 dijakih 1.c razreda Gimnazije Jurija Vege v Idriji preizkusila prof. Magdalena Kunc. Predstavljena je analiza rezultatov post-testa znanja, dijakovih odgovorov na evalvacijskih vprašalnikih in kritičnih esejev na temo "*Energetska prihodnost našega planeta*".

dr. Andrej Godec iz Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze je za 100 dijakov 2. letnika 2. gimnazije iz Maribora izvedel predavanje na temo "*Red ali nered ?*", katerega cilj je bil razširiti in poglobiti razumevanje smeri kemijskih in fizikalnih procesov s pomočjo intuicije, in to povezati z osnovnimi termodinamske zakone. V evalvacijskem poročilu avtor poleg svoje analize prilaga še fotografije s predavanja, kakor tudi poročilo prof. Zdenke Keuc.

Brina Dojer iz Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Mariboru je predstavila rezultate evalvacije svojega didaktičnega gradiva poimenovanega "*pH elektrolitov*", ki je bilo na osnovi eksperimentalnega dela v okviru učne vsebine raztopine / ravnotežja v vodnih raztopinah / pH elektrolitov testirano preizkušeno pri dijakih 2. letnika gimnazije.

Prof. Magdalena Kunc iz Gimnazije Jurija Vege iz Idrije je pri poglavju redoks reakcije z 12 dijaki 2. letnika na osnovi eksperimentalnega dela v laboratoriju



preizkusila gradivo z naslovom " Ocena učinkovitosti metod odstranjevanja ionov bakra iz odpadnih vod" avtorice dr. Margarete Vrtačnik. V svojem poročilu je opisala potek dela ter podala svojo oceno glede učinkovitosti uporabljenih aktivnih metod dela.

Kornelia Žarić in dr. Nika Golob s Fakultete za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru sta v sodelovanju z učiteljicama prof. Zdenko Keuc in prof. Sanjo Cvar iz 2. gimnazije Maribor testirali didaktično učilo kromatografski simulator pri dijakih prvega letnika in tretjega letnika v programu mednarodne mature. V obeh letnikih sta z dijaki izvedli pred-test, preizkus učila in post-test. V poročilu predstavljata preliminarne rezultate evalvacije.

V poročilo je vključena tudi projektna naloga, ki je nastala pri informatiki v povezavi s kemijo in biologijo na temo "*Sladila in umetna sladila*", katere avtorici sta Anita Bezjak in Tea Kos, dijakinji prvega letnika Gimnazije Vič iz Ljubljane pod mentorstvom Alenke Mozer, Barbare Černe, Klemna Bajca in dr. Karin Kanc. Projektna naloga se navezuje na preizkušeno E-gradivo "*Aspartam – da ali ne ?*" avtorice dr. Margarete Vrtačnik iz Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Mariboru. V tej zvezi pa so dijakinje 2.f oddelka Gimnazije Vič pripravile tudi spletno stran, ki se nahaja na sledeči spletni povezavi:

http://gimvic.org/projekti/projektno_delo/2011/2f/sladila/

S2.19:

Rezultat: preverjanje didaktičnih gradiv/modelov K5

Kazalnik: Preverjanje gradiv/modelov v šoli- K5.

Trajanje: 1.4.2011 - 30.06.2011

S3.02

Rezultat: Spletna zbirka aktualnih naravoslovnih vsebin namenjena učencem/dijakom.

Kazalnik: : Projekt za promocijo naravoslovja 1.



Avtor gradiva:
mag. Janja Majer

Institucija:
Univerza v Mariboru, FNM

Evalvator gradiva:
mag. Silva Čepin, OŠ Radlje ob Dravi

Merjenje prostornine

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): Osnovnošolski nivo.
Naravoslovje.

Kratek povzetek gradiva in opis vzorca za evalvacijo gradiva:

Gradivo Merjenje prostornine je oblikovano za samostojno eksperimentalno delo učencev, ki vključuje kratek, preprost in sistematičen pristop v začetnem razvijanju eksperimentalnih spretnosti, natančnosti meritev in opazovanj.

Evalvacija gradiva je potekala v mesecu juniju 2011 na OŠ Radlje ob Dravi. V testiranje je bilo vključenih 11 učencev v kombiniranem oddelku Naravoslovja in tehnike petega razreda ter Naravoslovja šestega in sedmega razreda. Učenci so eksperimentalno delo izvajali v treh skupinah. Prvo skupino so sestavljali štiri učenci šestega razreda, drugo skupino štiri učenke petega razreda in tretjo skupino trije učenci sedmega razreda.

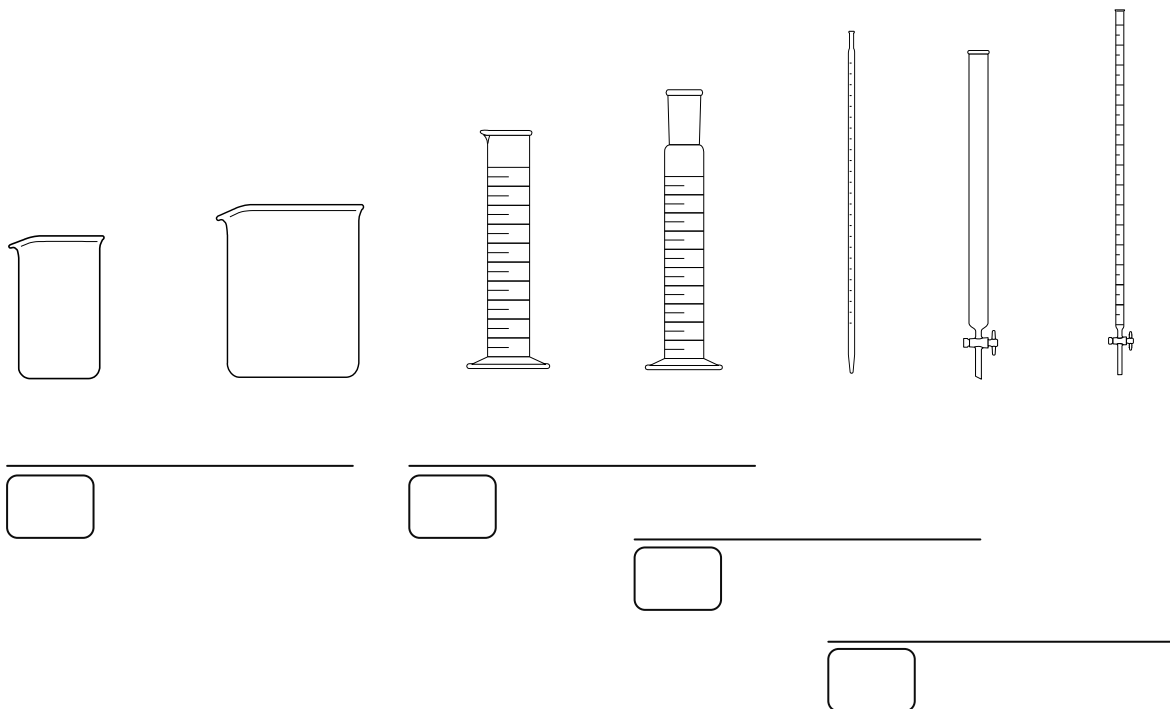
Gradivo za učence

Merjenje prostornine

»Mama me včasih prav priganja naj pijem vodo, ki je dobra za moje telo, prebavo, počutje in kaj vem kaj, včasih še doda. Potem še natančno gleda, koliko vode popijem. Me pa res zanima, če ima v svojem nerganju prav, da popijem premalo vode – še niti dva deci....«

V laboratoriju poznamo laboratorijski pribor, s katerim odmerjamo prostornine tekočin.

Poimenuj prikazan laboratorijski pribor. Razvrsti ga po natančnosti odmerjanja prostornin. Ustrezno oštevilči pod slikami.



V ustrezno čašo nalij količino vode, ki po tvojem mnenju predstavlja t.i. »dva decil«. Odmerjeno količino vode prelij v ustrezni merilni valj in natančno poglej nastalo situacijo. Nariši skico.



Ali tvoja skica prikazuje t.i. meniskus?

V literaturi ali s pomočjo učitelja definiraj pojem meniskusa.

Odčitaj prostornino vode v merilnem valju in dobljen podatek ustrezno zapiši.



Preveri ali si pri odčitavanju prostornine vode z merilnem valju sledil spodaj zapisanim korakom za pravilno odmerjanje.

V kolikor si ustrezno upošteval spodnje zapise, označi s ☐ ✓.

Pri odmerjanju prostornine vode sem uporabil čist merilni valj. ☐

Merilni valj sem postavil na ravno podlago. ☐

Pri odčitavanju sem upošteval lego spodnjega dela meniskusa ☐.

Prostornino vode v merilnem valju (spodnji del meniskusa) sem odmeril v višini oči pri legi merilnega valja na ravni podlagi ☐.

V kolikor pri odmerjanju in odčitavanju prostornine vode v merilnem valju nisi povsem prepričan v natančnost svojega dela, prostornino vode v merilnem valju ponovno odčitaj in dobljen podatek ustrezno zapiši.

In še dodatna naloga: svoj podatek pretvori v litre [L], kubične cm [cm³], kubične dm [dm³], kubične m [m³].



Poročilo učiteljice o rezultatih in poteku evalvacije

OŠ Radlje ob Dravi
Učiteljica mag. Silva Čepin

Učiteljica mag. Silva Čepin je testiranje gradiva izvedla na OŠ Radlje ob Dravi z enajstimi učenci v treh skupinah. Prvo skupino so sestavljali štirje učenci šestega razreda, drugo štiri učenke petega razreda in tretjo skupino trije učenci sedmega razreda. Testiranje je potekalo v kombiniranem oddelku NIT 5, NAR 6 in NAR 7.

Učiteljica poroča, da je bila učna ura izvedena na osnovi raziskovalnega eksperimentalnega dela.

V uvodu so učenci poimenovali laboratorijski pribor, prikazan na gradivu in predstavljen na demonstracijski mizi v učilnici. Pri poimenovanju in prepoznavanju birete so se učenci srečali z novim pojmom. Učiteljica je bireto in njeno uporabo dodatno predstavila.

Učiteljica v svojem poročilu navaja, da učno uspešnejši učenci niso imeli težav pri merjenju prostornine vode z merilnim valjem. Učenci so izkazali predstave o količinah, ustrezno izbrali merilni valj z ustrezno prostornino glede na merjeno prostornino in pravilno uporabljali merilno skalo. Pri svojem delu so natančno in pravilno rokovali z merilnim valjem, prav tako niso imeli težav s pretvarjanjem v različne merske enote.

Pri učno manj uspešnih učencih učiteljica mag. Silva Čepin navaja težave s predstavami o količinah. Učenci so imeli težave pri odmerjanju ustrezne količine vode v čašo. Prav tako so se težave pojavljale pri izbiri ustreznega merilnega valja. V vseh posameznih segmentih rokovanja z merilnim valjem so učenci potrebovali dodatno pomoč. Učiteljica prav tako poroča o težavah pri pretvarjanju enot.

Učiteljica gradivo za učence ocenjuje kot pregledno in navaja, da so učenci pohvalili slikovni del gradiva. Naloge si po mnenju učiteljice pregledno sledijo in podpirajo dejavnost ter so oblikovane v ustreznem obsegu.

Gradivo Merjenje prostornine je učiteljica uspešno uporabila pri pouku Naravoslovja in tehnike v petem razredu ter pri predmetu Naravoslovje v šestem in sedmem razredu. Učiteljica navaja primernost uporabe gradiva v nekaterih tematskih sklopih kot so; Prostornina in gostota, Vse to je voda, Kam gre voda, ko dežuje?, Snovi, ki te obdajajo in njihove lastnosti ter fizikalne veličine.

Vključena dejavnost po mnenju učiteljice razvija naravoslovne spretnosti in veščine. Učenci pri dejavnosti razvijajo sposobnost zbiranja podatkov, opazovanja, sposobnost učenja in reševanja problema, strukturiranja podatkov, sposobnost interpretacije podatkov. Učiteljica prav tako prepoznava možnost razvijanja logičnega mišljenja, sposobnosti organiziranja



in načrtovanja dela, sposobnosti interpretacije podatkov pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja in meritev v smislu njihove pomembnosti. Gradivo, po mnenju učiteljice, nudi možnosti medsebojnih interakcij in razvoj komunikacijskih spretnosti, timskega dela.

Učiteljica v svojem poročilu povzema, da je gradivo dobro sestavljeno, primerno razvojni stopnji otrok od petega razreda naprej in da učenca vzpodbuja k razvijanju in uporabi znanj, ki jih potrebujemo v vsakdanjem življenju. Učiteljica v gradivu prepozna možnosti medpredmetnih povezav in razvoja številnih kompetenc. Učenci so gradivo pohvalili z vidika razumljivih navodil, preglednosti, obsega in slikovnega gradiva.

Morebitni predlog avtorja za dopolnitev/izboljšavo gradiva

Gradivo omogoča medpredmetne povezave predvsem s področjem matematike in biologije.



Avtor(ji) gradiva:

dr. Iztok Devetak

Institucija:

Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Evalvator(ji) gradiva:

prof. Marjeta Križaj, OŠ Rada Robiča Limbuš

Ogljikovi hidrati

Šola: OŠ Rada Robiča Limbuš

Učiteljica: Marjeta Križaj

Razredi in število učencev:

- Eksperimentalna skupina – 39 učencev
- Kontrolna skupina – 37 učencev (pri predtestu)
38 učencev (pri preverjanju ogljikovih hidratov)
- SKUPAJ: 76 oz. 77 učencev

Postopek dela:

1. Najprej sem s predtestom preverila individualno znanje učencev o alkoholih, aldehidih, ketonih, karboksilnih kislinah, etrih in estrih. Trajanje: 20 minut.
2. Sledilo je vodeno aktivno učenje. Večina odgovorov na vprašanja so učenci našli že v gradivu *Podatki in modeli*, nekaj pa so jih poiskali tudi na medmrežju in v učbeniku. Ko so učenci delo zaključili, smo pregledali njihove zapisane odgovore ter rešitve.
Trajanje: Monosaharidi – 45 minut
Disaharidi – blok ura
Polisaharidi – blok ura
3. Po samem usvajanju snovi sem v naslednjih urah preverila individualno znanje z delovnimi listi *Ali razumem* in *Problemska naloga*. Za preverjanje se nismo posebej pripravljali ter utrjevali snovi, temveč sem učencem naročila, da morajo novo snov ponoviti sami doma.
Trajanje: 40 minut.



Pred-test

PONOVIMO!
(REŠITVE)

1. Dopolni!

3,5 točke

Kisikove organske spojine so sestavljene iz treh elementov: **OGLJIK**, **VODIK** in **KISIKA**. Že po končnicah imen lahko ugotovimo, za katero kisikovo spojino gre. Tako imajo aldehidi končnico **-AL**, alkanoidske kisline **-OJSKA**, ketoni **-ON** in alkoholi **-OL**.

2. Dopolni preglednico.

6 točk

Kisikova org. spojina	Ime funkcionalne skupine	Formula funkcionalne sk.
Alkoholi	Hidroksilna skupina	-OH
Aldehidi	Aldehidna skupina	-CHO
Ketoni	Ketonska skupina	-CO-
Etri	Etrska skupina	-O-
Karboksilne kisline	Karboksilna skupina	-COOH
Estri	Estrska skupina	-COO-

3. Kaj je etrenje? Obkroži pravilni odgovor!

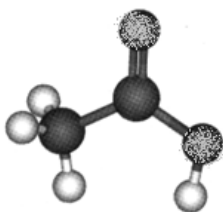
1
točka

- A To je reakcija med alkoholom in karboksilno kislino, pri čemer se odcepi voda.
 B To je reakcija med kislino in bazo, pri kateri nastane sol in voda.
 C To je reakcija, pri kateri se iz alkohola odcepi molekula vode.
D To je reakcija med dvema alkoholoma, pri čemer se odcepi voda.
 E To je reakcija, pri kateri se alkohol oksidira do ogljikovega dioksida in vode.

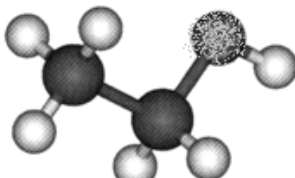
4. Prikazana imaš modela dveh kisikovih organskih spojin. Na modelih označi funkcionalno skupino spojine ter ustrezno dopolni preglednico.

4
točke

Vsaka pravilno obkrožena funkcionalna skupina na shemi → 0,5 točke



A



B

LEGENDA:

Model vodika

Model kisika

Model ogljika





	Model A	Model B
Formula funkcionalne skupine	--COOH	--OH
Ime funkcionalne skupine	KARBOKSILNA SKUPINA	HIDROKSILNA SKUPINA
Ime spojine	ETANOJSKA KISLINA	ETANOL

5. Ob spodaj napisane trditve napiši, ali so pravilne (DA) ali ne (NE).

6 točk

- A/ Alkohol, ki je prisoten v alkoholnih pijačah, imenujemo metanol.
 B/ Alkoholi gorijo z modrikastim plamenom.
 C/ Glede na --OH skupino in njihov pH alkoholi spadajo med baze.
 D/ Ketoni nastanejo pri dehidriranju alkoholov.
 E/ Aldehidi so produkti oksidacije primarnih alkoholov.
 F/ Metanol in etanol se popolnoma mešata z vodo.

NE

DA

NE

NE

DA

DA

Dopolni preglednico tako, da v prvem stolpcu označiš črko nepravilne trditve, v drugega pa zapišeš pravilni odgovor.

Črka	Popravljen trditev
A	Alkohol, ki je prisoten v alkoholnih pijačah, imenujemo etanol .
C	Glede na --OH skupino in njihov pH alkoholi spadajo med nevtralne spojine .
D	Ketoni nastanejo pri oksidaciji sekundarnih alkoholov .

6. Napiši imena oziroma strukturne ali racionalne formule naslednjih kisikovih organskih spojin.

3
točke

Metanol	CH_3OH	Etanojska kislina	CH_3COOH
CH_3CHO	ETANAL	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$	DIETIL ETER
Propanon	$\text{CH}_3\text{--CO--CH}_3$	Butan-1-ol	$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{OH}$

PREVERIMO ZNANJE!



Ime in priimek: _____
Skupno število točk: 25,5 Število doseženih točk: _____

1. Kako imenujemo najenostavnejše ogljikove hidrate?

	1 točka
--	------------

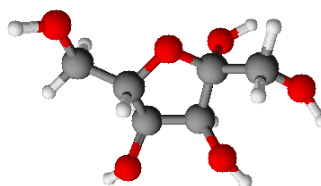
Monosaharidi.

2. Molekuli glukoze in fruktoze sta ciklični. Iz modelov obeh molekul napiši ciklični strukturni formuli.

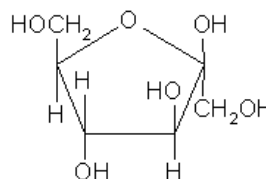
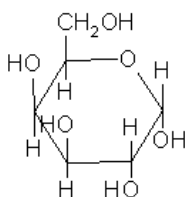
	2 točki
--	------------



Glukoza



Fruktoza



3. Zakaj lahko pride do dehidracije telesa pri bolnikih s sladkorno boleznijo?

	2 točki
--	------------

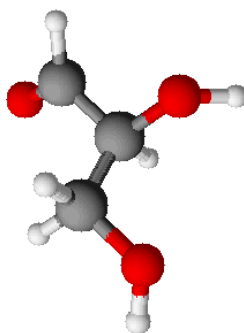
Če primanjkuje insulina, molekule glukoze ne morejo normalno prehajati iz krvi v celice. V tem primeru se izloča glukoza iz telesa s sečem (1 točka). Pri tem se izloči tudi veliko vode in lahko pride do dehidracije (1 točka).

4. Najenostavnejši ogljikov hidrat je trioza, poznamo pa tudi tetroke. Razmisli, kaj pomenita ti imeni. Na sliki sta dva modela monosaharidov A in B. V katero skupino ogljikovih hidratov bi sodila, če bi ju poimenoval na enak način, kot navaja prva poved. Pojasni odgovora.

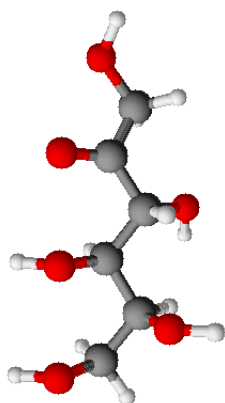
	3 točke
--	------------



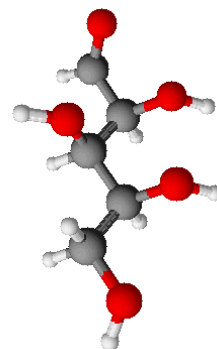
Trioza



Model A



Model B



Monosaharid A bi uvrstil med **heksoze**. (1 točka)

Monosaharid B bi uvrstil med **pentoze**. (1 točka)

Utemeljitev: **Monosaharid A ima šest, monosaharid B pa pet ogljikovih atomov.** (1 točka)



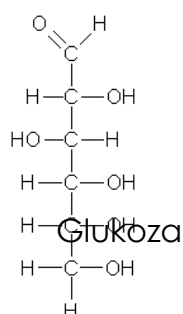
5. Podani sta strukturni formuli glukoze in fruktoze v aciklični obliki.

2 točki

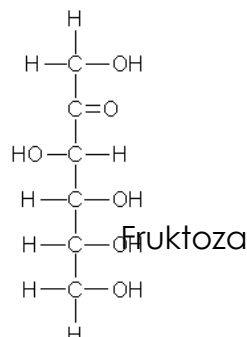
V formuli obkroži del, v katerem se spojini razlikujeta.

V čem se razlikujeta?

Za vsako pravilno obkroženo funkcionalno skupino → 0,5 točke



Glukoza



Fruktoza

Razlikujeta se po funkcionalnih skupinah. (1 točka)

ALI

Razlikujeta se po funkcionalnih skupinah: v molekuli glukoze je aldehydna skupina, v

molekuli fruktoze pa ketonska skupina.

ALI

Razlikujeta se po funkcionalnih skupinah: glukozo uvrščamo med aldoze, fruktozo pa med ketoze.

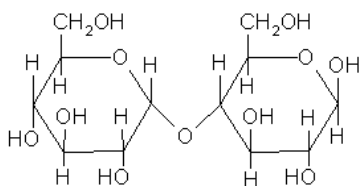
6. Kateri disaharid se tvori izključno v živalih?

1 točka

Laktoza.

7. Iz katerih dveh monosaharidov je sestavljena (ali: je nastala) maltoza?

1 točka



Maltoza je sestavljena iz

dveh molekul glukoze.

maltoza

8. Kaj se zgodi, če uživamo živila, v katerih je laktoza, nimamo pa encima laktaze?

1 točka

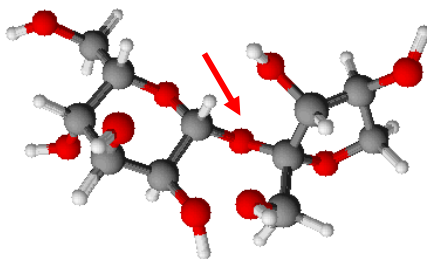
Če organizem nima encima laktaza, laktoza ne hidrolizira (se ne prebavi) (1 točka). ALI

To povzroča napihnjenost in driske.

9. Slika prikazuje model molekule disaharida saharoze. Iz modela poskušaj ugotoviti, kateri dve monosaharidni enoti ga sestavljata. **S puščico** označi vez med obema enotama v molekuli disaharida.

1,5 točke

Za pravilno nakazano puščico → 0,5 točke



Disaharid saharozo sestavljata monosaharid **glukoza** in monosaharid **fruktoza**.

10. Kako imenujmo reakcijo, ki poteče, ko nastanejo molekule polisaharidov iz molekul glukoze? Katera snov se odcepi pri tem?

2 točki

To je **kondenzacijska polimerizacija** (1 točka). Pri tem se odcepi **voda** (1 točka).

11. Imenuj monomero v molekulah polisaharidov?

1 točki

Monosaharid.

12. Topnost polisaharidov v vodi je odvisna tudi od razvejanosti verige molekule. Bolj kot je veriga razvejana, manj je snov topna v vodi. Kaj lahko sklepaš o topnosti škroba?

1 točka

Škrob ni topen v hladni vodi, v vroči vodi pa je le delno topen. ALI Škrob je slabo topen v vodi (1 točka).

13. Kateri najbolj razvejan polisaharid je v jetrih in mišicah živali in ljudi? Pojasni vlogo tega polisaharida.

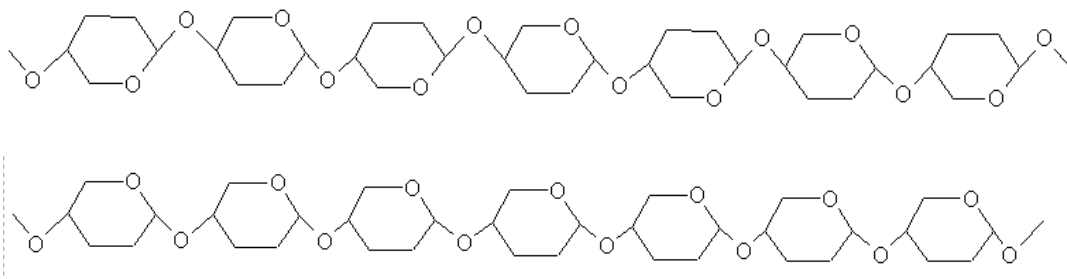
2 točki



To je glikogen (1 točka), ki je pomemben za tvorbo glukoze iz glikogena, če telo ne dobi dovolj ogljikovih hidratov (1 točka).

14. Slika prikazuje del molekule celuloze in del amiloze v škrobu. V čem se razlikujeta in kaj imata skupnega molekuli škroba in celuloze?

	2
	točki



Škrob in celuloza sta oba zgrajena iz molekul glukoze (1 točka), ki pa so v celulozi drugače povezane kot v škrobu (1 točka).

ALI

Škrob in celuloza sta oba zgrajena iz molekul glukoze, razlikujeta pa se v zgradbi molekule.



15. Amilaza je encim, ki ga izloča trebušna slinavka sesalcev in cepi glikozidne vezi v molekulah škroba. Zakaj amilaza lahko cepi le glikozidne vezi v molekulah škroba, ne pa tudi v molekulah celuloze?

	1 točka
--	------------

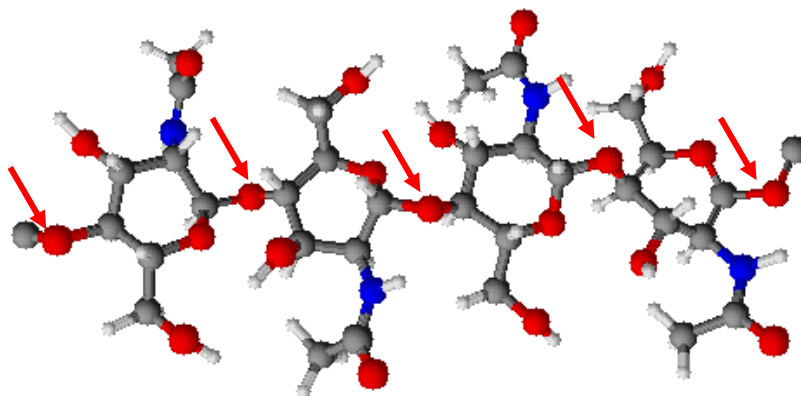
Ker so molekule glukoze v škrobu povezane med seboj na drugačen način kot v celulozi.

16. Analiziraj model dela molekule hitina (snov, ki gradi zunanje ogrodje členonožcev) na sliki. Ali sodi med mono-, oligo- ali polisaharide?

	2 točki
--	------------

S puščico označi vsaj dve vezi med enotami v molekuli.

Za pravilno nakazano puščico → 0,5 točke



Hitin sodi med **polisaharide**.



STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV PREDTESTA

Šola: OŠ Rada Robiča Limbuš

Učiteljica: Marjeta Križaj

Razredi in število učencev:

- Eksperimentalna skupina – 39 učencev
- Kontrolna skupina – 37 učencev
- SKUPAJ: 76 učencev

OPOMBA: Pravilni odgovori so označeni z rdečo.

PREDTEST

1. naloga:

Dopolni!

Kisikove organske spojine so sestavljene iz treh elementov: **OGLJIK**, **VODIK** in **KISIKA**. Že po končnicah imen lahko ugotovimo, za katero kisikovo spojino gre. Tako imajo aldehidi končnico **-AL**, alkanojske kisline **-OJSKA**, ketoni **-ON** in alkoholi **-OL**.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
ogljika	32	82	36	97
kisika	32	82	35	95
vodika	32	82	32	86
-al	31	79	13	35
-ojska	34	87	16	43
-on	33	85	15	40
-ol	33	85	23	62

NAJPOGOSTEJŠI NAPAČEN ODGOVOR:

→Kisikove organske spojine so sestavljene iz dušika.

2. naloga:

Dopolni preglednico.

Kisikova org. spojina	Ime funkcionalne skupine	Formula funkcionalne sk.
Alkoholi	Hidroksilna skupina	-OH
Aldehidi	Aldehidna skupina	-CHO
Ketoni	Ketonska skupina	-CO-
Etri	Etrska skupina	-O-
Karboksilne kisline	Karboksilna skupina	-COOH
Estri	Estrska skupina	-COO-

Odgovor	Eksperimentalna skupina	Kontrolna skupina
---------	-------------------------	-------------------



	Št. učencev	%	Št. učencev	%
Aldehidi (alkanali)	37	95	35	95
Ketoni	33	85	29	78
Etri	27	69	22	59
Karboksilne (alkanojske) kislina	23	59	23	62
Hidroksilna skupina	28	72	33	89
Ketonska skupina	31	79	24	65
Etrska skupina	27	69	17	46
Estrska skupina	34	87	25	68
–OH	36	92	30	81
–CHO	25	64	17	46
–COOH	31	79	24	65
–COO–	27	69	10	27

NAJPOGOSTEJŠI NAPAČEN ODGOVOR:

- hidroksidna skupina
- –COH (za –CHO)
- karboksilna skupina (za karboksilna kislina)
- etrsko skupino zamenjevali s ketonsko skupino

Pri zapisu formul funkcionalnih skupin učenci pogostokrat ne znajo zapisati prostih vezi ob skupini. Primeri: –OH–, –CHO–, –COO–, ...

Pogosta je tudi površnost pri zapisu male pisane črke A in O, kar je pomembno za ločevanje končnic alkoholov in aldehydov.

3. naloga:

Kaj je etrenje?

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
D	30	77	11	30
A	5	13	17	46
C	2	5	3	8,1
B	1	2,5	2	5,3
E	1	2,5	4	10,6

4. naloga:

Prikazana imaš modela dveh kisikovih organskih spojin. Na modelih označi funkcionalno skupino spojine ter ustrezno dopolni preglednico.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
Neobkroženi funkcionalni skupini	30	77	30	81,1
Napačno obkrožene funkcionalne	2	5	1	2,7



skupine				
Pravilno obkrožena samo -OH skupina	2	5	3	8,1
Pravilno obkroženi funkcionalni skupini	5	13	3	8,1

	Model A	Model B
Formula funkcionalne skupine	-COOH	-OH
Ime funkcionalne skupine	KARBOKSILNA SKUPINA	HIDROKSILNA SKUPINA
Ime spojine	ETANOJSKA KISLINA	ETANOL



Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
-COOH	26	67	3	8
Karboksilna skupina	25	64	8	22
Etanojska kislina	22	56	3	8
-OH	28	72	17	46
Hidroksilna skupina	26	67	9	24
Etanol	28	72	7	19

NAJPOGOSTEJŠI NAPAČEN ODGOVOR:

- hidroksidna skupina
- karboksilno skupino so zamenjali z aldehydno skupino

5. naloga:

Ob spodaj napisane trditve napiši, ali so pravilne (DA) ali ne (NE).

A/ Alkohol, ki je prisoten v alkoholnih pijačah, imenujemo metanol.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
NE	32	82	16	43
DA	7	18	20	54
brez odgovora	0	0	1	3

Trditve	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
... etanol	26	81	7	44
brez odgovora	6	19	7	44
... ester.	0	0	1	6
... alkohol.	0	0	1	6



B/ Alkoholi gorijo z modrikastim plamenom.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
DA	38	97	32	86
NE	1	3	4	11
brez odgovora	0	0	1	3

C/ Glede na –OH skupino in njihov pH alkoholi spadajo med baze.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
NE	32	82	18	49
DA	7	18	18	49
brez odgovora	0	0	1	3

Trditve	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
Alkoholi so nevtralne spojine.	21	66	0	0
Alkoholi so kisline.	6	19	8	44
Alkoholi so aldehidi.	0	0	1	6
Alkoholi so kisikove spojine.	0	0	3	17
Brez odgovora	5	16	6	33

D/ Ketoni nastanejo pri dehidriranju alkoholov.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
NE	32	82	23	62
DA	7	18	13	35
brez odgovora	0	0	1	3

Trditve	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
.. z oksidacijo sekundarnih alkoholov.	12	38	2	9



Brez odgovora	12	38	14	61
... z oksidacijo alkoholov.	7	22	3	13
... z oksidacijo primarnih alkoholov.	0	0	2	9
... pri razcepu dveh alkoholov.	0	0	2	9

E/ Aldehidi so produkti oksidacije primarnih alkoholov.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
DA	33	85	23	62
NE	6	15	13	35
brez odgovora	0	0	1	3

F/ Metanol in etanol se popolnoma mešata z vodo.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
DA	30	77	7	19
NE	9	23	29	78
brez odgovora	0	0	1	3

6. naloga:

Napiši imena oziroma strukturne ali racionalne formule naslednjih kisikovih organskih spojin.

Metanol	CH ₃ OH	Etanojska kislina	CH ₃ COOH
CH ₃ CHO	ETANAL	C ₂ H ₅ OC ₂ H ₅	DIETIL ETER
Propanon	CH ₃ -CO-CH ₃	Butan-1-ol	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ OH



Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
CH ₃ OH	30	77	19	51
etanal	22	56	4	11
CH ₃ -CO-CH ₃	16	41	3	8
CH ₃ COOH	23	59	2	5
dietil eter	14	36	0	0
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ OH	23	59	10	27



STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV KONČNEGA PREVERJANJA

Šola: OŠ Rada Robiča Limbuš

Učiteljica: Marjeta Križaj

Razredi in število učencev:

- Eksperimentalna skupina – 39 učencev
- Kontrolna skupina – 38 učencev
- SKUPAJ: 77 učencev

OPOMBA: Pravilni odgovori so označeni z rdečo.

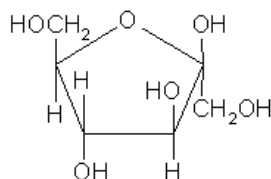
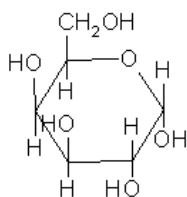
1. naloga:

Kako imenujemo najenostavnejše ogljikove hidrate?

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
monosaharidi	34	87	34	89
trioze	3	8	1	3
sladkorji	1	2,5	0	0
brez odgovora	1	2,5	3	8

2. naloga:

Molekuli glukoze in fruktoze sta ciklični. Iz modelov obeh molekul napiši ciklični strukturni formuli.



Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
napačno zapisani formuli	25	64	32	84
pravilno zapisani formuli	6	15	4	10
pravilno zapisana formula fruktoze	5	13	1	3
pravilno zapisana formula glukoze	3	8	1	3

NAJPOGOSTEJŠI NEPRAVILNI ODGOVOR:

- Napisani sta bili molekularni formuli obeh spojin.
- Spregledali so vodikove atome, ki so bili vezani na ogljikove atome v obroču.

3. naloga:



Zakaj lahko pride do dehidracije telesa pri bolnikih s sladkorno boleznijo?

Če primanjkuje insulina, molekule glukoze ne morejo normalno prehajati iz krvi v celice. V tem primeru se izloča glukoza iz telesa s sečem. Pri tem se izloči tudi veliko vode in lahko pride do dehidracije.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
napačno zapisan odgovor	21	54	27	71
pravilno zapisan odgovor	10	25,5	8	21
delno pravilni odgovor	8	20,5	3	8

NAJPOGOSTEJŠI DELNO PRAVILNI ODGOVORI:

→ Zaradi nepravilnega delovanja trebušne slinavke pride do prevelike količine glukoze v

krvi, zato so sladkorni bolniki pogosto zelo žejni.

4. naloga:

Najenostavnejši ogljikov hidrat je trioza, poznamo pa tudi tetroke. Razmisli, kaj pomenita ti imeni. Na sliki sta dva modela monosaharidov A in B. V katero skupino ogljikovih hidratov bi sodila, če bi ju poimenoval na enak način, kot navaja prva poved. Pojasni odgovora.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
Monosaharid A bi uvrstil med				
heksoze	16	41	16	42
polisaharide	5	13	1	3
tetroke (tetroke)	3	8	8	21
hektoze (hektoze, heksoze)	2	5	1	3
seksoze (sektoze)	2	5	0	0
šestoke (šestoke)	2	5	0	0
ektoze (eksoze)	2	5	0	0
pentoke (petoke)	2	5	0	0
trioze (troze)	1	3	4	11
monosaharide	1	3	1	3
glukoza	1	3	1	3
fruktoza	1	3	0	0
heksane	1	3	0	0
disaharid	0	0	2	5
brez odgovora	0	0	3	8

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št.	%	Št.	%
Monosaharid B bi uvrstil				



med	učencev		učencev	
pentoze	14	36	16	42
monosaharide	4	10	2	5
trioze	3	8	7	18
tetroze	3	8	5	13
petroze (petoza)	3	8	0	0
butanoze	2	5	0	0
metoze (mentoze)	2	5	0	0
disaharide	1	3	1	3
polisaharide	1	3	1	3
pintoze (pektoze)	1	3	1	3
glukoza	1	3	0	0
fruktoza	1	3	1	3
štirioze	1	3	0	0
beltoze	1	3	0	0
pentane	1	3	0	0
brez odgovora	0	0	4	11

Monosaharid A ima šest, monosaharid B pa pet ogljikovih atomov.

ALI

Poimenujemo jih po številu C-atomov.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
pravilno zapisan odgovor	24	61	17	45
napačno zapisan odgovor	10	26	12	32
brez odgovora	5	13	7	18
delno pravilni odgovor	0	0	2	5

5. naloga:

Podani sta strukturni formuli glukoze in fruktoze v aciklični obliki.

V formuli obkroži del, v katerem se spojinii razlikujeta. V čem se razlikujeta?

Razlikujeta se po funkcionalnih skupinah. (1 točka)

ALI

Razlikujeta se po funkcionalnih skupinah: v molekuli glukoze je aldehidna skupina, v molekuli fruktoze pa ketonska skupina.

ALI

Razlikujeta se po funkcionalnih skupinah: glukozo uvrščamo med aldoze, fruktozo pa med ketoze.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
pravilno obkroženi funkcionalni skupini	22	56	5	13
nepravilno obkroženi funkcionalni	8	21	0	0



skupini				
obkrožena samo aldehidna skupina	6	15	0	0
neobkroženi funkcionalni skupini	3	8	33	87

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
pravilno zapisan odgovor	18	46	15	40
napačno zapisan odgovor	17	44	21	55
brez odgovora	4	10	0	0
delno pravilni odgovor	0	0	2	5

NAJPOGOSTEJŠI NEPRAVILNI ODGOVOR: Fruktaza ima kisik vezan na drugem C-atomu, glukoza pa na prvem.

NAJPOGOSTEJŠI DELNO PRAVILNI ODGOVOR:

- Imata enako molekulsko in različno strukturno formulo.
- Fruktaza ima $-CO$ skupino, glukoza pa $-COH$.

6. naloga:

Kateri disaharid se tvori izključno v živalih?

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
laktoza	18	46	8	21
saharoza	4	10	2	5
brez odgovora	4	10	11	29
maltoza	3	8	6	16
celuloza	2	5	8	21
glukoza	2	5	0	0
monosaharidi	2	5	0	0
hitin	2	5	0	0
fruktoza	1	3	0	0
disaharid	1	3	0	0
galaktoza	0	0	1	8
beljakovine	0	0	1	8
škrob	0	0	1	8

7. naloga:

Iz katerih dveh monosaharidov je sestavljena (ali: je nastala) maltoza?

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
iz dveh molekul glukoze	22	56	10	26



iz glukoze	5	13	2	5
brez odgovora	4	10	6	16
iz dveh monosaharidnih enot	4	10	0	0
iz dveh molekul fruktoze	1	3	4	11
iz glukoze in fruktoze	1	3	8	21
vodika in ogljika	1	3	0	0
iz fruktoze	1	3	0	0
iz glukoze in galaktoze	0	0	1	8
iz laktoze	0	0	1	8
iz celuloze	0	0	1	8
iz etra	0	0	1	8
iz disaharidov in polisaharidov	0	0	1	8
iz enot škroba in celuloze	0	0	1	8
iz fruktoze in laktoze	0	0	1	8
iz vodika, ogljika in kisika	0	0	1	8

8. naloga:

Kaj se zgodi, če uživamo živila, v katerih je laktoza, nimamo pa encima laktaze?

Če organizem nima encima laktaza, laktoza ne hidrolizira (se ne prebavi).

ALI

To povzroča napihnjenost in driske.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
pravilno zapisan odgovor	18	47	19	50
brez odgovora	11	28	9	24
napačno zapisan odgovor	6	15	8	21
delno pravilni odgovor	4	10	2	5

NAJPOGOSTEJŠI NEPRAVILNI ODGOVOR:

- Ne moremo prebavljati.
- Moramo takoj k zdravniku.

NAJPOGOSTEJŠI DELNO PRAVILNI ODGOVORI:

- Hrana se ne prebavi v celoti.
- Lahko zbolimo.
- V našem telesu primanjkuje laktoze.

9. naloga:

Slika prikazuje model molekule disaharida saharoze. Iz modela poskušaj ugotoviti, kateri dve monosaharidni enoti ga sestavljata. S puščico označi vez med obema enotama v molekuli disaharida.

Odgovor	Eksperimentalna	Kontrolna
---------	-----------------	-----------



	skupina		skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
pravilno označena vez s puščico	26	67	22	58
neoznačena vez s puščico	12	31	14	37
neppravilno označena vez s puščico	1	3	2	5

Disaharid saharozo sestavljata monosaharid **glukoza** in monosaharid **fruktoza**.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
pravilno zapisan odgovor	30	77	24	63
brez odgovora	5	13	6	16
napačno zapisan odgovor	3	8	5	13
delno pravilni odgovor	1	3	3	8

NAJPOGOSTEJŠI DELNO PRAVILNI ODGOVORI: Vedeli so glukozo, zapisali pa niso fruktoze.

10. naloga:

Kako imenujmo reakcijo, ki poteče, ko nastanejo molekule polisaharidov iz molekul glukoze? Katera snov se odcepi pri tem?

To je kondenzacijska polimerizacija. Pri tem se odcepi voda

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
delno pravilni odgovor	27	69	26	68
brez odgovora	6	15	6	16
napačno zapisan odgovor	5	13	5	13
pravilno zapisan odgovor	1	3	1	3

NAJPOGOSTEJŠI NEPRAVILNI ODGOVOR:

- kondenzacija
- hidrogeniranje
- dehidracija

NAJPOGOSTEJŠI DELNO PRAVILNI ODGOVORI: Učenci so vedeli, da se odcepi voda, vendar niso znali poimenovati reakcije.



11. naloga:

Imenuj monomero v molekulah polisaharidov.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
brez odgovora	15	38	24	63
glukoza	15	38	3	8
monosaharid	4	10	2	5
škrob	1	3	4	11
gluktoza	1	3	0	0
polimer	1	3	0	0
monomer	1	3	0	0
amiloza	1	3	0	0
voda	0	0	1	3
oligomer	0	0	1	3
škrob in celuloza	0	0	2	5
peptidi	0	0	1	3

12. naloga:

Topnost polisaharidov v vodi je odvisna tudi od razvejanosti verige molekule. Bolj kot je veriga razvejana, manj je snov topna v vodi. Kaj lahko sklepaš o topnosti škroba?

Škrob ni topen v hladni vodi, v vroči vodi pa je le delno topen.

ALI

Škrob je slabo topen v vodi.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
pravilno zapisan odgovor	21	54	19	50
napačno zapisan odgovor	11	28	13	34
brez odgovora	5	13	6	16
delno pravilni odgovor	2	5	0	0

NAJPOGOSTEJŠI NEPRAVILNI ODGOVOR: Škrob je zelo dobro topen v vodi.

NAJPOGOSTEJŠI DELNO PRAVILNI ODGOVOR: Škrob je poltopen v vodi.

13. naloga:

Kateri najbolj razvejan polisaharid je v jetrih in mišicah živali in ljudi? Pojasni vlogo tega polisaharida.

To je glikogen, ki je pomemben za tvorbo glukoze iz glikogena, če telo ne dobi dovolj ogljikovih hidratov.

Odgovor	Eksperimentalna skupina	Kontrolna skupina
---------	-------------------------	-------------------



	Št. učencev	%	Št. učencev	%
napačno zapisan odgovor	16	41	18	47
brez odgovora	9	23	18	47
pravilno zapisan odgovor	7	18	1	3
delno pravilni odgovor	7	18	1	3

NAJPOGOSTEJŠI NEPRAVILNI ODGOVOR:

- Celuloza.
- Škrob.

NAJPOGOSTEJŠI DELNO PRAVILNI ODGOVORI:

- Njegova vloga je oskrbovanje z energijo.
- Glikogen.

14. naloga:

Slika prikazuje del molekule celuloze in del amiloze v škrobu. V čem se razlikujeta in kaj imata skupnega molekuli škroba in celuloze?

Škrob in celuloza sta oba zgrajena iz molekul glukoze, ki pa so v celulozi drugače povezane kot v škrobu.

ALI

Škrob in celuloza sta oba zgrajena iz molekul glukoze, razlikujeta pa se v zgradbi molekule.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
delno pravilni odgovor	22	56	16	42
napačno zapisan odgovor	12	31	19	50
pravilno zapisan odgovor	3	8	0	0
brez odgovora	2	5	3	8

NAJPOGOSTEJŠI DELNO PRAVILNI ODGOVORI:

Učenci večinoma prepoznajo razliko med molekulo škroba in celuloze, ne prepoznajo pa, kaj imata skupnega.

- Imata enako molekulsko in različno strukturno formulo.
- Oba sta polisaharida.
- Škrob ima drugačno zgradbo kot celuloza.

NAJPOGOSTEJŠI NEPRAVILNI ODGOVOR:

- Imata različno postavljene kisike (atome).
- Celuloza se veže na spodnji kisik, škrob pa na zgornjega.

15. naloga:



Amilaza je encim, ki ga izloča trebušna slinavka sesalcev in cepi glikozidne vezi v molekulah škroba. Zakaj amilaza lahko cepi le glikozidne vezi v molekulah škroba, ne pa tudi v molekulah celuloze?

Ker so molekule glukoze v škrobu povezane med seboj na drugačen način kot v celulozi.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
napačno zapisan odgovor	22	56	11	29
brez odgovora	15	39	22	58
pravilno zapisan odgovor	2	5	5	13

NAJPOGOSTEJŠI NEPRAVILNI ODGOVOR:

- Ker se najboljše ujemata.
- Ker so molekule celuloze težje razgradljive (prevelike, bolj komplicirano zgrajene).

16. naloga: Analiziraj model dela molekule hitina (snov, ki gradi zunanje ogrodje členonožcev) na sliki. Ali sodi med mono-, oligo- ali polisaharide? **S puščico** označi vsaj dve vezi med enotami v molekuli.

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
pravilno označene vezi s puščico	22	56	24	63
neoznačene vezi s puščico	13	33	12	32
nepravilno označene vezi s puščico	4	10	2	5

Odgovor	Eksperimentalna skupina		Kontrolna skupina	
	Št. učencev	%	Št. učencev	%
oligosaharid	18	46	12	32
polisaharid	14	36	14	37
monosaharid	4	10	4	10
brez odgovora	2	5	5	13
disaharid	1	3	1	3
oligomer	0	0	1	3
aminokislina	0	0	1	3

Evalvacija je potekala v dveh stopnjah:

- Frontalna oblika po metodi vodenega razgovora z učenci po končanem delu



- Evalvacija na podlagi pregledanih odgovorov ter statističnih podatkov delovnih listov »Ponovimo!« in »Preverimo znanje!« eksperimentalne ter kontrolne skupine.

Evalvacija predtesta:

1. naloga:

Pri tej nalogi opazimo, da imajo učenci kontrolne skupine boljše rezultate pri zapisu, iz katerih elementov so sestavljene kisikove organske spojine, medtem ko pri zapisu končnic imen posameznih kisikovih organskih spojin izstopajo učenci eksperimentalne skupine. Pri naštevanju elementov v kisikovitih organskih spojinah so najpogostejše omenjali dušik namesto vodika.

2. naloga:

Pri poimenovanju spojin so imeli največ težav učenci eksperimentalne skupine pri zapisu karboksilnih kislin, kar je bila posledica površnosti. Kontrolni skupini so največ težav povzročali etri, obe skupini pa sta najboljše prepoznali aldehide. Pri poimenovanju funkcionalnih skupin sta obe skupini imeli največ težav z zapisom etrske skupine, ki so jo večinoma zamenjali s ketonsko skupino, pri eksperimentalni skupini pa je bilo največ pravilnih rešitev za etrsko skupino, pri kontrolni pa za hidroksilno skupino.

Pri zapisu formul funkcionalnih skupin pa so bili vsi učenci najuspešnejši pri zapisu $-OH$ skupine, najmanj pa pri zapisu $-CHO$ skupine v eksperimentalni skupini in $-COO-$ v kontrolni skupini.

Najpogostejše napake, ki so jih zapisali učenci so bile:

- Namesto hidroksilna skupina so zapisali hidroksidna skupina, kar kaže na to, da učenci v osnovni šoli še ne razumejo, kakšen vpliv ima funkcionalna skupina za lastnosti določene spojine in sem jim zdi napačen zapis ene same črke brez pomena.
- Pri zapisovanju črk so zelo površni tudi pri končnicah imen, ki se končajo na $-al$ in $-ol$. Da je to zelo pomembno, se zavedajo šele, ko gre za ocenjevanje in razlagajo, kaj so »v resnici mislili zapisati«.
- Naslednja površnost se kaže pri ugotavljanju kisikovih spojin, saj so večkrat zapisali, da gre za karboksilno »skupino« namesto za karboksilno »kislino«.
- Težave pa učencem povzroča tudi zapisovanje formul funkcionalnih skupin. Npr. aldehydno skupino jih je kar nekaj zapisalo $-COH$, namesto $-CHO$, kar ponovno kaže na to, da se učenci v osnovni šoli največkrat naučijo to snov na pamet, ne da bi jo razumeli. Podoben primer je tudi označevanje prostih vezi pri funkcionalni skupini, kot npr. $-OH-$, $-CHO-$, $-COO-$, ...

3. naloga:

Večina učencev v eksperimentalni skupini ve, kaj je etrenje, medtem ko so v kontrolni skupini največkrat obkrožili odgovor A, ki je opisoval reakcijo estrenja.

4. naloga:



Pri tej nalogi se pokaže predvsem slabost, ki je značilna za vse slovenske osnovnošolce (to smo ugotavljali večkrat na NPZ-jih). In sicer gre za površnost pri branju navodil. Kljub temu, da se učitelji trudimo navaditi učence na dosledno branje besedila, ugotavljamo, da tudi pri ocenjevanju največ točk učenci zgubijo prav zato, ker površno preberejo tekstni del naloge. Tako je kar 77 % učencev eksperimentalne skupine in 81 % kontrolne skupine pri 4. nalogi pozabilo obkrožiti funkcionalno skupino, kot je zahtevalo navodilo.

Ugotovila sem, da vsi učenci najbolje prepoznajo model alkohola, medtem ko imajo pri prepoznavanju karboksilnih kislin še težave. Največkrat so karboksilno skupino zamenjali z aldehidno, pri zapisu hidroksilne skupine pa se je spet največkrat pojavljal zapis »hidroksidna« skupina.

5. naloga:

Pri tej nalogi je večina učencev eksperimentalne skupine odgovorila na vsa vprašanja pravilno, medtem ko je bilo v kontrolni skupini kar nekaj težav pri zapisu popravljenih trditev oz. večinoma so vedeli, da naj bi bil odgovor napačen, pravilnega odgovora pa niso znali zapisati. To pomeni, da so glede na teoretično znanje o lastnostih alkoholov slabši kot učenci eksperimentalne skupine. Predvsem izstopa njihova trditev, da alkohole glede na njihovo pH vrednost uvrščamo med kisline.

6. naloga:

Ta naloga ponovno dokazuje, da je najbolj utrjena snov pri kisikovih organskih spojinah prav snov o alkoholih, saj je večina učencev znala zapisati formulo metanola, sledil pa je zapis butan-1-ola. Rezultat je vsekakor pričakovan, saj je v osnovni šoli pri kisikovih organskih spojinah poudarek predvsem na alkoholih. Največ težav so učenci imeli pri poimenovanju etra, pa tudi pri zapisu formule ketona in karboksilne kisline.

Evalvacija skupinskega dela:

V razgovoru z učenci sem ugotovila, da jim je ta oblika dela zelo zanimiva. Všeč jim je bilo, da niso imeli problemov pri iskanju informacij in da so jih lahko samostojno poiskali v različnih virih. Ker sem učence razdelila v skupine glede na njihove sposobnosti (učenci s slabšim uspehom v istih skupinah, prav tako učenci z boljšim uspehom skupaj v skupinah), so morali sodelovati ter aktivno delati prav vsi v skupini.

Posebna motivacija so bili poskusi, pri katerih so določali, v kateri hrani so prisotni monosaharidi in v kateri škrob. Pri tem so lahko ponovili in utrdili spretnosti eksperimentalnega dela.

Ko smo analizirali rezultate ter odgovore učencev, sem ugotovila, da večjih težav pri odgovarjanju na vprašanja iz teoretičnega dela gradiva ni bilo (tudi v skupinah učencev z nižjimi sposobnostmi), pa tudi pri samem iskanju informacij so bili učenci dokaj samostojni.

Največji problem za večino učencev je bil zapis ciklične strukturne formule glukoze in fruktoze na osnovi prikazanega modela. V osnovni šoli učenci prav



zaradi nerazumevanja cikličnih oblik ogljikovih hidratov spoznajo le aciklične strukturne formule monosaharidov.

Opazila pa sem še vedno pereč problem, s katerim se soočajo naši učenci. Dokler gre za zapisovanje podatkov, ki jih lahko prepíšejo ali oblikujejo s pomočjo že zapisanega besedila, ni težav. Čim pa morajo učenci zapisati opažanja, razmišljanja in utemeljitve s svojimi besedami, nastanejo težave. Naravoslovna pismenost v osnovni šoli je namreč na zelo nizki ravni, kar smo učitelji že večkrat izpostavili, predvsem po analizah nacionalnih preizkusov znanja ali testov na tekmovanjih. Podobna težava se je pojavila pri mojih učencih, ko so morali odgovoriti na zastavljena vprašanja o poskusu. Seveda so bolje odgovarjali učenci z višjim učnim uspehom, medtem ko manj uspešni učenci na vprašanje: »Zakaj si pri poskusu uporabil vodo?« sploh niso odgovorili, saj vprašanja niso razumeli. Težave z zapisom so imeli tudi takrat, ko sem jim razložila, kaj pomeni izraz »pozitivna reakcija«.

Podoben problem se je pojavil tudi pri vseh vprašanjih, kjer so morali sklepati o določenih dejstvih na podlagi rezultatov poskusa, vendar so bili pri tej nalogi odgovori zapisani pravilneje in natančneje, ker so učenci lahko poiskali informacije v že predelanem gradivu. Takšen primer je bil predvsem opisani poskus hidrolize saharoze, pri katerem sta le dve skupini učencev višjega nivoja znali pojasniti rezultat poskusa.

Evalvacija preverjanja snovi o ogljikovih hidratih:

1. naloga:

Večina učencev tako eksperimentalne kot kontrolne skupine je ugotovila, da imenujemo najenostavnejše ogljikove hidrate monosaharidi, trije v eksperimentalni skupini in en učenec v kontrolni skupini pa so zapisali še natančneje in sicer da so to trioze.

2. naloga:

V obeh skupinah učencev so prevladovala napačno zapisane ciklične formule glukoze in fruktoze, s tem da so za malenkost uspešneje rešili nalogo pravilno učenci eksperimentalne skupine. Najpogostejša napaka pri zapisu je bil zapis molekulske formule obeh spojin in da so učenci spregledali vodikove atome, ki so bili vezani na ogljikove atome v obroču. Tisti učenci, ki so pravilno zapisali obe formuli, so ob analizi nalog dejali, da so si pomagali s štetjem vezi okoli ogljikovih atomov ter tako zapisali tudi vodikove atome, ki se jih v prikazanem modelu ni opazilo oz. so bili slabo vidni.

3. naloga:

Tudi 3. nalogo je pravilno rešilo le malo učencev. Najpogostejše delno zapisani odgovor je bil, da zaradi nepravilnega delovanja trebušne slinavke pride do prevelike količine glukoze v krvi, zato so sladkorni bolniki pogosto zelo žejni, medtem ko je zelo učencev vedelo, da se v tem primeru izloča glukoza iz telesa s sečem, pri čemer se izloči tudi veliko vode in lahko pride do dehidracije.

4. naloga:



Rezultati te naloge pa so me zelo presenetili. Ugotovila sem, da sicer večina učencev obeh skupin ve, da je eno izmed poimenovanj monosaharidov glede na število ogljikovih atomov, vendar imena, ki so jih učenci zapisovali so pokazala, da:

- učenci enostavno niso razumeli navodil naloge;
- učenci ne poznajo grških števnikov, na podlagi katerih tvorimo imena monosaharidov.

5. naloga:

Rezultati prvega dela naloge (obkroževanje funkcionalnih skupin) predvsem pri kontrolni skupini ponovne kažejo na to, da so učenci površni pri branju teksta, saj jih kar 87 % ni označilo funkcionalnih skupin. Še slabši rezultati pa so bili pri utemeljitvi vprašanja, v čem se razlikujeta formuli. Najpogostejši napačni odgovor je bil, da ima fruktoza kisik vezan na drugem C-atomu, glukoza pa na prvem, kar kaže na to, da učenec dela težave predvsem prepoznavanje in razumevanje funkcionalne skupine v formuli monosaharidov.

Najpogostejša delno pravilna odgovora pa sta bila:

- Spojini imata enako molekulsko in različno strukturno formulo.
- Fruktoza ima $-\text{CO}$ skupino, glukoza pa $-\text{COH}$. Učenci, ki so zapisali imena funkcionalnih skupin (ketonska in aldehidna skupina) in so želeli svojo utemeljitev podkrepiti še s formulo le-teh, so dokaz ugotovitve, ki sem jo zapisala že pri evalvaciji predtesta in sicer, da se učenci pogosto učijo formule na pamet, ne da bi jih razumeli.

6. naloga:

Pri tem odgovoru so bili uspešnejši učenci eksperimentalne skupine, medtem ko je pri večini učencev kontrolne skupine naloga ostala brez odgovora.

7. naloga:

Tudi to nalogo so učenci eksperimentalne skupine bolje reševali kot kontrolna skupina, iz česar sklepam, da so učenci pri metodi VAUK spoznali ter se naučili več informacij o ogljikovih hidratih.

8. naloga:

Za razliko od rezultatov 6. in 7. naloge pa so pri tej nalogi bili uspešnejši učenci kontrolne skupine. Pri analizi testa sem svoje učence vprašala, zakaj jih kar enajst ni zapisalo odgovora, pa so mi zaupali, da snovi, ki je bila povezana z biologijo, niso dobro predelali, ker bi se jo morali učiti na pamet. Kemija se jim zdi za učenje prijetnejša, ker lahko logično razmišljajo in veliko odgovorov dobijo iz zapisov formul ter enačb.

Najpogostejša nepravilna odgovora pri tej nalogi sta bila:

- Če organizem nima encima laktaza, ne moremo prebavljati.
- Če organizem nima encima laktaza, moramo takoj k zdravniku.

Delno pravilni odgovori pa so bili sledeči:

- Če organizem nima encima laktaza, se hrana ne prebavi v celoti.
- Če organizem nima encima laktaza, lahko zbolimo.



- Če organizem nima encima laktaza, v našem telesu primanjkuje laktoze.

9. naloga:

Rezultati prvega dela naloge, ko so morali učenci s puščico označiti vez med obema enotama v molekuli disaharida, so bili dokaj dobri, čeprav je kar 31 – 37 % učencev ponovno spregledalo to navodilo. Prav tako pa je večina učencev obeh skupin vedelo, da je saharoza sestavljena iz glukoze in fruktozne enote.

10. naloga:

Rezultat te naloge je zelo zanimiv predvsem zato, ker je le en učenec v vsaki skupini vedel popolnoma pravilen odgovor. Večina učencev je zapisalo, da se pri reakciji nastajanja molekul polisaharidov odcepi voda, poimenovati reakcijo pa sta znala le dva učenca. Največkrat so omenili kondenzacijo, hidrogeniranje in dehidracijo, kar kaže na to, da so ime povezovali z odcepom vode, ne pa tudi s povezovanjem večjega števila manjših molekul v eno večjo, kar bi jih lahko usmerilo na polimerizacijo.

11. naloga:

Tudi pri tej nalogi so bili rezultati podobni pri obeh skupinah. Večina učencev sploh ni odgovorila na vprašanje, v eksperimentalni skupini pa so večkrat zapisali kot osnovno monomero glukozo. Mislim, da so glukozo omenjali predvsem zato, ker je bila največkrat predstavljena kot osnovna enota v škrobu in celulozi.

12. naloga:

Odgovori te naloge kažejo, da si je le polovica učencev v obeh skupinah zapomnila podatke o topnosti škroba, saj je bil najpogostejši nepravilen odgovor, da je škrob zelo dobro topen v vodi. Omenjen je bil tudi izraz »poltopen«. Učenci so mi razložili, da se niso spomnili pojma »delno topen«, kar nas spet opomni na težave pri naravoslovni pismenosti.

13. naloga:

Pri tem vprašanju so rezultati boljši pri učencih eksperimentalne skupine, čeprav je tudi pri njih bilo zelo malo učencev, ki so poznali pravilen odgovor. Največ je bilo napačnih odgovorov, med katerimi sta bila omenjena kot polisaharida v jetrih in mišicah celuloza in škrob. Pri delno pravih odgovorih pa so učenci vedeli samo za glikogen in niso poznali njegove funkcije ali obratno. Slabi rezultati pri tej nalogi so bili spet predvsem zaradi premalo usvojenega teoretičnega znanja, ki je povezano z biologijo.

14. naloga:

Tudi pri tej nalogi so rezultati zelo slabi, s tem da v kontrolni skupini niti en učenec ni poznal pravih odgovorov. V obeh skupinah so prevladovali delno pravi odgovori, ki so se nanašali predvsem na razliko med molekulo škroba in celuloze. Npr.:



- Škrob ima drugačno zgradbo kot celuloza.

Zapisali so tudi:

- Imata enako molekulsko in različno strukturno formulo.
- Oba sta polisaharida.

Najpogostejša nepravilna odgovora pa sta bila:

- Imata različno postavljene kisike (atome).
- Celuloza se veže na spodnji kisik, škrob pa na zgornjega.

Ta naloga dokazuje, da je snov o molekulah polisaharidov za osnovnošolce še zelo abstraktna in nerazumljiva. Da bi dosegli razumevanje te vsebine, je potrebno veliko utrjevanja in najti primerno metodo dela, pri kateri bi učencem čim bolj približali prostorske predstave makromolekul. Vsekakor je za to zelo dobra metoda sestavljanja modelov, saj pri tem učenci vidijo tridimenzionalno sliko molekule, ki jo samo sestavijo.

15. naloga:

Pravzaprav se ta naloga precej nanaša na 14. nalogo, zato so rezultati podobni. Če bi učenci poznali bistvene razlike med škrobom in celulozo, bi znali odgovoriti tudi na vprašanje, zakaj amilaza lahko cepi le glikozidne vezi v molekulah škroba, ne pa tudi v molekulah celuloze. Najpogostejša nepravilna odgovori so bili:

- Ker se najboljše ujemata.
- Ker so molekule celuloze težje razgradljive (prevelike, bolj komplicirano zgrajene).

16. naloga:

Večina učencev obeh skupin je pravilno označila vezi med enotami v molekuli hitina, seveda pa jih kar precej spregledalo dano navodilo.

Enako število učencev tako eksperimentalne skupine kot kontrolne skupine je zapisalo, da hitin uvrščamo med polisaharide, medtem ko je bil kar pogost odgovor tudi, da ga prištevamo med oligosaharide. Seveda iz same formule molekule ni bilo razvidno, ali gre za poli- ali oligosaharid, kar pomeni, da so učenci vseeno vedeli, da je hitin zgrajen iz večjega števila monosaharidnih enot. Da spada med polisaharide pa je zahtevalo ponovno teoretično znanje, za katerega pa sem že večkrat ugotovila, da se ga učenci nimajo interesa naučiti.

Mislim, da je VAUK metoda usvajanja novih vsebin za učence zelo zanimiva pa tudi dovolj razumljiva za kvalitetno znanje. Je pa vsekakor potrebno še naknadno utrjevanje snovi, predvsem za učence nižjega nivoja, saj rezultati preverjanja kažejo, da je učna vsebina o ogljikovih hidratih pretežka, da bi jo lahko učenci popolnoma sami predelali.

Predlagala pa bi tudi, da:

- se za vsebino, pri kateri se izvaja poskus, planira blok ura, saj učenci delajo bolj umirjeno pa tudi bolj natančno, če jih ne preganjamo z omejenim časom.
- se določene naloge v gradivu označijo kot »naloge višjega nivoja«, saj so za večino osnovnošolcev pretežke. Npr. zapisovanje cikličnih oblik



formul, opisovanje zgradbe makromolekul ipd. Tako bi lahko s to metodo uvedli tudi notranjo diferenciacijo, ki je lahko še dodatna motivacija za sposobnejše učence.

Moja želja je, da bi lahko učiteljem ponudili čim več tako zanimivega gradiva, ki ne samo, da popestri naše kemijske ure, temveč nam omogoča tudi podajanje vsebine, ki vodi do kvalitetnega znanja učencev.



Avtor gradiva:

Kornelia Žarić

Institucija:

Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru

Evlavatoriki gradiva:

prof. Magdalena Kunc, prof. Nataša Bogataj

Energija kemijskih reakcij

Strategija (metoda): Metoda eksperimentalnega dela; metoda dela z besedilom

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): letnik, Gimnazija Jurija Vege Idrija

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične:

- ✓ sposobnost za opazovanje;
- ✓ sposobnost samostojnega dela.
- ✓ sposobnost za posploševanje in uporabo pridobljenih spoznanj;
- ✓ razvijanje kompleksnega mišljenja z reševanjem enostavnih realnih problemov;
- ✓ sposobnost iskanja, razvrščanja, urejanja, analiziranja informacij iz različnih literaturnih virov;
- ✓ razvijanje bralnih in pisnih spretnosti;
- ✓ razvijanje komunikacijskih spretnosti.

b) predmetno-specifične:

- ✓ natančnost in zanesljivost pri opazovanju, zapisovanju, obdelavi in predstavitvi eksperimentalnih opažanj, podatkov in rezultatov pri preučevanju energijskih sprememb pri izbranih kemijskih reakcijah;
- ✓ sposobnost analize in vrednotenja eksperimentalnih opažanj pri preučevanju energijskih sprememb pri izbranih kemijskih reakcijah;
- ✓ sposobnost logičnega sklepanja o eksotermnosti oz. endotermnosti kemijskih reakcij z vidika sproščanja oz. porabe energije;
- ✓ razvijanje odgovornega odnosa do varnega eksperimentalnega dela in skrb za kemijsko varnost;
- ✓ sposobnost uporabe različnih informacijskih virov na temo obnovljivi in neobnovljivi naravni viri energije;
- ✓ sposobnost pisne in ustne interpretacije različnih spoznanj, ugotovitev, stališč v zvezi z energetsko prihodnostjo našega planeta;
- ✓ razvijanje kritičnega odnosa do varčne uporabe snovi in energijskih virov;
- ✓ odgovoren odnos do okolja in spodbujanje interesa za njegovo aktivno varovanje;



Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: Kemijska reakcija kot snovna in energijska sprememba

Način evalvacije: Post test, vprašalnik za dijake in učitelja, kritičen esej dijakov

Kratek povzetek samega gradiva (nekaj komentarjev):

NAZIV UČNE ENOTE	Snovne in energijske spremembe kemijskih reakcij
VODILNA UČNA METODA	Eksperimentalno delo; metoda dela z besedilom
SPREMLJEVALNE METODE DE LA	Metoda reševanja problemov Informacijske metode
OBLIKA DELA	Eksperimentalno delo učitelja – demonstracijski eksperimenti Eksperimentalno delo dijakov Aktivno opazovanje dijakov – frontalna oblika dela
ČASOVNI OKVIR	3 x 45 minut
STRATEGIJA DELA DIJAKOV	1. učna enota - opazovanje demonstracijskih eksperimentov (kemijska reakcija gorenja magnezija, termični razkroj amonijevega dikromata (VI) in kemijska reakcija med barijevim hidroksidom oktahidratom ter amonijevim kloridom); - beleženje eksperimentalnih opažanj; - identifikacija reaktantov in produktov; - zapis kemijske reakcije, ki je potekla; - zapis imen reaktantov in produktov; - urejanje enačbe kemijske reakcije; - sklepanje o sproščanju oz. porabi energije pri kemijskih reakcijah z vidika eksperimentalnih rezultatov merjenja temperature; - usvajanje pojmov eksotermna in endotermna reakcija; - usvajanje pojma sprememba entalpije ΔH in ponazoritev z energijskimi diagrami - voden razgovor o glavnih virih energije na Zemlji; - seznanitev z različnimi knjižnimi in spletnimi viri na temo obnovljivi in neobnovljivi naravni viri energije; - seznanitev s cilji domače naloge –kritičen esej na temo "Energetska prihodnost našega planeta". 2. učna enota - predstavitev bistvenih spoznanj na temo "Energetska prihodnost našega planeta", zajetih v kritičnem eseju; - diskusijski razgovor skupaj z učiteljem in sošolci. 3. učna enota - reševanje testa znanja;



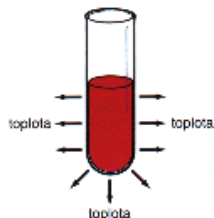
	- izpolnjevanje evalvacijskih vprašalnikov.
CILJI DEJAVNOSTI	Dijaki/dijakinje: - na osnovi eksperimentalnih opažanj razlikujejo med lastnostmi reaktantov in produktov; - kemijsko reakcijo prepoznajo kot snovno in energijsko spremembo; - razumejo energijske spremembe, povezane s prekinitvijo in nastankom vezi; - spoznajo pojma eksotermna in endotermna reakcija ter poznajo medsebojne razlike; - spoznajo pojem sprememba entalpije; - na osnovi energijskega diagrama razložijo potek energijskih sprememb pri reakciji; - spoznajo glavne vire energije na Zemlji; - seznani se z obnovljivimi in neobnovljivimi naravnimi viri energije ter njihovim vplivom na okolje, - spoznajo pro & kontra pogled na globalno segrevanje in podnebne spremembe; - napišejo kritičen esej na temo "Energetska prihodnost našega planeta" - ustno interpretirajo bistvena spoznanja, katera so argumentirali v kritičnem eseu in jih predstavijo sošolcem in učitelju; - se vključujejo v diskusijo z učiteljem in sošolci na temo "Energetska prihodnost našega planeta".
MEDPREDMETNA POVEZAVA	- Geografija: Energetika in industrija (pomen energijskih virov za človeštvo, obnovljivi viri), - Biologija: Temeljne lastnosti živega (vzdrževanje notranje organizacije ter zagotavljanje energije, snovi, prostora in potomstva), Ekologija (pretok energije in kroženje snovi v ekosistemih, vpliv človeka na svetovni ekosistem) - Fizika: Zgradba snovi in temperatura (Kelvinova temperaturna skala), Notranja energija in toplota - Informatika: Programska oprema, Računalniško omrežje (svetovni splet), Obdelava podatkov, Predstavitev informacij - Slovenščina: Razvijanje zmožnosti kritičnega sprejemanja in tvorjenja enogovornih neumetnostnih besedil (predstavitev postopka, kritični esej) - Okoljska vzgoja: Skrb za naravne vire (fosilna goriva, ojačan učinek tople grede, onesnaževanje ozračja)



Vprašalnik ali njegov del (predtest, potest, delovni list,...), ki se ga je reševalo za evalvacijo

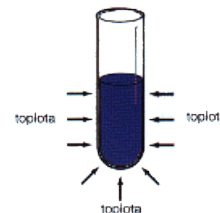
Kromatografija (test znanja)

Test znanja



Rešite spodnji test in preverite razumevanje ključnih pojmov in teoretskih osnov iz obravnavane vsebine.

Veliko uspeha !



1.) Katera trditev je pravilna? Ustrezno obkrožite.

- Pri kemijskih reakcijah se sprošča ali porablja energija v obliki toplote, električne napetosti ali svetlobe.
- Pri kemijskih reakcijah se sprošča ali porablja energija v obliki konstantnega tlaka, električne energije ali toplote.
- Pri kemijskih reakcijah se sprošča ali porablja energija v obliki svetlobe, toplote, ali električne energije.

2.) Dopolnite spodnji stavek z manjkajočimi besedami.

Kemijske reakcije, pri katerih se toplota sprošča, imenujemo _____, tiste pri katerih se toplota veže pa _____ reakcije.

3.) Pri svetlikanju kresnice potekajo biokemijske reakcije, pri katerih se sprošča svetloba, ki ji pravimo tudi hladna svetloba.

Biokemijske reakcije pri katerih se sprošča svetloba uvrščamo med:

- eksotermne,
- endotermne.



4.) Fotografski film je prevlečen s plastjo srebrovega klorida (lahko tudi s srebrovim bromidom ali jodidom v želatini). Pod vplivom svetlove, **srebrov klorid**, ki je **bele barve**, v svetlobno občutljivi plasti filma **počrni** (razpade na **drobne kristale srebra**), pri tem nastane **negativ posnetka**. Ostanek spojine se odstrani pri razvijanju oz. fiksiranju slike.



Dopolnite zapis kemijske reakcije, poimenujte reaktante in produkte, ustrezno uredite kemijsko enačbo ter v spodnjem desnem okvirčku obkrožite črko, ki predvideva pravilno vrsto kemijske reakcije.

□ □

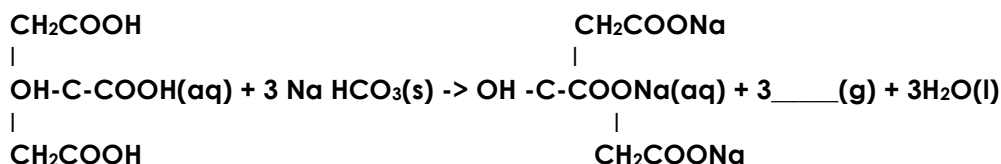
AgCl(s)	☐	Ag(s)	☐	___ (g)	+ 127 kJ/mol
srebrov klorid		_____		_____	a) eksotermna



					r. b) endotermna r.
--	--	--	--	--	---------------------------

5.) Pri tej nalogi boste izvedli preprost eksperiment. V kozarcu vode raztopite **šumečo tabletko vitamina C**.

a) Poteče kemijska reakcija med citronsko kislino in natrijevim hidrogenkarbonatom, pri čemer nastane **brezbarven plin**. Kateri? Njegovo formulo zapišite na črto v spodnji kemijski enačbi.



b) Primite kozarec v roko. Kaj občutite?

c) Ali je ta reakcija eksotermna ali endotermna? Zakaj (utemeljite)?

d) Narišite energijski diagram za to reakcijo. Kam je obrnjena puščica in zakaj?



6.) Dopolnite naslednjo shemo

Reakcije	_____	_____
Energijske spremembe	Pri reakciji se energija (običajno kot toplota) _____.	Pri reakciji se energija (običajno kot toplota) veže .
Energija reaktantov in produktov	$E(\text{produktov}) < E(\text{reaktantov})$ $\Delta E < 0$	$E(\text{produktov}) > E(\text{reaktantov})$ $\Delta E \text{ ___ } 0$
Energijski diagram		
Sprememba entalpije	$\Delta H \text{ ___ } 0$	$\Delta H \text{ ___ } 0$

7.) Ugotovi, ali so naslenje trditve pravilne ali napačne. Ustrezno obkroži.

- a) Pri dodajanju vode kalcijevemu oksidu CaO (žgano apno) nastane kalcijev hidroksid $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (gašeno apno). Na 1 mol kalcijevega oksida se sprosti 66 kJ toplote. Reakcija je eksotermna.

PRAVILNO

NAPAČNO

- b) Med fotosintezo živi organizem sprejema toplotno in svetlobno energijo in jo shranjuje kot kemično energijo v glukozi. Pri dihanju se energija, shranjena v glukozi, spet uporablja.

PRAVILNO

NAPAČNO

- c) Fotosinteza je endotermna kemijska reakcija, ki poteka v zelenih rastlinah pod vplivom sončne energije. Reakciji fotosinteze in dihanja sta si nasprotni.

PRAVILNO

NAPAČNO

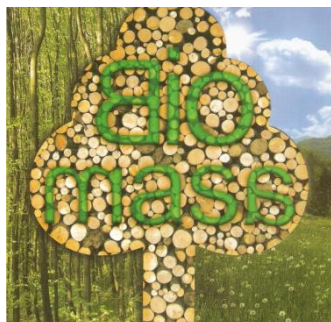
- d) Termični razkroj amonijevaga dikromata(VI) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ je primer eksotermne reakcije, pri čemer nastanejo zeleno obarvani kosmiči kromovega(III) oksida Cr_2O_3 .

PRAVILNO

NAPAČNO



8.) Na dnu strani so zapisani **različni viri energije**. Vpišite pravilne izraze v prazen okvirček pod vsako fotografijo in z ustrezno črko v oklepaju navedite ali gre za obnovljiv (**O**) ali neobnovljiv (**N**) vir energije.



VETER, BIBAVICA, ZEMELJSKI PLIN, BIOMASA, PREMOG, SONCE, NAFTA, GEOTERMALNA ENERGIJA



Kritični esej

Dragi dijaki!

Za domačo nalogo se iz priloženega spiska virov seznanite z naslednjimi temami:

- **obnovljivi in neobnovljivi naravni viri energije;**
- **boj proti podnebnim spremembam;**



preberite 2 intervjuja objavljena v spletnem časopisu "Dobro jutro":

1. **Vpliv na podnebne spremembe je zanemarljiv.** Intervju z mag. Mišom Alkalajem. Objavljen 06.12.2009
2. **Na naš svet ne moremo biti posebej ponosni.** Intervju z dr. Lučko Kajfež Bogataj. Objavljen 03.05.2008

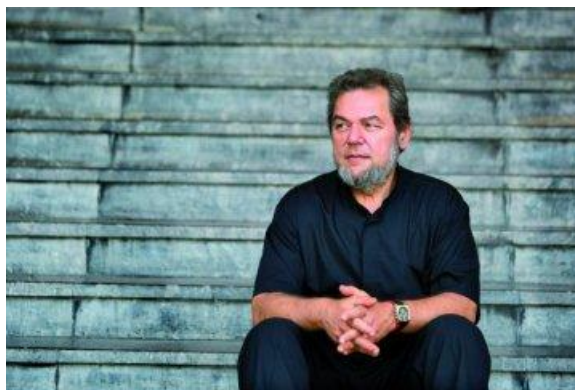
in napišite kritični esej z naslovom **"Energetska prihodnost našega planeta"**, ki naj obsega največ **2 strani** A4 formata. Esaj lahko napišete na računalniku oz. ročno.

Ključna vprašanja:

- Kateri so obnovljivi in neobnovljivi naravni viri energije ?
- Kakšne so prednosti uporabe obnovljivih naravnih virov energije ?
- Kaj pomeni prilagajanje podnebnim spremembam za posameznika in družbo?
- Katere so bistvene razlike glede pojmovanja podnebnih sprememb s strani mag. Miša Alkalaja in dr. Lučke Kajfež Bogataj ?
- Kašno stališče zastopate vi ?

Nekaj namigov za lažji pristop k oblikovanju kritičnega eseja:

- najprej natančno preberite naslov eseja in razmislite, kaj od vas zahteva;
- naredite si koncept, v katerem boste odgovarjali na zastavljena vprašanja;
- postavite si problem, na katerega ponavadi kaže že naslov in ga izpostavite v uvodu eseja;
- nato začnite odgovarjati na zastavljena vprašanja, vendar tako, da se odgovori navezujejo na uvodno tezo, ki jo mora povezovati rdeča nit;
- razmislite, kaj že veste o tem in kje boste našli dodatne informacije;
- organizirajte točke po tematskih sklopih: vedite, da so argumenti za in proti enako pomembni;
- ko ste na vsa vprašanja odgovorili, napišite zaključek eseja, v katerem se kritično opredelite do problema izpostavljenega v uvodu;
- preberite, kar ste napisali in se vprašajte, ali ste odgovorili na vsa vprašanja in izpolnili vse, kar ste obljubili na začetku eseja;
- esej mora vsebovati uvod, jedro in zaključek;
- izhajajte iz pridobljenega znanja, vendar o problemu razmišljajte čim bolj samostojno;
- upoštevajte tudi pravopisna pravila in načela dobrega jezikovnega sloga.



Mišo Alkalaj, magister matematike

Naš vpliv na podnebne spremembe je zanemarljiv

06.12.2009

Mišo Alkalaj je magister matematike in vodja Centra za mrežno infrastrukturo na Institutu Jožef Stefan v Ljubljani, javnosti pa je znan tudi kot avtor številnih pronicljivih člankov. Tokrat bo razburil tiste, ki dogmatično verjamejo v tezo o globalnem segrevanju.

Je res, da so klimatologi in drugi strokovnjaki na podlagi merjenj ugotovili, da se je globalno segrevanje v 21. stoletju ustavilo?

"Ozračje se od leta 2005 ohlaja. O tem so celo poročali BBC, Discovery Channel in drugi mediji, ki sicer zagovarjajo tezo o antropogenem segrevanju. Poročila so pogosto spremljale razlage, da naj bi šlo samo za 'anomalijo', začasno ohlajanje, ki bo trajalo 10, 20 ali 30 let – ampak samega dejstva ni mogoče več zanikati. Podnebne spremembe na Zemlji povzročajo razlike v sevanju Sonca. Ozračje Zemlje iz vesolja stalno obstreljuje tako imenovano kozmično sevanje. Ti visokoenergetski delci pustijo v ozračju kondenzacijske sledi in mikroskopske kapljice tvorijo kondenzacijska jedra, ki ob primerni vlažnosti povzročijo nastanek oblakov. Oblaki zelo učinkovito odbijajo sončno svetlobo, zato več oblakov pomeni hladnejše vreme. Ampak sončni veter, tok plazme s Sonca, kozmične delce 'odpihuje' proč od sončnega sistema. Sončne pege so veliki viharji, ki tvorijo odprtine v najvišjem delu sončne atmosfere in zato odprejo pot za večji dotok plazme iz notranjosti. Ob velikem številu sončnih peg je zato sončni veter močnejši, 'odpihne' večji delež kozmičnega sevanja, zato ga manj prodre v naše ozračje, povzroči manj oblakov, ki zato odbijejo manj sončne svetlobe in vreme je relativno toplejše. In obratno: kadar je peg malo, je sončni veter šibkejši, 'odpihne' manj kozmičnega sevanja, zato ga več prodre v ozračje, povzroči več oblakov, ki zato odbijejo več sončne svetlobe in vreme je relativno hladnejše. Zvezo potrjuje tudi dolgoročna zgodovina temperaturnih sprememb: hladna obdobja sovpadajo z relativno večjim tokom kozmičnega sevanja (in manjšim številom sončnih peg) in obratno. V zadnji tretjini 20. stoletja je bilo število sončnih peg nadpovprečno visoko, od leta 2005 pa je izjemno nizko in Nasina sonda Ulysses je v septembru 2008 izmerila, da je tok plazme s Sonca najnižji v zadnjih 50 letih."

Kaj sledi, spet segrevanje, stagnacija temperatur ali ohlajanje?

"Znanstveno na to vprašanje ne moremo odgovoriti. Število sončnih peg se redno spreminja v kratkem ciklu povprečne dolžine 11 let, vendar največje vrednosti niso vedno enake – o vzroku daljših ciklov imamo samo več teorij, ker v notranjost Sonca ne vidimo. Iz zgodovine sicer vemo, da obdobja z majhnim številom sončnih peg sovpadajo z izjemno hladnim vremenom, najbolj poznan je tako imenovani Maunderjev minimum (1645–1715), ki je sovpadal z najhladnejšim obdobjem male ledene dobe. Zato nekateri napovedujejo katastrofalne ohladike, ker je že več let število peg na Soncu izjemno majhno – ampak to je še prenačljena napoved."

Ali ima potem človek dejansko tako odločilen vpliv na podnebne spremembe, kot menijo nekateri?

"Prav pri vprašanju vzrokov za (zdaj že minulo) ogrevanje ozračja je iz zgodovinske perspektive očitno, da je človeški vpliv zanemarljiv – v preteklosti smo že doživeli mnogo toplejša obdobja, davno pred industrijsko dobo. Na primer srednjeveško toplo obdobje od leta 800 do 1300, ko so bile temperature v povprečju za dve stopinji Celzija višje kot ob koncu 20. stoletja; rimski klimatski optimum (od 200 pred našim štetjem do 600 našega štetja) je bil še toplejši; holocenski klimatski optimum je dejansko omogočil nastanek poljedelskih civilizacij in je obsegal dve še toplejši obdobji od leta 7000 do 3000 pred našim štetjem. Med holocenskim klimatskim optimumom je na vsej Zemlji živelo manj kot 25 milijonov ljudi; med rimskim klimatskim optimumom manj kot 300 milijonov; med srednjeveškim toplim obdobjem manj kot 600 milijonov. In kljub temu se je podnebje takrat ogrelo bolj kot ob koncu 20. stoletja, ko nas je več kot šest milijard in porabimo 90 milijonov sodčkov nafte na dan ..."

Zakaj v javnosti prevladuje mnenje, da se podnebje segreva in da drvimo v katastrofo?

"Za to ni kriva znanost. V znanstvenih virih najdete podatke o tem, da ledeniki rastejo, da se morje



ohlaja, da energija tropskih ciklonov upada, da je današnja gladina morja še vedno nižja kot leta 1940, da ogljikov dioksid nima radiacijskega potenciala, kot ga upoštevajo modeli Medvladne komisije za podnebne spremembe (IPCC), da so matematični modeli za napovedovanje vremena visoko nestabilni ...

Problem sta politika in delovanje medijev. Morda se boste spomnili: leta 2001 je svet obkrožila novica, da polinezijsko otoško državo Tuvalu ogroža dvig morske gladine zaradi globalnega ogrevanja – čedalje več nižje ležečih območij Tuvaluja je bilo ob visokih plimah in vetrovih poplavljenih, vlada je že prosila Avstralijo, Novo Zelandijo in druge države, naj sprejmejo njene državljane. Potem je kak mesec pozneje nek geolog opozoril, da se otok Tuvalu dejansko potaplja že več tisoč let, kot se potaplja naša obala Jadranskega morja. Prvo novico so vsi povzeli – drugo redkokdo. Kaj naj si potem misli večina bralcev, poslušalcev, gledalcev, če jih mediji obveščajo pretežno enostransko? Tu so Medvladna komisija za podnebne spremembe ter poklicni okoljevarstveniki zastavili dober 'poslovni načrt': pripravljajo vedno nove senzacionalne novice, saj ni pomembno, ali so resnične, pozornost zanesljivo pritegnejo.

To je nekakšen medijski terorizem, ampak očitno deluje. Zame je še posebej žalosten vidik razprave o podnebnih spremembah dejstvo, da se večinoma dogaja po političnih linijah, ki jih definirajo ameriške politične stranke: ker je okolje stalnica retorike demokratov (samo retorike, nič več), velja, da moraš podpirati teze IPCC, če si 'levičar' (ali liberallec v ameriški politični govorici); in ker morajo republikanci v bistvenih točkah politike nasprotovati demokratom, so proti IPCC. Gre samo za politično retoriko – ampak posledica je (kar sem tudi sam izkusil), da si a priori označen kot Bushev podpornik, 'plačanec naftnega lobija', če nasprotuješ tezi o antropogenem segrevanju. Žal je ljudem težko pojasniti, da politiki vedno govorijo tisto, kar menijo, da je v njihovem interesu – in popolnoma naključno se lahko tudi zgodi, da zagovarjajo znanstveno resnico."

V Københavnu se sedmega decembra začne konferenca ZN o podnebnih spremembah. Cilj naj bi bil doseči dogovor o zmanjšanju emisij toplogrednih plinov.

"Dvomim, da bodo dosegli kakšen resen in globalno obvezujoč dogovor. Podnebje se ohlaja, zato se mnogi politiki že sprašujejo, kako bodo lahko svojim volilcem prodali nove davke zaradi domnevno škodljivih izpustov. Večini komentatorjev je še vedno nerazumljivo, zakaj je norveški komite amerškemu predsedniku Baracku Obami podelil Nobelovo nagrado za mir. Ena od interpretacij je, da zato, da bi še pred københavnskimi vrhom uzakonil ameriško omejitev izpustov ogljikovega dioksida in sistem trgovanja z dovoljenji ('cap and trade'). Toda senat ameriškega kongresa je že povedal, da pred letom 2010 o zakonu ne bo niti razpravljajal – Obama gre torej v København praznih rok in za kakršenkoli obvezujoč sporazum ne bo imel pooblastil. Rusija ne naseda tezi o ogrevalnem učinku človeških izpustov toplogrednih plinov, Indija tudi ne, Kitajska ne bo sprejela nobene obvezujoče zaveze ... Ministri EU so celo že imeli v Københavnu krizno srečanje, kaj storiti, da bi 'rešili' konferenco. V zadnjem času pa lahko spremljamo pravo poplavo člankov in 'raziskav', ki strašijo s 'katastrofalnimi posledicami' podnebnih sprememb (pozor, ne več globalnega ogrevanja!). Rekel bi, da gre za propagandno ofenzivo pred københavnsko konferenco: ta naj bi namreč (po pričakovanju zagovornikov teze o škodljivih podnebnih posledicah človeških izpustov toplogrednih plinov) postavila osnove za nov mednarodni sporazum, ki bo nadomestil Kjotskega, ki se izteka. Medvladna komisija za podnebne spremembe in množica drugih 'toplogrednih' organizacij danes dobivajo denar prav na osnovi Kjotskega sporazuma – če novega sporazuma ne bo, potem tudi ne bo denarja za strokovna potovanja, študije trajnostnega razvoja, nizkoogljično družbo in podobno. In za denar se je vedno vredno boriti."

Kaj bi bili po vašem smiselni ukrepi in kaj glede na trenutno gospodarsko krizo sploh mogoči ukrepi?

"Proti podnebnim spremembam, trenutnemu ohlajanju ali morda bodočemu ogrevanju zaradi sprememb v sevanju Sonca ne moremo narediti nič. Zato je nesmiselno, da na ta račun razmetavamo denar za dvomljive tehnologije in še bolj finančno obremenjujemo ljudi, še posebej med globalno recesijo, za katero sploh ne vemo, kdaj in kako se bo končala. Če bi o tem lahko razmišljali in ukrepali, bi se veljalo znanstveno posvetiti vprašanju, s čim bomo nadomestili fosilna goriva, ki jih je vedno manj. In kako zagotoviti stabilno delovanje sodobne družbe, ki živi z vsemi viri precej 'na robu' in nas zato lahko že majhne naravne spremembe okolja zelo prizadenejo. Razmišljati bi morali, s kakšnimi ukrepi si lahko, na primer, zagotovimo čim bolj stabilne pogoje za pridelavo hrane, da ne bo že majhna ohladiitev povzročila stradanja milijarde ljudi. Taki ukrepi so mogoči, ampak dvomim, da jih je ob sedanjih političnih in ekonomskih ureditvah sveta mogoče uresničiti."

Če bo sporazum v Københavnu uspešen, bo po grobih ocenah v obdobju 2010–2012 za financiranje potrebnih od pet do sedem milijard evrov, pri čemer naj bi bil delež EU do 2,1 milijarde evrov. Delež Slovenije bi v tem primeru znašal do 50 milijonov evrov. Kako bi to konkretno vplivalo na davkoplačevalce?

"Vsota, ki jo omenjate, naj bi pokrivala samo tako imenovano pomoč deželam v razvoju pri uveljavljanju



(predvidenih) ukrepov za preprečitev podnebnih sprememb. To je dejansko samo podkupnina vladam predvsem afriških držav, da bi v Københavnu podprle stališča EU. Ukrepi, ki jih je EU že uzakonila ali jih pripravlja ne glede na sklepe københavnske konference, bodo še mnogo dražji. Na primer z letom 2011 se po vsej EU začnejo dražbe dovoljenj za izpuste ogljikovih dioksidov. Pri pričakovani ceni 30 evrov/tono se nam bo zato samo elektrika podražila za najmanj 30 odstotkov. In posledično vse drugo. Potem je tu še novi davek na motorna vozila, pa načrtovano GPS-cestninjenje, obdavčitev nepremičnin ..."

Za konec še vaš nasvet ljudem, ki se na podlagi nasprotujočih teorij in informacij težko odločijo, komu naj verjamejo, pa naj gre za vprašanje podnebnih sprememb, nove gripe ali gospodarske krize.

"Tu ne poznam dobre rešitve. Hočeš nočeš smo za svojo obveščenost odvisni predvsem od medijev, nihče ne more vsega sam preštudirati in si oblikovati popolnoma lastnega mnenja. Meni se zdi še vedno najbolj koristen nasvet, ki ga je tajni vir 'globoko grlo' dal novinarjema Woodwardu in Bernsteinu, ko sta preiskovala afero Watergate: 'Sledite denarju!' Če nekdo zagovarja 'resnico', ki mu prinaša finančne koristi, to sicer še ne pomeni, da njegova stališča niso znanstveno utemeljena, ampak vsekakor velja njegove teze podrobneje pogledati."

Avtor: Gregor Gruber



Lučka Kajfež Bogataj, klimatologinja

Na naš svet ne moremo biti posebej ponosni

03.05.2008



Lučka Kajfež Bogataj je redna profesorica na biotehniški fakulteti in predstojnica tamkajšnje katedre za agrometeorologijo. Poznamo jo kot odlično klimatologinjo, od leta 2002 tudi kot članico Medvladne skupine Združenih narodov za podnebne spremembe (IPCC), ki je ena od dobitnic lanske Nobelove nagrade za mir, ter od leta 2007 tudi kot članico sveta Globalnega klimatskega opazovalnega sistema (GCOS) v Ženevi. Žensko, ki ima veliko povedati in od katere se lahko veliko naučimo.

Do leta 2050 bo na Zemlji več kot devet milijard ljudi, to je 2,5 milijarde več kot danes. Iz revnih držav naj bi se v bogate preseljevalo več milijard ljudi, prebivalstvo se bo staralo. To zveni pošastno in ogrožajoče.

Bodočnost ni ena sama. Bodočnosti je več, kajti imamo izbiri. Pri napovedi podnebja je na primer pomemben vhodni podatek, koliko ljudi bo na svetu, še pomembnejši podatek je, kako se bodo ljudje vedli glede rabe energije, mobilnosti, odnosa do okolja, globalizacije. Največ ljudi bo v Indiji in na Kitajskem. Že leta 2020 bo na vsakih 100 prebivalcev na svetu 56 ljudi iz Azije in živeli bodo verjetno bogatejše kot danes, če gledamo le BDP. Najbolj tragična utegne takrat biti usoda Afrike, saj kot stvari stojijo danes, ni veliko upanja za uravnotežen razvoj. Če bomo sledili trenutnim trendom, se bojim, da bo svet še bolj razklan, kot je danes, in da revščine ne bo manj, podnebne spremembe pa bodo vse to še stopnjevale.

Po svetu še vedno 2,6 milijarde ljudi nima dostopa do primernih sanitarij, od tega je kar 980 milijonov otrok. Od 2, 2 milijarde otrok jih vsaj polovica živi že zdaj v revščini. Z naraščajočim številom prebivalstva in neprimernimi pogoji za higieno se povečuje tveganje za prenašanje različnih nalezljivih bolezni, grozijo nove bakterije, virusi in zajedalci ... Voda, zrak, podnebne razmere, higiena, promet, terorizem ... Kateri problem je v tem trenutku ključen in zahteva takojšen in korenit poseg?

Na svet, kakršnega smo si ustvarili, ne moremo biti posebej ponosni. Zaradi neoliberalistične paradigme nenehne gospodarske rasti, na katero prisegajo vse države, je pač treba izkoriščati prebivalstvo v manj razvitem svetu in uničevati okolje v revnih državah. Mnoge države imajo vse manjšo moč proti multinacionalnim podjetjem in finančnim trgov. Torej se ne čudimo revščini, boleznim in terorizmu. In svoje dodajajo še podnebne spremembe. Ključne bi bile tri stvari: izobraziti ženske, s čimer bi zajezili naraščanje prebivalstva, prehod z rabe fosilnih energentov na nove vire, na primer tudi na jedrsko fuzijo, za kar potrebujemo znatne finančne vložke v raziskave, in tretjič, promocija drugačnega življenjskega sloga, ki ne bi temeljil na kopičenju materialnih dobrin in naraščajoči mobilnosti, ampak na kakovostni izrabi prostega časa ob nižji delovni obremenjenosti in seveda tudi ob nižjih dohodkih oziroma gospodarski rasti. Sliši se utopično, ampak to je recept za preživetje te civilizacije.

Se lahko zgodi, da bomo že čez 20 let brez vode, oziroma ali bomo sploh še imeli pitno vodo?

Svet kot celota ne, ampak mnoga območja so kritična. V podsaharski Afriki so podnebne spremembe poleg zviševanja temperature že prinesle drastično upadanje količine padavin, pitne vode in s tem propad kmetijstva ter spore med nomadskimi živinorejci in stalno naseljenimi poljedelci. Tudi izraelske vojne v zadnjih desetletjih so po mnenju mnogih analitikov pravzaprav vojne za vodne vire. Tudi na severu Šrilanke gre za pomanjkanje vode, da indijsko-pakistanskih vodnih problemov ni omenjam. Podnebne spremembe prinašajo krajem, ki so že bolj suhi, še večjo sušo. Tam, kjer je vode že zdaj preveč, je bo še več.

Če bo cena vode višja celo od nafte, lahko posledično pričakujemo nove vojne, tokrat za vodo in ne za nafto?



Vojne za vodo se bodo še zaostrovale, po predvidevanjih Nata najprej ob rekah Jordan in Litani, vzdolž Evfrata in Tigrisa, Nila, Gangesa, Inda, pa tudi druge po svetu. Vojaški industriji se očitno obeta vedno večje povpraševanje po orožju in drugih bojnih sredstvih. Z vodo pa je povezano tudi kmetijstvo, ki ga bodo spremljala večja tveganja in zato bo hrana lahko dražja, enako velja za ceno čiste pitne vode.

Kako v tem grozljivem scenariju kaže Sloveniji?

Slovenija je bila, je in bo relativno bogato obdarjena z vodnimi viri. Tudi pri nas bo vode pomladi in poleti manj, zato pa bodo zime in jeseni še deževne. Ampak na našem jugu bo po vseh scenarijih vode mnogo manj kot zdaj. Praktično celotno Sredozemlje bo še bolj suho in Slovenija gospodarsko pri tem ni osamljen "otok". Pomanjkanje vode bomo posredno občutili in plačevali tudi mi.

Kaj morajo narediti svetovne vlade in kaj konkretno mora storiti tudi naša država?

Najprej morajo prepoznati problem. Znanje, ki jim ga posredujemo, še ni razumevanje. Potem morajo začeti razmišljati veliko dolgoročneje, kot je njihov štiri- do šestletni mandat. Povsod v svetu se veliko govori o trajnostnem razvoju, ampak najprej moramo trajnostno razmišljati, imeti trajnostni dialog med državami in tudi znotraj posameznih držav. Za obvladovanje podnebnih sprememb je najprej nujno, da rešimo stare ekološke probleme, ki jih že imamo, saj bodo podnebne spremembe samo poglobile pretekle napačne odločitve, tako v energetiki, kmetijstvu, prometu, kot tudi zdravstvu. Vsi razvojni načrti, ki eksplicitno ne upoštevajo podnebnih sprememb, so tako rekoč za v koš. Prvi konkreten korak bi bil, da na primer začnemo dosledno spoštovati okoljsko-energetsko zakonodajo, ki jo že imamo, in sporazume, ki smo jih že podpisali.

Medvladna skupina Organizacije združenih narodov za podnebne spremembah (Intergovernmental Panel on Climate Change), v kateri sodelujete tudi vi, je Nobelovo nagrado za mir za leto 2007 prejela za zbiranje, obdelavo in razširjanje znanja, potrebnega za ukrepanje proti podnebnim spremembam, ki jih povzroča človek. Se je odnos do narave in okolja v Sloveniji vendarle kaj spremenil? Kako bi ocenili zavest o podnebnih spremembah in razmerah pri Slovencih, za kar se navsezadnje tudi trudite?

Vedno bolj se izogibam potovanjem, saj se da izmenjevati znanstvene rezultate tudi brez fizične navzočnosti. Vendar je tudi osebna navzočnost pogosto pomembna, predvsem za to, da lažje vplivaš na odločevalce in tudi zato, da te problemi v okolju in med ljudmi streznijo "v živo". Moram ostati optimist, moram se zanašati na to, da so morda nekatera naša predvidevanja zaradi še ne dovolj razvite znanosti napačno izračunana. Optimizem mi vlivajo tudi premiki v zavesti Slovencev. Mnogi jasno zaznavajo spremembe v naravi in jih znajo povezati s podnebnimi spremembami, razumejo vzroke in posledice. Počasi se zavedajo, da imamo Slovenci še velike rezerve pri svojem energijsko kar potratnem življenjskem slogu, in da bi lahko vsak prihranil tudi do 20 odstotkov energije, pa se na kakovosti življenja še poznalo ne bi. Manjka sicer še večje odločnosti pri dejanjih, tako pri izkoriščanju naše kupne moči kot tudi na področju postavljanja političnih zahtev. Zdi se mi, da se kot kupci in volilci prehitro zadovoljimo "s ponudbo" in sploh ne postavljamo svojih zahtev!"

Kaj bi se moralo zgoditi, da bi določene države, sploh največji onesnaževalci okolja, kot so ZDA, podpisale nov Postkijotski sporazum?

Zgoditi se morata dve globoki spoznanji. Prvo, da bodo nebrzdane podnebne spremembe prinesle veliko večjo škodo posameznim gospodarstvom, kot znašajo denarna vlaganja v blaženje in prilagajanje. Vsaj petkrat, morda celo 20-krat večjo. Drugo spoznanje pa je, da spremembe v ekonomiji, celo nekoliko nižja gospodarska rast, lahko na dolgi rok celo povečajo dobičke - že samo v primeru, da ne bo zelo izrazitih podnebnih sprememb.

Poudarjate prilaganje na podnebne spremembe. Kaj to pomeni za posameznika in kaj za družbo?

Seveda poudarjam prilagajanje, saj je po mojem mnenju treba izhajati iz principa previdnosti, ki ga načelno zagovarja tudi Evropa. Prilagajanje je v bistvu preprosto - gre za pregled naše dosedanje ranljivosti na vremenske ujme in nujnost, da se s tem spopademo na dolgi rok. Pri prilagajanju je veliko odvisno od volje posameznika in se ne moremo preveč sklicevati na državo. Pazimo, kje in kaj v slovenskem prostoru gradimo, sejemo, investiramo, načrtujemo ali hočemo. Slovenija ima poplavne ravnice in hudourniška območja, sušne in plazovite predele, območja, ki so ranljiva zaradi pozebe ali toče. Prilagajanje zahteva tudi strategije in jasne prioritete. Vsega povsod preprosto ne moremo imeti!



Ali lahko poveste še konkretnije, kaj poleg ločevanja odpadkov, uporabe varčnih žarnic, varčevanja z električno energijo in s pitno vodo in čim manjše uporabe avtomobilov še lahko stori posameznik za boljše okolje?

Začeti je treba z zavedanjem o kompleksnosti problema podnebnih sprememb. To temelji na znanju. Potem je potrebna volja, da se kaj spremeni. Spoznanje, da gre za nujnost in neizbežnost, pri tem zelo pomaga. Nato potrebujemo moč, ki izhaja tako iz novih tehnologij, kot tudi iz povezovanja med ljudmi.

Kot pravite, se podnebje spreminja hitreje kot miselnost ljudi. Imamo sploh kakšen vpliv na preostali del sveta?

Slovenija je premajhna, sploh pa želimo vse bolj posnemati ameriški in zahodnoevropski netrajnostni življenjski slog. Zato bomo težko spreminjali svet. Ampak sama stavim na posameznike, ki imajo pri naših ljudeh lahko sorazmerno velik vpliv. Na primer evropski komisar **Janez Potočnik**, filozof **Slavoj Žižek** in še kdo bi se našel. Svet lahko spreminjamo z dobro promocijo slovenske znanosti, z dobrimi pogajalci pri novih Postkjotskih sporazumih, s karizmatičnimi politiki, mednarodno cenjenimi profesorji. Za to nikakor nismo premajhni, majhnost je treba odpraviti v naših glavah.

Pred dnevi ste v Celju na petem okoljskem simpoziju poudarili, da postaja tudi promet nerešljiv problem. Da je skrajni čas, da se s politično voljo izognemo napačnim strateškim odločitvam v prihodnosti. Katere so te napačne odločitve?

Marsikaj je ušlo izpod kontrole. Dopustili smo tudi to, da se nam je javni potniški promet praktično zrušil, da nismo vlagali v železniško infrastrukturo. Poselitev Slovenije je potekala precej stihijsko, tako da nas je Slovence danes težko povezati na primer s primestnimi vlaki. Leta 1986 je promet predstavljal le 10 odstotkov vseh emisij toplogrednih plinov v Sloveniji. Glede na leto 1986 so bile emisije leta 2004 višje za 112 odstotkov, leta 2005 za 126 odstotkov, leta 2006 pa že za 139 odstotkov. V zadnjih letih emisije rastejo z več kot triodstotno povprečno letno stopnjo. Cestni tovorni promet nam je po vstopu v EU dobesedno zbežljal. V obdobju 2003 - 2006 se je obseg cestnega blagovnega prometa povečal kar za 72 odstotkov in tako dosegel drugo najvišjo rast v EU takoj za Grčijo. Takih trendov preprosto ne moremo zdržati, niti podnebje niti slovensko okolje.

V Sloveniji je promet drugi največji vir emisij toplogrednih plinov in predstavlja kar četrtno vseh emisij CO₂. Z vključitvijo Slovenije v EU je še slabše. Ali zvoni alarmni zvonec prometni politiki?

Prometna politika cinca in noče ugrizniti v kisló jabolko obdavčitev, prometnih taks, mestnih dajatev, omejitev in drugih dražitev. To ji seveda ne bi prineslo popularnosti na kratek rok. Očitno ji tudi ni dosti mar civilne nepokorščine, ki se v Sloveniji še premalo izrazito pojavlja ob absurdno preobremenjenih prometnicah in parkiriščih. Navsezadnje negiramo tudi svoje obljube Evropi. Več kot dovolj razlogov za alarm najvišje stopnje.



**Dijakova Evalvacija gradiva:
"Energija kemijskih reakcij"**

Dragi dijaki !

Po usvajanju vsebine "Energija kemijskih reakcij" pri pouku kemije vas zaprošamo, da uporabljeno dejavnost evalvirate v skladu z ocenjevalnimi kriteriji predstavljenimi v spodnjih preglednicah. Na ocenjevalni lestvici od 1 – 5 (1 najslabše, se najmanj strinjam; 5 – najboljše, se najbolj strinjam) izberite oceno, ki se vam ob posameznem kriteriju zdi najbolj primerna. Na zadnja štiri vprašanja odgovorite opisno. Vaša povratna informacija je zelo dragocena, saj nam bo koristila pri izboljšavi obstoječih in načrtovanju novih učnih gradiv. Hvala !

Avtorica: Kornelia Žarič

Datum: _____

Ime in priimek: _____

Šola: _____

Vsebinska ocena					
Možnost preverjanja in uporabe znanja:					
Ali učna dejavnost na učinkovit način omogoča uporabo novega pridobljenega znanja in pridobitev informacije o (ne)pravilni uporabi le-tega?	1	2	3	4	5
Ali so naloge raznolike in jasno predstavljene ?	1	2	3	4	5
Ali učna dejavnost povezuje teoretično znanje s praktičnim ?	1	2	3	4	5
Didaktična vrednost					
Ali se je pouk razlikoval od običajnega pouka pri tem predmetu?	1	2	3	4	5
Ali ste bili pri delu samostojnejši ?	1	2	3	4	5
Ali je učno gradivo nazorno, pregledno, razumljivo, zanimivo?	1	2	3	4	5
Ali so v učnem gradivu predvideni demonstracijski eksperimenti spodbujali vaše zanimanje in pozornost?	1	2	3	4	5
Ali dejavnost spodbuja logično mišljenje ?	1	2	3	4	5
Ali vam je samostojni študij literaturnih virov omogočil lažje razumevanje novih vsebin?	1	2	3	4	5
Ali učno gradivo pospešuje razvoj bralnih, pisnih in ustnih spretnosti?	1	2	3	4	5
Ali vam je pisanje kritičnega eseja omogočilo boljšo ustno interpretacijo lastnih spoznanj in ugotovitev ?	1	2	3	4	5
Ali obseg učne dejavnosti in gradiva ustreza času, ki je na voljo v okviru pouka?	1	2	3	4	5

1.) Kako se je pouk razlikoval od običajnega ? V čem je bil drugačen ? Bi si takšnega pouka želeli še več?

Pro
raz
pre
pre

a
.l
e



2.) Katera dejavnost v sklopu učnega gradiva vam je bila najbolj všeč in zakaj ?
(eksperimenti, kritični esej, voden razgovor o (ne)obnovljivih virih energije...)

3.) Kateri element učnega gradiva (opazovalni listi, navodila za pisanje kritičnega eseja, besedila z intervjuji, test znanja...) vam je bil najbolj všeč in zakaj ?

4.) Podajte predloge, nasvete, pripombe glede uporabljenega gradiva in izvedenih dejavnosti.



**Učiteljeva Evalvacija gradiva:
"Energija kemijskih reakcij"**

Navodilo:

Po izvedbi učnih enot na temo "Energija kemijskih reakcij" pri pouku kemije vas zaprošamo, da gradivo evalvirate v skladu z ocenjevalnimi kriteriji predstavljenimi v spodnjih preglednicah. Vsako podano oceno prosim na kratko utemeljite, hkrati pa zapišite vaše predloge za izboljšave, spremembe, dopolnitve gradiva. Vaša povratna informacija je zelo dragocena in nam bo koristila pri izboljšanju obstoječih in načrtovanju novih učnih gradiv. Hvala !

Avtorica: Kornelia Žarič

Datum: _____

Ocenjeval(-ec,-ka): _____

Šola: _____

1.) Kako se je pouk razlikoval od običajnega ? V čem je bil drugačen ? Bi si takšnega pouka želeli še več?

2.) Katera dejavnost v sklopu učnega gradiva vam je bila najbolj všeč in zakaj ? (eksperimenti, kritični esej, voden razgovor z dijaki o (ne)obnovljivih virih energije...)

3.) Kateri element učnega gradiva (delovni list za učitelja, opazovalni listi za dijake, navodila za pisanje kritičnega eseja, besedila z intervjuji, test znanja...) vam je bil najbolj všeč in zakaj ?

4.) Podajte predloge, nasvete, pripombe glede uporabljenega gradiva in izvedenih dejavnosti.



Vsebinska ocena		
Ocena učne vsebine in ocena didaktičnega dela oziroma povezave učnih ciljev, vsebine, učnih metod, kompetenc in učečega.		
Vsebina	Možnost izbire DA / NE	Komentar k izbiri
Skladnost učnih ciljev in vsebine učnega gradiva;		
Ali je učna snov in njena predstavitev skladna z učnimi cilji?	DA / NE	
Ali so cilji definirani tako, da so podobni po obsegu in času, ki je potreben za obdelavo učne snovi?	DA / NE	
Definicija učnih ciljev		
Ali so cilji formulirani tako, da omogočajo učečemu razumeti, zakaj bi želel uporabiti uč. gradivo?	DA / NE	
Preverjanje znanja		
Možnost ocenjevanja in kakovostne samoevalvacije pridobljenega znanja;		
Ali so aktivnosti za ocenjevanje skladne z učno vsebino in metodologijo učnih gradiv?	DA / NE	
Ali ocenjevanje meri stopnjo realizacije definiranih učnih ciljev?	DA / NE	
Možnost preverjanja in uporabe znanja;		
Ali lahko učeči na učinkovit način uporabi novo pridobljeno znanje in dobi informacijo o (ne)pravilni uporabi le-tega?	DA / NE	
Ali je preverjanje znanja narejeno tako, da lahko učeči (naredi in) popravi napake in se iz njih uči?	DA / NE	
Ali so naloge za preverjanje znanja skladne z učno snovjo in cilji?	DA / NE	
Ali so naloge raznolike in jasno predstavljene ?	DA / NE	
Ali učno gradivo povezuje teoretično znanje s praktičnim ?	DA / NE	
Didaktična vrednost		
Ali se je pouk razlikoval od običajnega pouka pri tempredmetu?	DA / NE	
Učenci so bili samostojnejši pri delu	DA / NE	
Učenci so bili bolj motivirani za delo	DA / NE	
Gradivo in dejavnosti spodbujajo logično mišljenje in funkcionalno pismenost	DA / NE	
Ali učno gradivo in dejavnosti spodbujajo razvoj ključnih kompetenc ?	DA / NE	
Ali so v učnem gradivu predvideni demonstracijski eksperimenti dejansko izvedljivi v razredu (varnost, dosegljivost kemikalij, primenrosti) ?	DA / NE	



Ali so v učnem gradivu predvideni demonstracijski eksperimenti spodbujali dijakovo zanimanje in pozornost?	DA / NE	
Ali je bila večina dijakov spretna pri pisanju kritičnega eseja ?	DA / NE	
Ali je pisanje kritičnega eseja pri dijakih omogočilo boljšo ustno interpretacijo lastnih spoznanj in ugotovitev ?	DA / NE	
Ali obseg učnega gradiva ustreza času, ki je na voljo v okviru pouka?	DA / NE	
Učni načrt		
Stopnja		
Predmet		
Poglavje, podpoglavje		
Skupaj:		
Vsebinsko sprejemljivo učno gradivo: Da Ne Pogojno		
Če pogojno → seznam pomanjkljivosti oziroma priporočil.		
Izbira med		
Ocena učnega gradiva / dejavnosti (1 – 5) 1:nezadostno; 5: odlično	1 2 3 4 5	



Poročilo učiteljev o rezultatih in poteku evalvacije

1) Naslov oz. tema : Energija kemijskih reakcij

2) Timsko poučevanje: (podčrtaj ali dopiši) A) sočasna prisotnost dveh učiteljev
B) druge oblike povezav

3) Učitelj/-i, šola: Nataša Bogataj, Magdalena Kunc, Gimnazija Jurija Vege, Idrija

datum: 1. 4. – KEM, 6. 4. – SLJ in KEM, 7. 4. – SLJ, 13. 4. – SLJ
št. ur: 6

4) Povezovalni element: (npr.: vsebina, IKT tehnologija, terensko delo, avtentični pristop, oblika in metoda dela): vsebina

5) Cilji povezave:

- ✓ sposobnost opazovanja;
- ✓ sposobnost samostojnega dela;
- ✓ sposobnost posploševanja in uporabe pridobljenih spoznanj;
- ✓ razvijanje kompleksnega mišljenja z reševanjem enostavnih realnih problemov;
- ✓ sposobnost iskanja, razvrščanja, urejanja, analiziranja informacij iz različnih literaturnih virov;
- ✓ razvijanje bralnih in pisnih spretnosti;
- ✓ razvijanje komunikacijskih spretnosti.

6) Cilji posameznih predmetov:

Kem:

- ✓ natančnost in zanesljivost pri opazovanju, zapisovanju, obdelavi in predstavitvi eksperimentalnih opažanj, podatkov in rezultatov pri preučevanju energijskih sprememb pri izbranih kemijskih reakcijah;
- ✓ sposobnost analize in vrednotenja eksperimentalnih opažanj pri preučevanju energijskih sprememb pri izbranih kemijskih reakcijah;
- ✓ sposobnost logičnega sklepanja o eksotermnosti oz. endotermnosti kemijskih reakcij z vidika sproščanja oz. porabe energije;
- ✓ razvijanje odgovornega odnosa do varnega eksperimentalnega dela in skrb za kemijsko varnost;

Slo:

- ✓ sposobnost uporabe različnih informacijskih virov na temo obnovljivi in neobnovljivi naravni viri energije;
- ✓ sposobnost pisne in ustne interpretacije različnih spoznanj, ugotovitev, stališč v zvezi z energetsko prihodnostjo našega planeta;
- ✓ razvijanje kritičnega odnosa do varčne uporabe snovi in energijskih virov;
- ✓ odgovoren odnos do okolja in spodbujanje interesa za njegovo aktivno varovanje;

7) Dejavnosti dijakov in učiteljev (kronološki potek) : opazovanje demonstracijskih eksperimentov, beleženje opažanj, razgovor o glavnih virih energije, branje člankov, pisanje kritičnega eseja, reševanje testa znanja, izpolnjevanje evalvacijskega vprašalnika



8) Metode in oblike dela : Eksperimentalno delo, metoda dela s tekstom

9) Refleksija :

Dijaki so povezavo lepo sprejeli, saj so spoznali, da šolskih predmetov ne smejo ločevati, saj lahko isto temo pri različnih predmetih spoznajo in opazujejo z različnih zornih kotov. Poleg tega se jim je zdelo smiselno, da se pogovarjamo o aktualni temi, ki je povezana z njihovim življenjem.

Navodilo:

Po izvedbi učnih enot na temo "Energija kemijskih reakcij" pri pouku kemije vas zaprošamo, da gradivo evalvirate v skladu z ocenjevalnimi kriteriji predstavljenimi v spodnjih preglednicah. Vsako podano oceno prosim na kratko utemeljite, hkrati pa zapišite vaše predloge za izboljšave, spremembe, dopolnitve gradiva. Vaša povratna informacija je zelo dragocena in nam bo koristila pri izboljšavi obstoječih in načrtovanju novih učnih gradiv. Hvala !

Avtorica: Kornelia Žarić



Datum: ____ 12. 6 .2011 ____

Ocenjeval(-ec,-ka): ____ Magdalena Kunc ____

Šola: ____ GJV Idrija ____

1.) Kako se je pouk razlikoval od običajnega ? V čem je bil drugačen ? Bi si takšnega pouka želeli še več?

Izveden je bil kot medpredmetna povezava s slovenščino, kombinacija eksperimentalnega dela, razgovora, dela s tekstom – zelo dinamična strategija.

2.) Katera dejavnost v sklopu učnega gradiva vam je bila najbolj všeč in zakaj ? (eksperimenti, kritični esej, voden razgovor z dijaki o (ne)obnovljivih virih energije...)

Vse je nekako sodilo skupaj in kot deli sestavlja celoto, težko izpostavim karkoli.

3.) Kateri element učnega gradiva (delovni list za učitelja, opazovalni listi za dijake, navodila za pisanje kritičnega eseja, besedila z intervjuji, test znanja...) vam je bil najbolj všeč in zakaj ?

Vsa gradiva so bila enako dobro pripravljena.

4.) Podajte predloge, nasvete, pripombe glede uporabljenega gradiva in izvedenih dejavnosti.

Obširne pripombe sem navedla v zaključnem komentarju – morda le to, da je gradiva v pisni obliki preveč.

Vsebinska ocena		
Ocena učne vsebine in ocena didaktičnega dela oziroma povezave učnih ciljev, vsebine, učnih metod, kompetenc in učečega.		
Vsebina	Možnost izbire DA / NE	Komentar k izbiri
Skladnost učnih ciljev in vsebine učnega gradiva:		
Ali je učna snov in njena predstavitev skladna z učnimi cilji?	DA / NE	
Ali so cilji definirani tako, da so podobni po obsegu in času, ki je potreben za obdelavo učne snovi?	DA / NE	Več časa je potrebnega za esej
Definicija učnih ciljev		
Ali so cilji formulirani tako, da omogočajo učečemu razumeti, zakaj bi želel uporabiti uč. gradivo?	DA / NE	
Preverjanje znanja		
Možnost ocenjevanja in kakovostne samoevalvacije pridobljenega znanja:		
Ali so aktivnosti za ocenjevanje skladne z učno vsebino in metodologijo učnih gradiv?	DA / NE	
Ali ocenjevanje meri stopnjo realizacije definiranih učnih ciljev?	DA / NE	
Možnost preverjanja in uporabe znanja:		



Ali lahko učeči na učinkovit način uporabi novo pridobljeno znanje in dobi informacijo o (ne)pravilni uporabi le-tega?	DA / NE	
Ali je preverjanje znanja narejeno tako, da lahko učeči (naredi in) popravi napake in se iz njih uči?	DA / NE	Ob povratni informaciji po pregledu testov znanja
Ali so naloge za preverjanje znanja skladne z učno snovjo in cilji?	DA / NE	
Ali so naloge raznolike in jasno predstavljene ?	DA / NE	Eksperimentalna naloga ni ustrezna
Ali učno gradivo povezuje teoretično znanje s praktičnim ?	DA / NE	
Didaktična vrednost		
Ali se je pouk razlikoval od običajnega pouka pri tempredmetu?	DA / NE	
Učenci so bili samostojnejši pri delu	DA / NE	
Učenci so bili bolj motivirani za delo	DA / NE	
Gradivo in dejavnosti spodbujajo logično mišljenje in funkcionalno pismenost	DA / NE	
Ali učno gradivo in dejavnosti spodbujajo razvoj ključnih kompetenc ?	DA / NE	
Ali so v učnem gradivu predvideni demonstracijski eksperimenti dejansko izvedljivi v razredu (varnost, dosegljivost kemikalij, primenosti) ?	DA / NE	Vse te eksperimente večinoma vidijo že v osnovni šoli
Ali so v učnem gradivu predvideni demonstracijski eksperimenti spodbujali dijakovo zanimanje in pozornost?	DA / NE	
Ali je bila večina dijakov spretna pri pisanju kritičnega eseja ?	DA / NE	Premalo sami razmišljajo
Ali je pisanje kritičnega eseja pri dijakih omogočilo boljšo ustno interpretacijo lastnih spoznanj in ugotovitev ?	DA / NE	
Ali obseg učnega gradiva ustreza času, ki je na voljo v okviru pouka?	DA / NE	Odvisno od učitelja – če je pripravljen stopiti iz ustaljenih okvirjev
Učni načrt		
Stopnja	Gimnazija 1. letnik	
Predmet	Kemija, Slovenščina	
Poglavje, podpoglavje	Energija kemijskih reakcij	
Skupaj:		
Vsebinsko sprejemljivo učno gradivo: Da Ne Pogojno		
Če pogojno → seznam pomanjkljivosti oziroma priporočil.		
Izbira med		
Ocena učnega gradiva / dejavnosti (1 – 5) 1:nezadostno; 5: odlično	1 2 3 4 5	

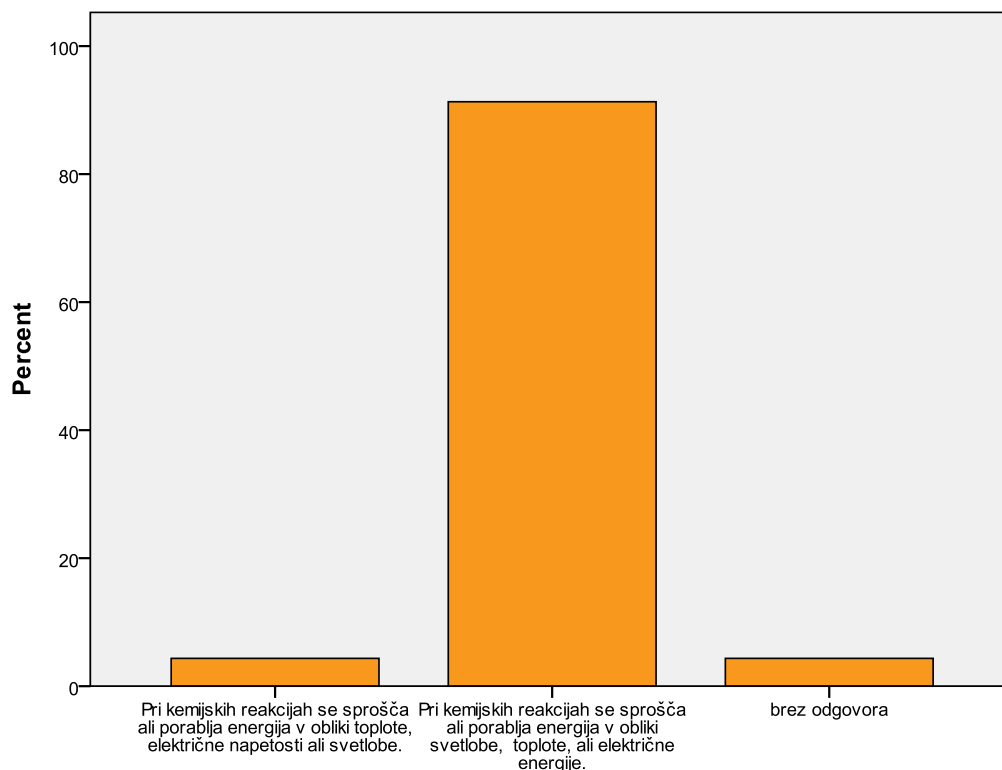


Poročilo avtorice o evalvaciji

Analiza odgovorov dijakov 1. letnika gimnazije Jurija Vege iz Idrije na post-testu znanja na temo Energija kemijskih reakcij

V nadaljevanju so predstavljeni rezultati post-testa znanja, ki ga je pisalo 23 dijakov prvega letnika gimnazije Jurija Vege iz Idrije, kjer je potekalo preizkušanje didaktičnega gradiva na temo "Energija kemijskih reakcij".

VPR_1: Katera trditev je pravilna ? (c)	N	%
Pri kemijskih reakcijah se sprošča ali porablja energija v obliki toplote, električne napetosti ali svetlobe.	1	4,3
Pri kemijskih reakcijah se sprošča ali porablja energija v obliki svetlobe, toplote, ali električne energije.	21	91,3
brez odgovora	1	4,3
Skupaj	23	100,0



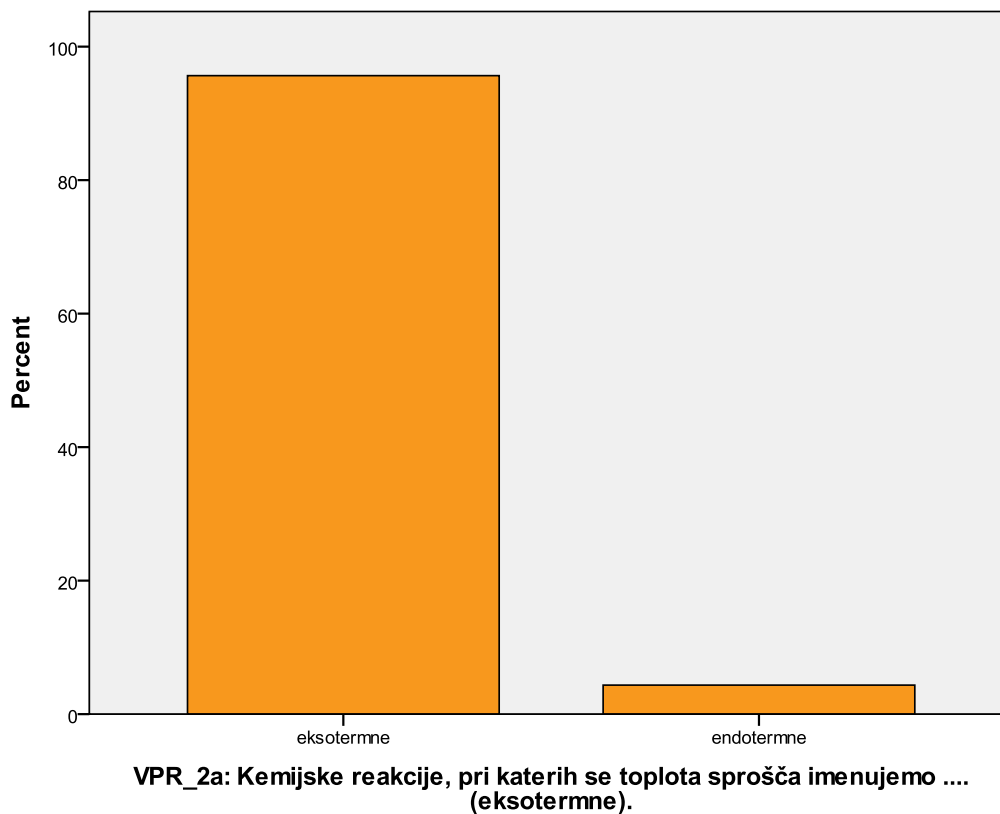
VPR_1: Katera trditev je pravilna ? (c)

Pri prvem vprašanju so se morali dijaki odločiti, katera trditev je pravilna. Večina, kar 91,3 % se jih je pravilno odločilo, da je pravilna trditev c, torej da se pri kemijskih reakcijah sprošča ali porablja energija v obliki svetlobe, toplote ali električne energije. Le 1 dijak je izbral napačno možnost, da se pri kemijskih



reakcijah sprošča ali porablja energija v obliki toplote, električne napetosti ali svetlobe, 1 dijak pa se ni odločil za nobeno od treh možnosti.

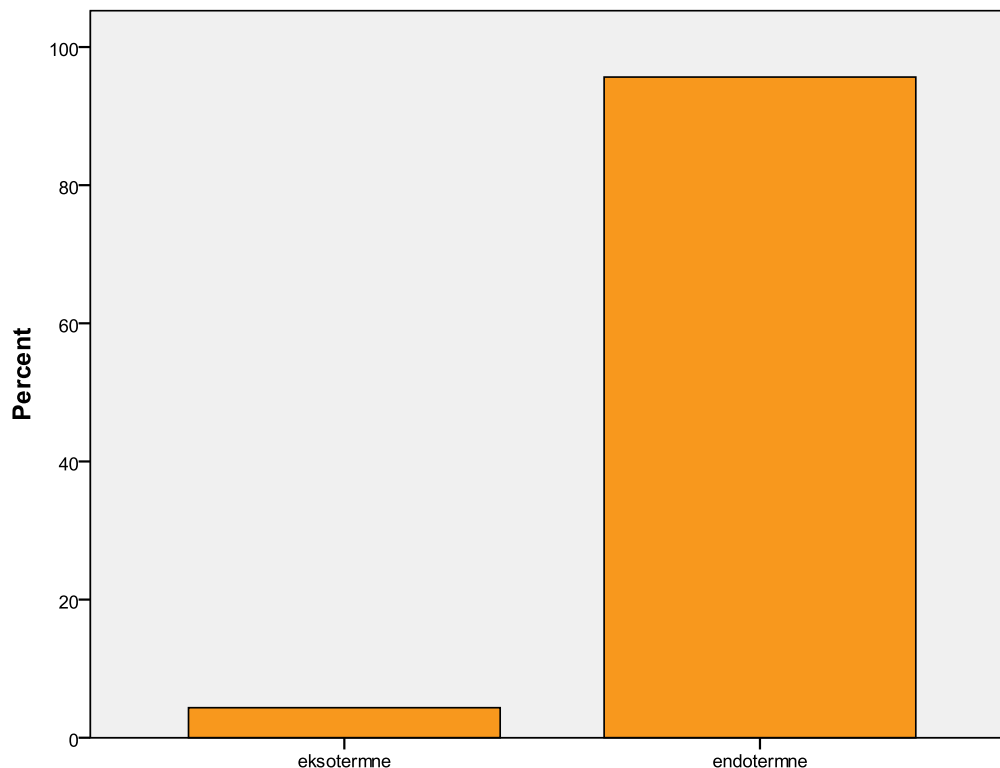
VPR_2a: Kemijske reakcije, pri katerih se toplota sprošča imenujemo (eksotermne).	N	%
eksotermne	22	95,7
endotermne	1	4,3
Skupaj	23	100,0



Nadgradnjo prvega vprašanja predstavlja naloga 2a, kjer so morali dijaki dopolniti stavek z ustreznim terminom (eksotermna /endotermna reakcija). Visokih 95,7 % dijakov je vedelo, da kemijske reakcije, pri katerih se toplota sprošča, imenujemo eksotermne reakcije. Le 1 dijak je bil nasprotnega mnenja in je zapisal, da te reakcije imenujemo endotermne.



VPR_2b: Kemijske reakcije pri katerih se toplota veže so ... (endotermne).	N	%
endotermne	22	95,7
eksotermne	1	4,3
Skupaj	23	100,0

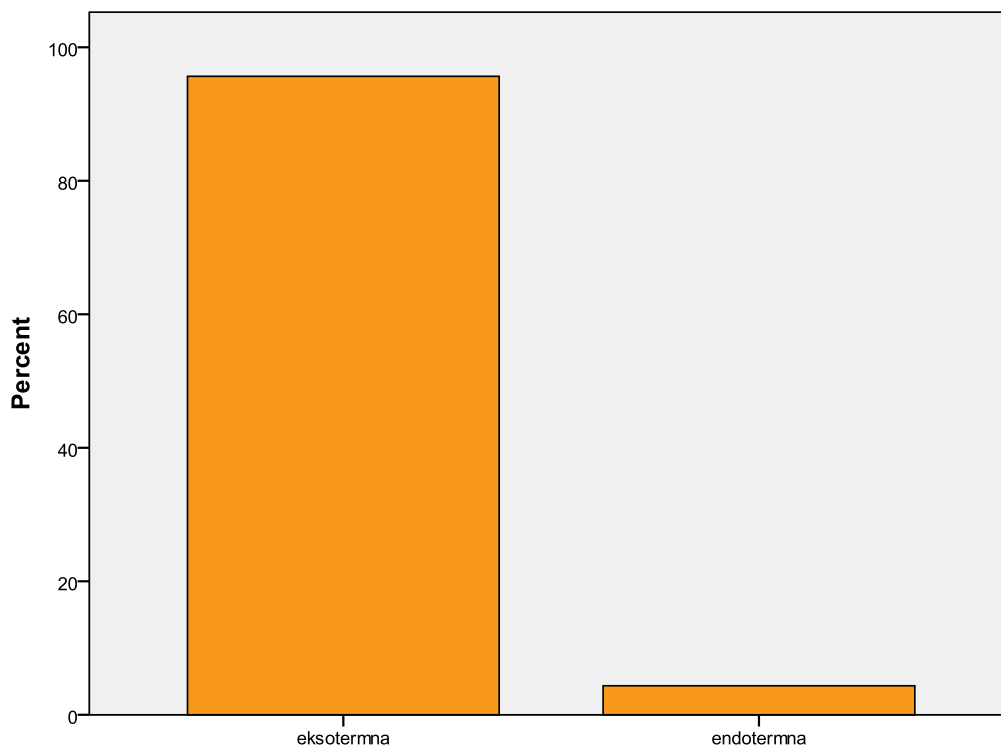


VPR_2b: Kemijske reakcije pri katerih se toplota veže so ... (endotermne).

Podoben uspeh kot pri nalogi 2a je mogoče zaslediti pri nalogi 2b, kjer je znova kar 95,7 % dijakov pravilno sklepalo, da so kemijske reakcije, pri katerih se toplota veže endotermne reakcije. Isti dijak, ki je pri prejšnji nalogi zapisal napačen odgovor – eksotermne, je tudi pri tej nalogi odgovoril napačno in sicer, da gre za eksotermne reakcije.



VPR_3: Biokemijske reakcije, pri katerih se toplota sprošča imenujemo ... (a - eksotermne)	N	%
eksotermne	22	95,7
endotermne	1	4,3
Skupaj	23	100,0



VPR_3: Biokemijske reakcije, pri katerih se toplota sprošča imenujemo ... (a - eksotermne)

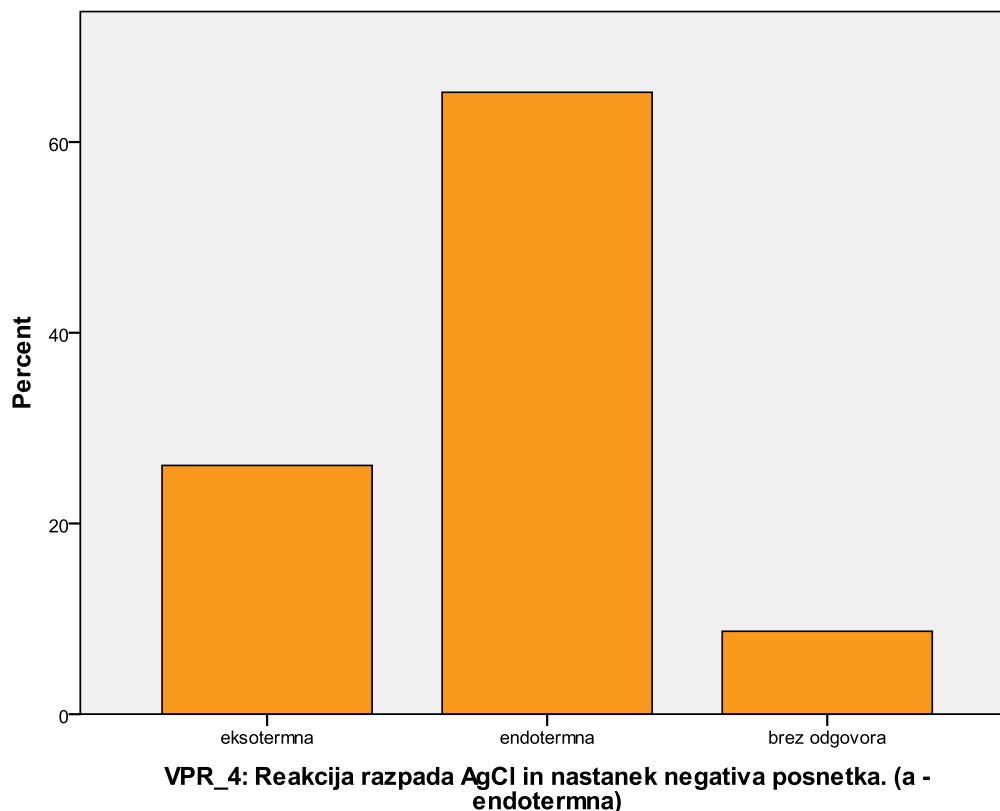
Tretja naloga na post-testu znanja se je pričela z naslednjo trditvijo:

"Pri svetlikanju kresnice potekajo biokemijske reakcije, pri katerih se sprošča svetloba, ki ji pravimo tudi hladna svetloba."

Nato pa so se morali dijaki med dvema možnostima (a – eksotermne, b – endotermne) odločiti, kam uvrščamo biokemijske reakcije. Vsi (95,7 %) razen enega so biokemijske reakcije pravilno uvrstili med eksotermne reakcije.



VPR_4: Reakcija razpada AgCl in nastanek negativa posnetka. (a - endotermna)	N	%
eksotermna	6	26,1
endotermna	15	65,2
brez odgovora	2	8,7
Skupaj	23	100,0



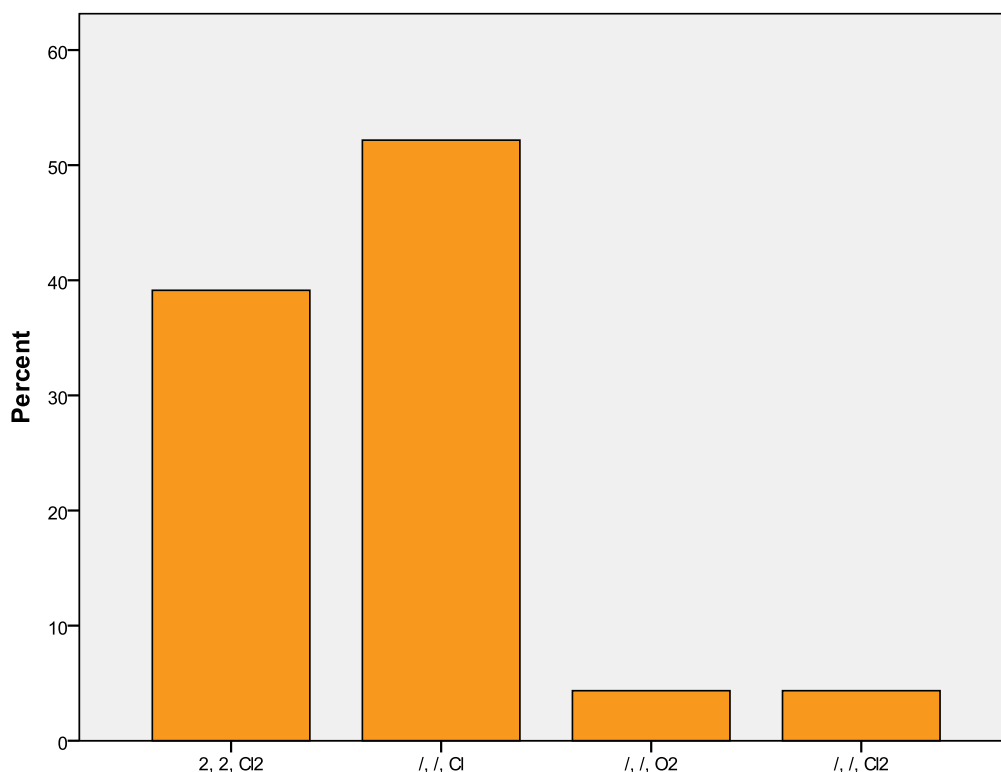
"Fotografski film je prevlečen s plastjo srebrovega klorida (lahko tudi s srebrovim bromidom ali jodidom v želatini). Pod vplivom svetlove, srebrov klorid, ki je bele barve, v svetlobno občutljivi plasti filma počrni (razpade na drobne kristale srebra), pri tem nastane negativ posnetka. Ostanek spojine se odstrani pri razvijanju oz. fiksiranju slike."

Na osnovi zgornjega zapisa so morali dijaki kemijsko reakcijo razpada AgCl uvrstiti med eksotermne oz. endotermne reakcije. V pomoč jim je bil še sledeči podatek: + 127 kJ/mol.

Več kot polovica (65,2 %) dijakov je sklepala pravilno, da gre za endotermno reakcijo, 26,1 % jih je menilo, da gre za eksotermno reakcijo, dva dijaka pa se nista odločila za nobeno izmed ponujenih možnosti.



VPR_4x: Dopolnite zapis kemijske reakcije in jo uredite. (2,2, Cl ₂)	N	%
2, 2, Cl ₂	9	39,1
/, /, Cl	12	52,2
/, /, O ₂	1	4,3
/, /, Cl ₂	1	4,3
Skupaj	23	100,0



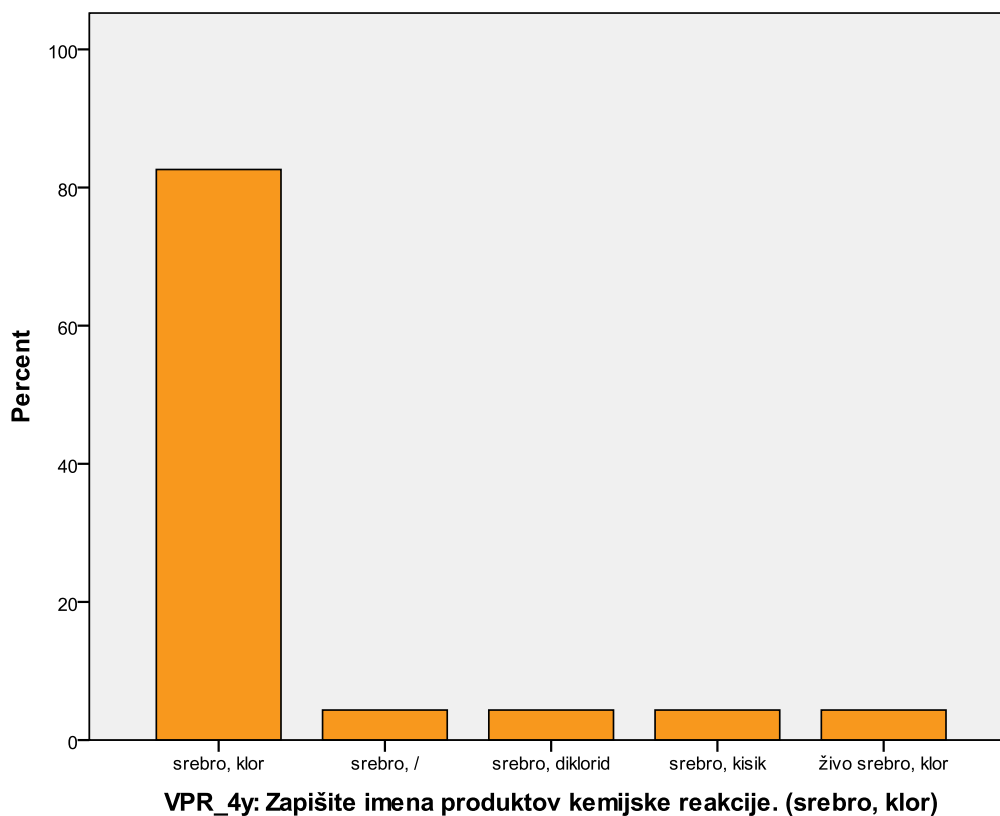
VPR_4x: Dopolnite zapis kemijske reakcije in jo uredite. (2,2, Cl₂)

AgCl(s)	☐	Ag(s)	☐	___ (g)	+ 127 kJ/mol
srebrov klorid		_____		_____	a) eksotermna r. b) endotermna r.

Reakcijo razpada AgCl je bilo potrebno dopolniti in urediti. 39,1 % dijakov je kemijsko reakcijo pravilno dopolnilo in uredilo, več kot polovica (52,2 %) dijakov je kot drugi produkt zapisala klor v elementarni obliki kot Cl in enačbe ni uredila, 1 dijak je pravilno zapisal drugi produkt Cl₂, vendar kemijske reakcije ni uredil, preostali dijak pa je zapisal da AgCl razpade na srebro in kisik (O₂), kar seveda ni pravilno.

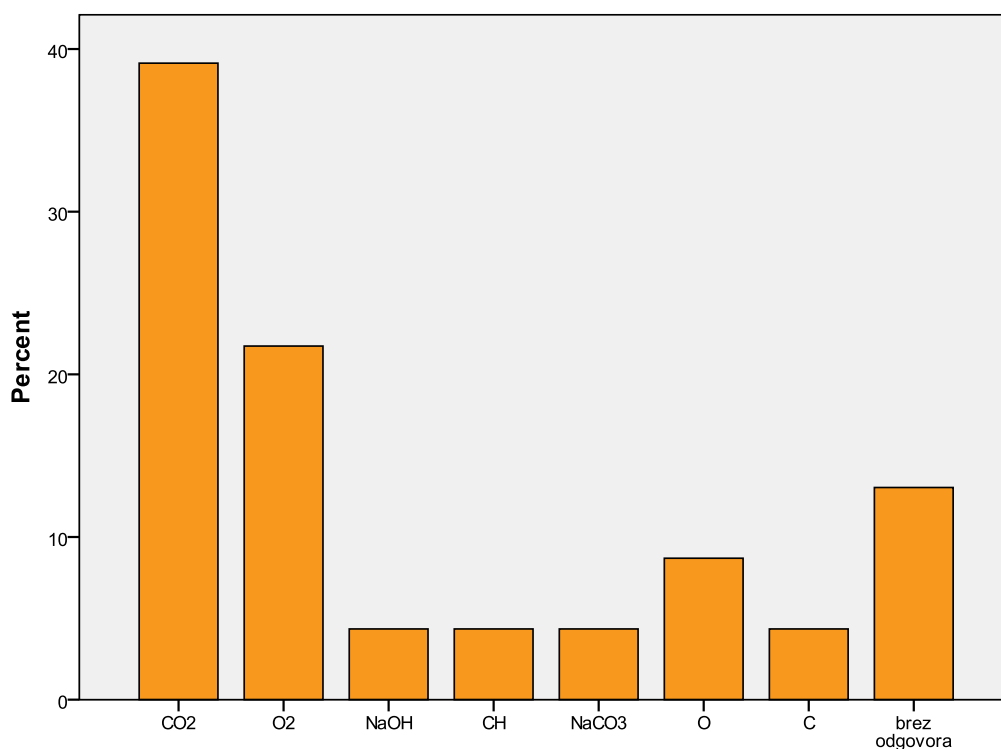


VPR_4y: Zapišite imena produktov kemijske reakcije. (srebro, klor)	N	%
srebro, klor	19	82,6
srebro, /	1	4,3
srebro, diklorid	1	4,3
srebro, kisik	1	4,3
živo srebro, klor	1	4,3
Skupaj	23	100,0



Potem, ko so dijaki kemijsko reakcijo dopolnili in uredili, so morali poimenovati še produkte. 82,6 % dijakov je pravilno zapisalo, da srebrov klorid razpade na srebro in klor, en dijak je poimenoval samo prvi produkt (srebro), med ostalimi tremi nepravilnimi odgovori pa zasledimo še sledeče možnosti: srebro in diklorid, srebro in kisik ter živo srebro in klor.

VPR_5a: Kateri plin nastaja pri kemijski reakciji med citronsko kislino in natrijevim hidrogenkarbonatom ? (CO₂)	N	%
CO₂	9	39,1
O ₂	5	21,7
NaOH	1	4,3
CH	1	4,3
NaCO ₃	1	4,3
O	2	8,7
C	1	4,3
brez odgovora	3	13,0
Skupaj	23	100,0



VPR_5a: Kateri plin nastaja pri kemijski reakciji med citronsko kislino in natrijevim hidrogenkarbonatom ? (CO₂)

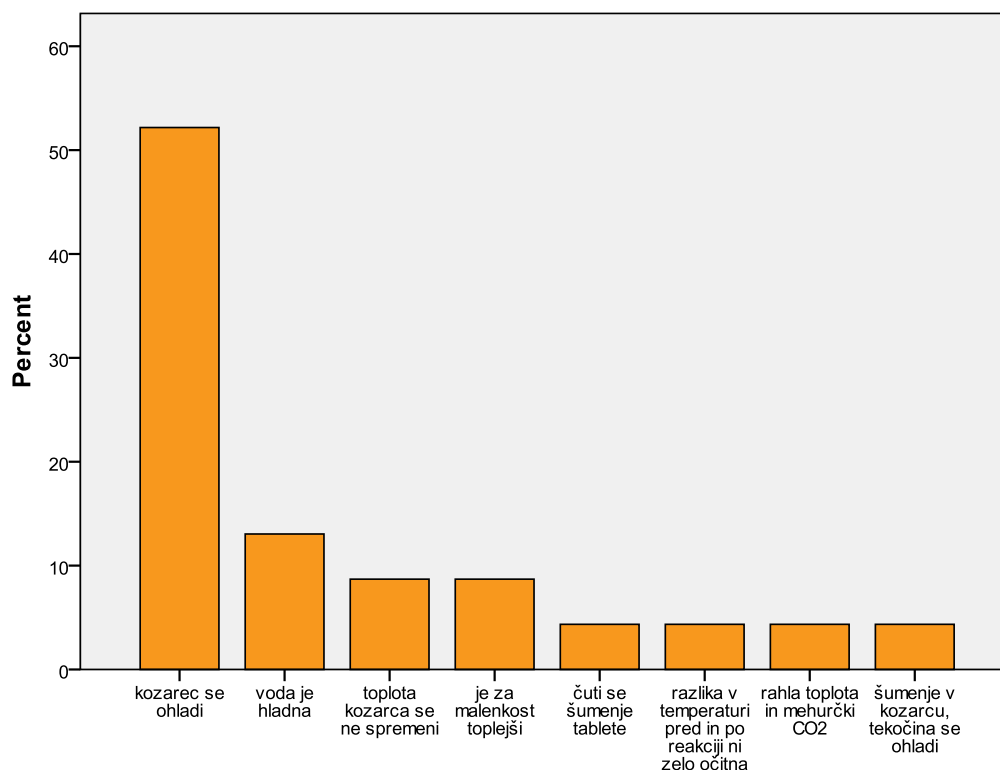
5. naloga je bila znova večplastna. Učenci so morali najprej izvesti preprost eksperiment in sicer v kozarcu vode raztopiti šumečo tabletko vitamina C. Ob opazovanju eksperimenta so morali zapisati, kateri plin nastaja pri reakciji med citronsko kislino in natrijevim hidrogenkarbonatom.

9 od 23 dijakov, kar predstavlja 39,1 % je zapisalo, da pri reakciji nastaja ogljikov dioksid (CO₂). Drugi najpogostejši in hkrati nepravilen odgovor je bil kisik (21,7 %), 13,0 % dijakov na to vprašanje ni odgovorilo, med preostalimi nepravilnimi odgovori pa zasledimo tudi: O, C, CH, NaCO₃ in NaOH.

VPR_5b: Kaj čutite, če primete kozarec v roko ? (kozarec se ohladi)	N	%
--	----------	----------



kozarec se ohladi	12	52,2
voda je hladna	3	13,0
toplota kozarca se ne spremeni	2	8,7
je za malenkost toplejši	2	8,7
čuti se šumenje tablete	1	4,3
razlika v temperaturi pred in po reakciji ni zelo očitna	1	4,3
rahla toplota in mehurčki CO ₂	1	4,3
šumenje v kozarcu, tekočina se ohladi	1	4,3
Skupaj	23	100,0

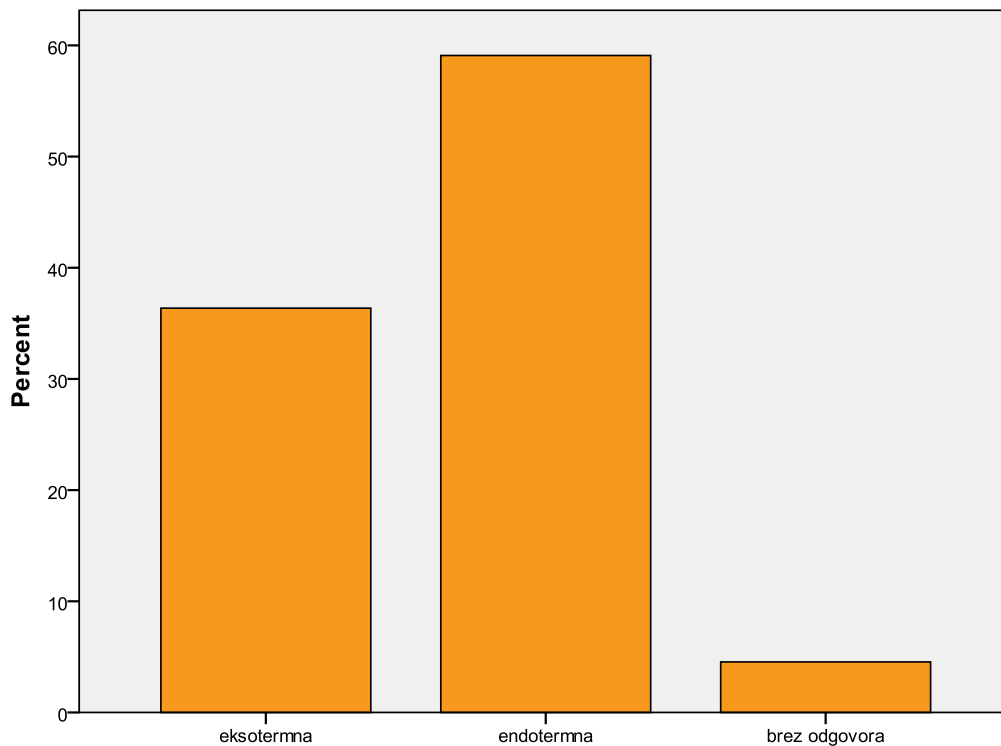


VPR_5b: Kaj čutite, če primete kozarec v roko ? (kozarec se ohladi)

Ob navezavi na izveden eksperiment in vprašanje: Kaj začutite, če primete kozarec v roko ?, je večina dijakov odgovorila pravilno in sicer 52,5 % jih je zapisalo, da se kozarec ohladi, 13,0 %, da je voda hladna, 4,3 %, da se čuti šumenje tablete ter da se tekočina ohladi. Med ostalimi odgovori naletimo tudi na precej realno opazko dijaka, ki meni, da razlika v temperaturi pred in po reakciji ni zelo očitna. 8,7 % jih je mnenja, da se toplota kozarca ne spremeni, enak odstotek pa jih meni, da je kozarec celo za malenkost toplejši.



VPR_5c: Ali je ta reakcija eksotermna ali endotermna ? (eksotermna)	N	%
eksotermna	8	34,8
endotermna	13	56,5
brez odgovora	1	4,3
Skupaj	23	100,0

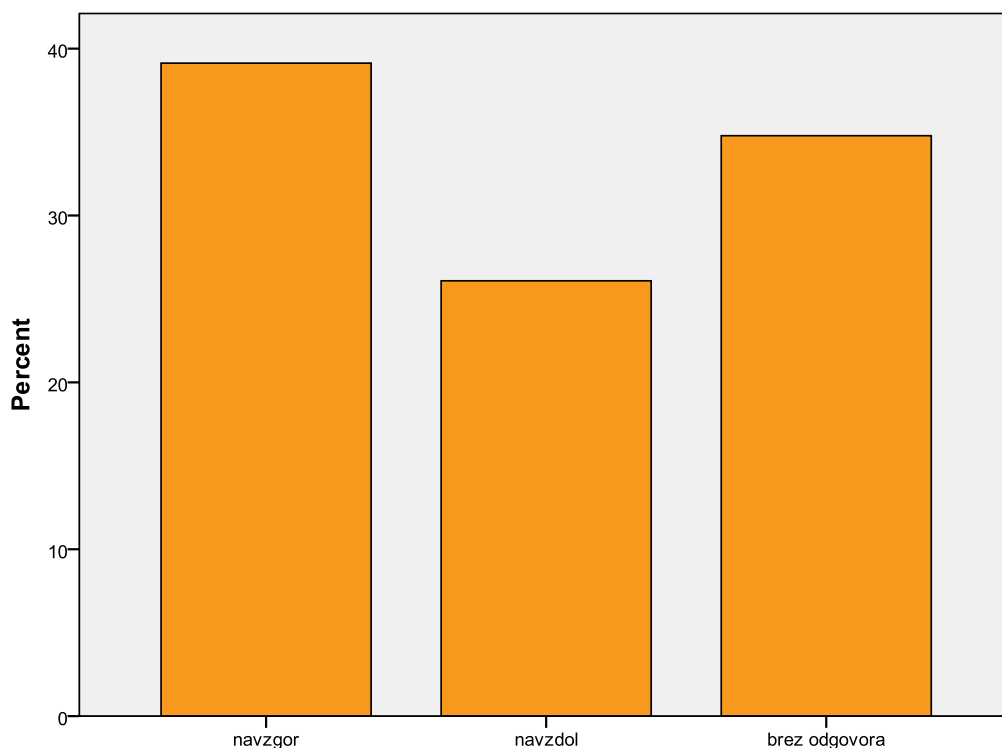


**VPR_5c: Ali je ta reakcija eksotermna ali endotermna ? Utemeljite zakaj.
(eksotermna, ker se toplota sprošča v okolico)**

Glede na to, da je 52,2 % dijakov pravilno ugotovilo, da se kozarec ob poteku reakcije nekoliko ohladi, zelo preseneča visok odstotek (56,5 %) tistih, ki so menili, da gre pri tem za endotermno reakcijo. Le 34,8 % dijakov je sklepalo pravilno, da je reakcija eksotermna.



VPR_5d: Kam je obrnjena puščica pri energijskem diagramu za to reakcijo - navzgor ali navzdol ? (navzdol)	N	%
navzgor	9	39,1
navzdol	6	26,1
brez odgovora	8	34,8
Skupaj	23	100,0

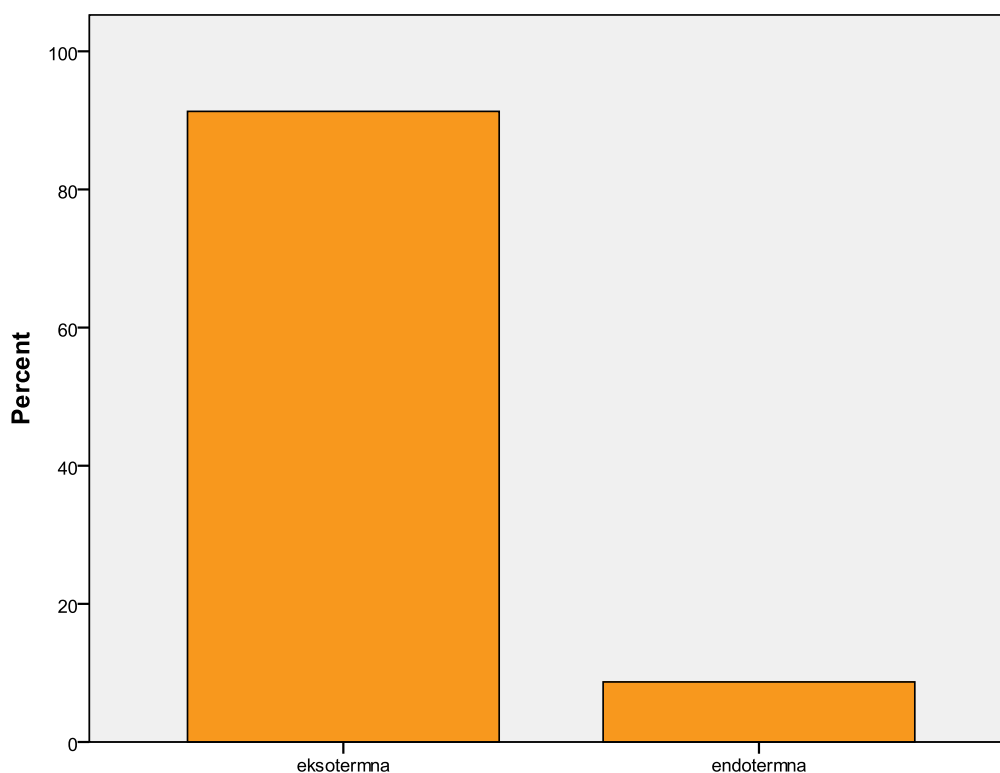


VPR_5d: Kam je obrnjena puščica pri energijskem diagramu za to reakcijo - navzgor ali navzdol ? (navzdol)

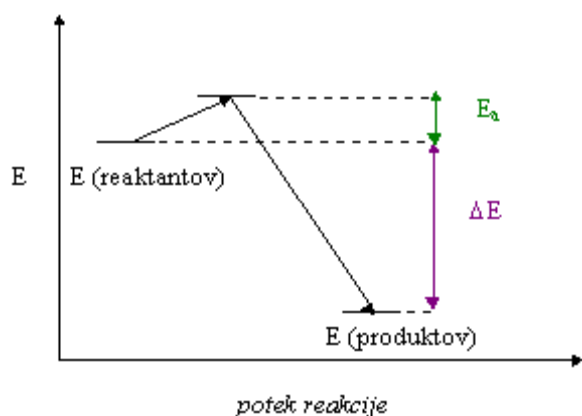
Posledično zaradi nepravilnega sklepanja pri nalogi 5c, da gre za endotermno reakcijo, je 39,1 % dijakov zapisal, da je puščica pri energijskem diagramu za to reakcijo obrnjena navgor. Da je obrnjena navzdol je menilo 26,1 % dijakov, medtem ko jih 34,8 % ni podalo odgovora na to vprašanje.



VPR_6a: Reakcija je: ... (eksotermna)	N	%
eksotermna	21	91,3
endotermna	2	8,7
Skupaj	23	100,0



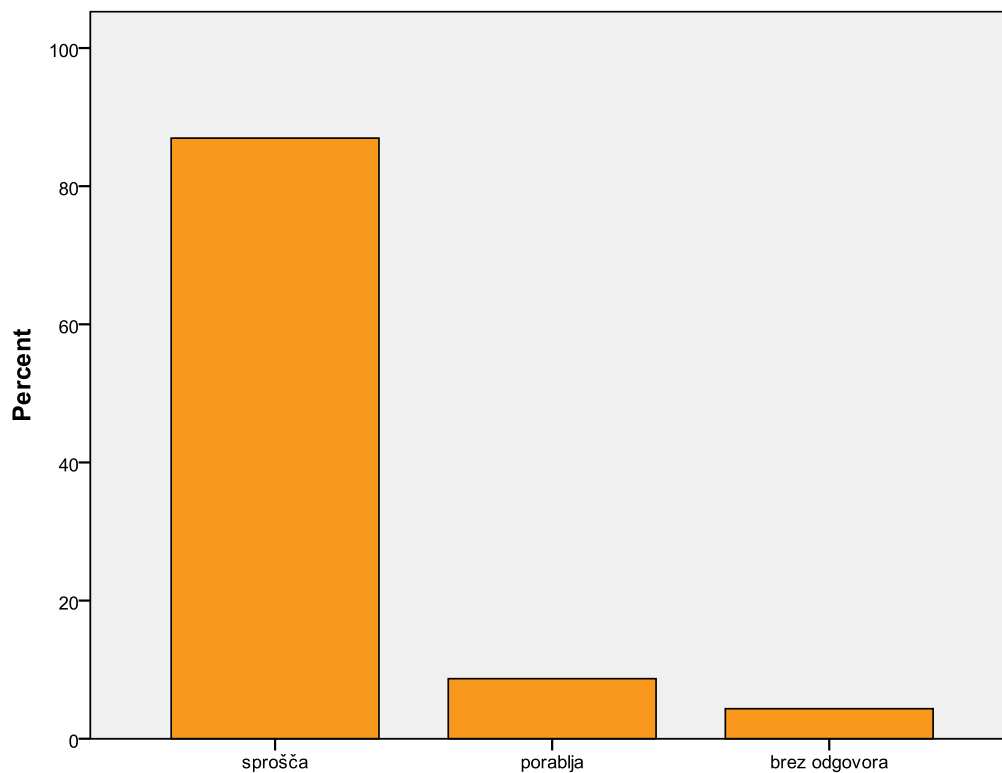
VPR_6a: Reakcija je: ... (eksotermna)



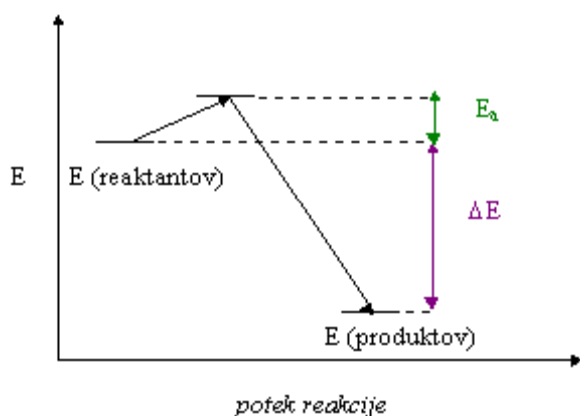
Ob ogledu energijskega diagrama (levo), je večina dijakov, kar 91,3 % zapisala pravilen odgovor, da gre za eksotermno kemijsko reakcijo.



VPR_6b: Pri reakciji se energija... (sprošča)	N	%
sprošča	20	87,0
porablja	2	8,7
brez odgovora	1	4,3
Skupaj	23	100,0



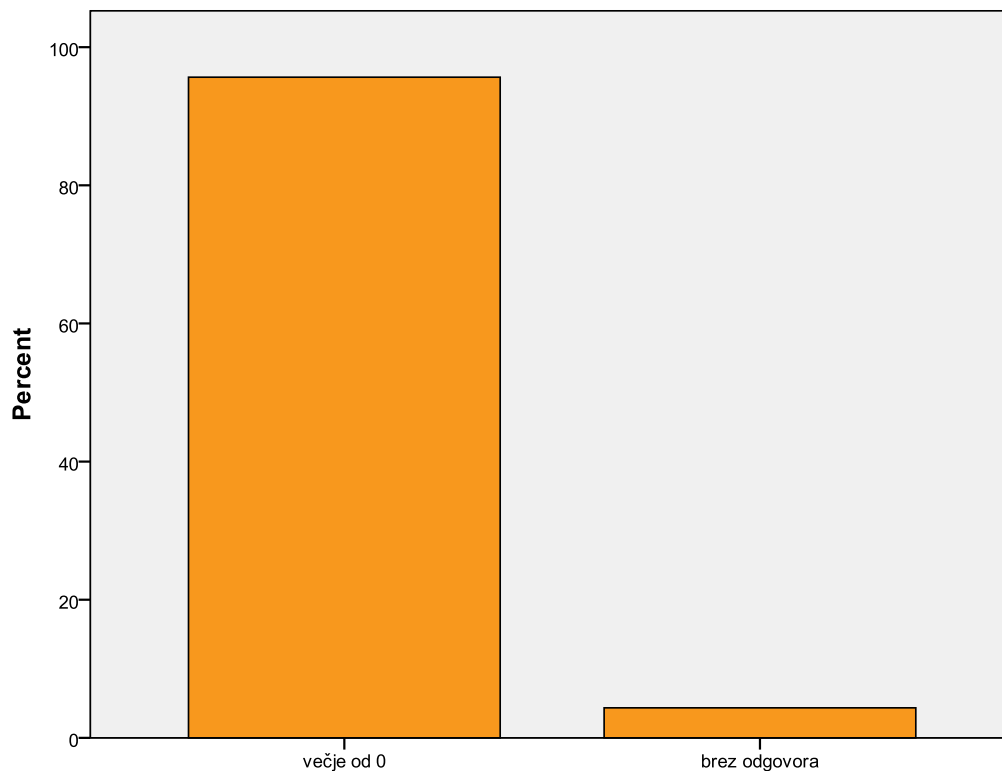
VPR_6b: Pri reakciji se energija... (sprošča)



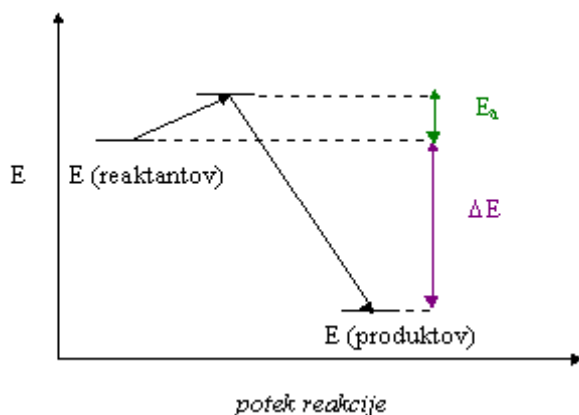
87 % dijakov je pravilno sklepalo, da se pri tovrstni (eksotermni) reakciji energija v obliki toplote sprošča. Le 8,7 % jih je odgovorilo, da se energija porablja, 1 dijak pa odgovora ni podal.



VPR_6c: Kakšna je sprememba entalpije pri reakciji ? (manjša od 0)	N	%
večje od 0	22	95,7
brez odgovora	1	4,3
Skupaj	23	100,0



VPR_6c: Kakšna je sprememba entalpije pri reakciji ? (manjša < 0)



Z ozirom na to, da so dijaki v večini pravilno sklepali, da gre za eksotermno reakcijo, kjer se energija sprošča in glede na podan zapis:

$$E(\text{produktov}) < E(\text{reaktantov})$$

$$\Delta E < 0$$

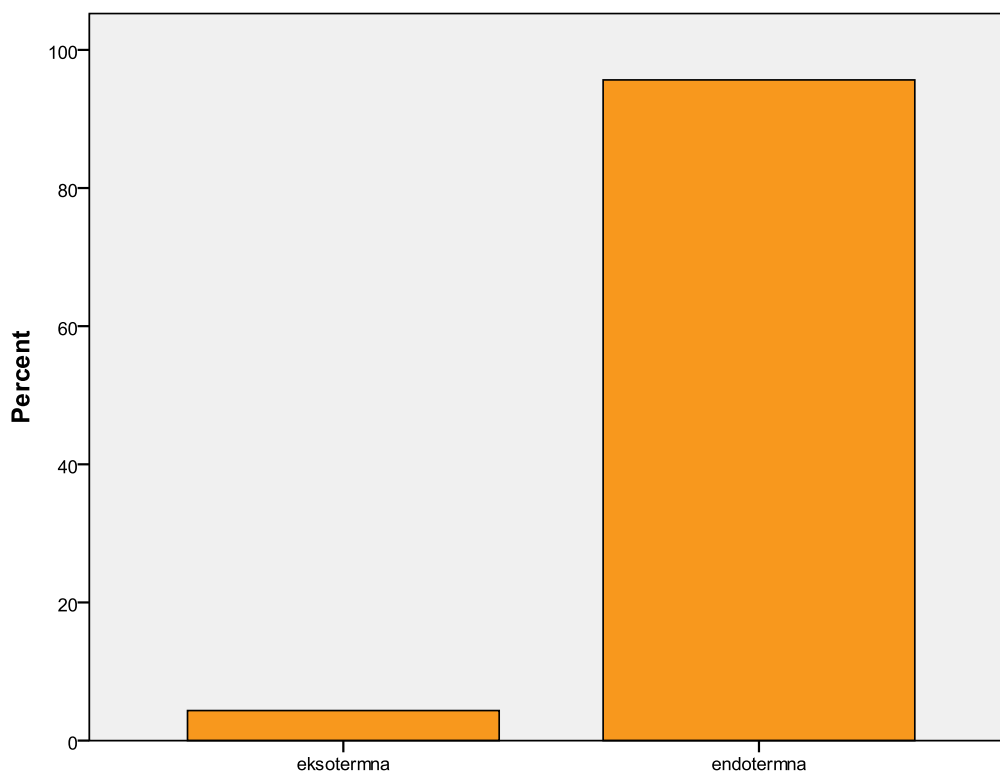
nihče izmed njih ni ugotovil, da je tudi sprememba entalpije (ΔH) - toplota, ki se sprosti pri tej kemijski reakciji, prav tako manjša od nič,

ampak jih je 95,7 % menilo, da je večja od 0.

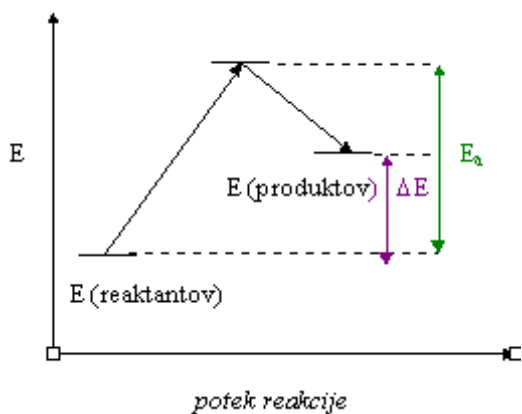
VPR_6d: Reakcija je: ... (endotermna)	N	%
eksotermna	1	4,3



endotermna	22	95,7
Skupaj	23	100,0



VPR_6d: Reakcija je: ... (endotermna)

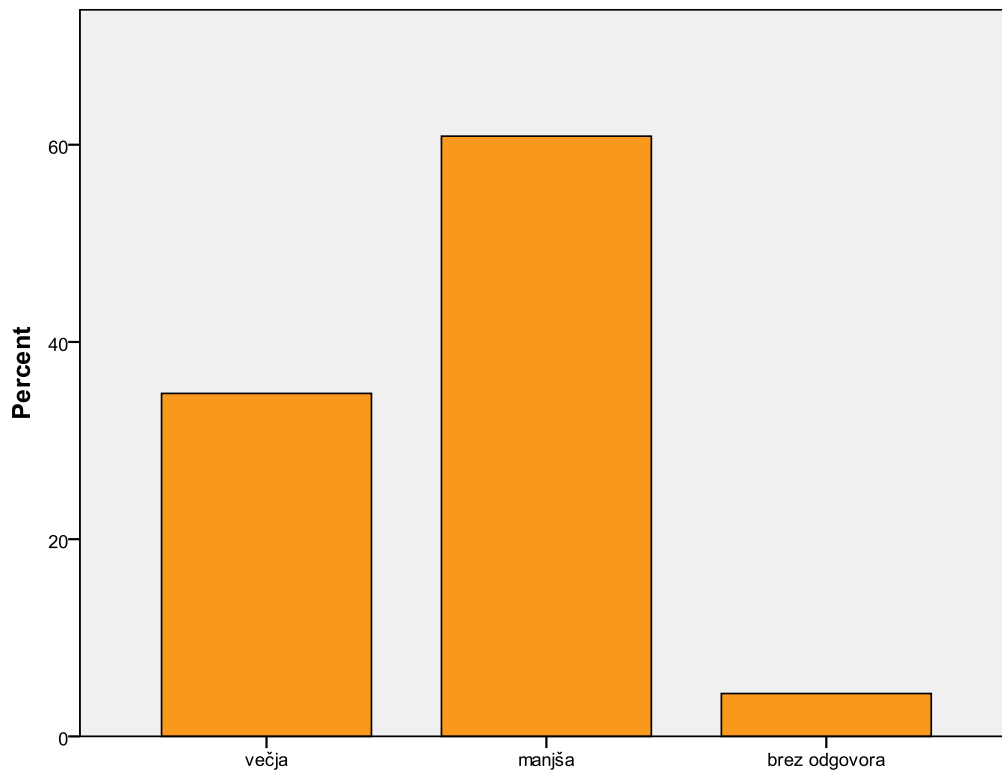


Ob ogledu energijskega diagrama (levo), je 95,7 % dijakov pravilno ugotovilo, da gre za endotermno reakcijo.

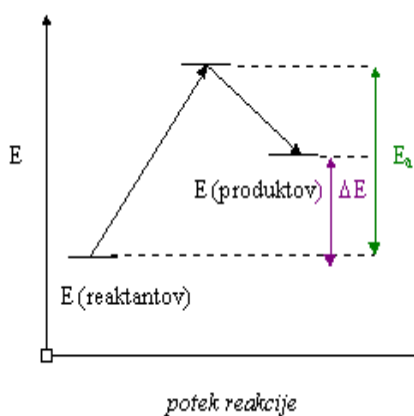
Le 1 dijak je bil mnenja, da energijski diagram prikazuje eksotermno reakcijo.



VPR_6e: Energija produktov je ... (večja) od energije reaktantov.	N	%
večja	8	34,8
manjša	14	60,9
brez odgovora	1	4,3
Skupaj	23	100,0



VPR_6e: Energija produktov je ... > od energije reaktantov.



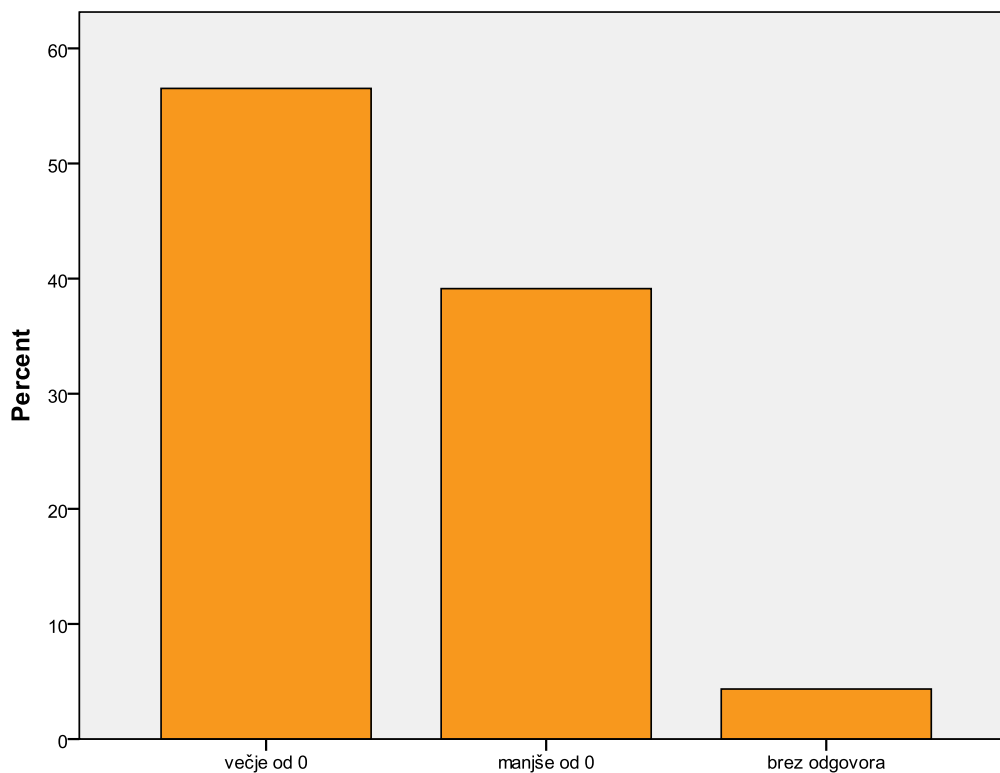
Četudi so dijaki imeli pri eksotermni reakciji zapisano, da je:

$$E(\text{produktov}) < E(\text{reaktantov})$$

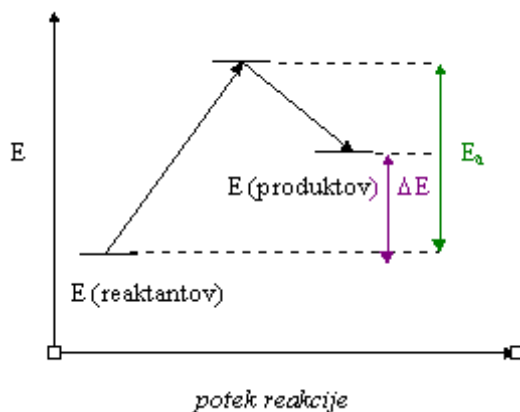
in ne glede na to, da jih je večina ugotovila, da pri tej reakciji gre za endotermno reakcijo, iz energijskega diagrama niso znali pravilno sklepati, da je energija produktov večja od energije reaktantov. To je vedelo le 34,8 %, medtem ko jih je ravno obratno menilo 60,9 %. 1 dijak na vprašanje ni odgovoril.



VPR_6f: Kakšna je sprememba entalpije pri reakciji ? (> od 0)	N	%
> 0	13	56,5
< 0	9	39,1
brez odgovora	1	4,3
Skupaj	23	100,0



VPR_6f: Kakšna je sprememba entalpije pri reakciji ? (> od 0)

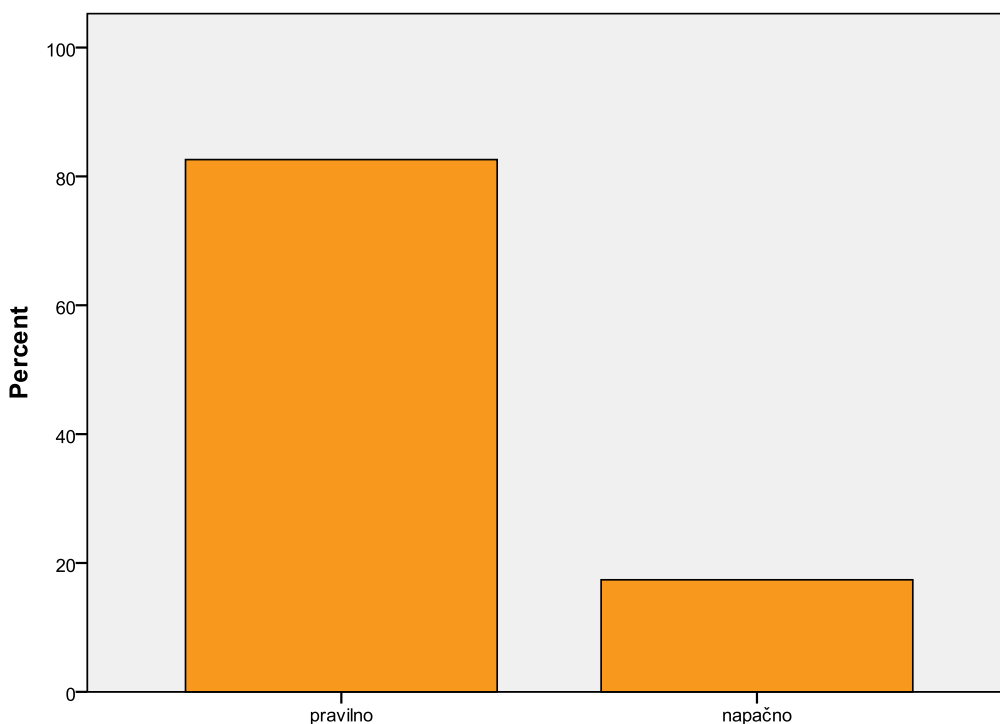


Morda nekoliko pozitivno preseneča pravilen odgovor, da je sprememba entalpije (ΔH) pri tej reakciji večja od nič, kar je večina trdila tudi pri eksotermni reakciji.

39,1 % dijakov je bilo mnenja, da je $\Delta H < 0$.



VPR_7a: Pri dodajanju vode CaO (žgano apno) nastane kalcijev hidroksid Ca(OH) ₂ (gašeno apno). Na 1 mol CaO se sprosti 66 kJ toplote. Reakcija je eksotermna. (pravilno)		
	N	%
pravilno	19	82,6
napačno	4	17,4
Skupaj	23	100,0



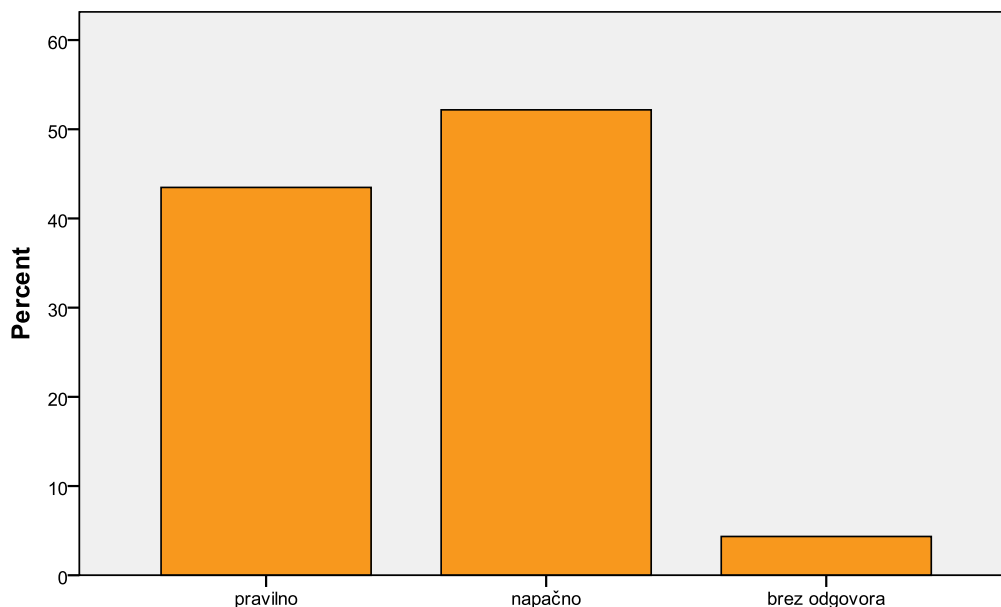
VPR_7a: Pri dodajanju vode CaO (žgano apno) nastane kalcijev hidroksid Ca(OH)₂ (gašeno apno). Na 1 mol CaO se sprosti 66 kJ toplote. Reakcija je eksotermna. (pravilno)

Naloga 7 je vsebovala 4 trditve, pri katerih so se morali dijaki odločiti, ali so le-te pravilne ali napačne.

Trditev: "Pri dodajanju vode CaO (žgano apno) nastane kalcijev hidroksid Ca(OH)₂ (gašeno apno). Na 1 mol CaO se sprosti 66 kJ toplote. Reakcija je eksotermna." je kot pravilno označilo 82,6 %, kar seveda drži. 17,4 % dijakov je menilo, da je trditev napačna.



VPR_7b: Med fotosintezo živi organizem sprejema toplotno in svetlobno energijo in jo shranjuje kot kemično energijo v glukozi. Pri dihanju se energija, shranjena v glukozi, spet porablja. (napačno)		
	N	%
pravilno	10	43,5
napačno	12	52,2
brez odgovora	1	4,3
Skupaj	23	100,0

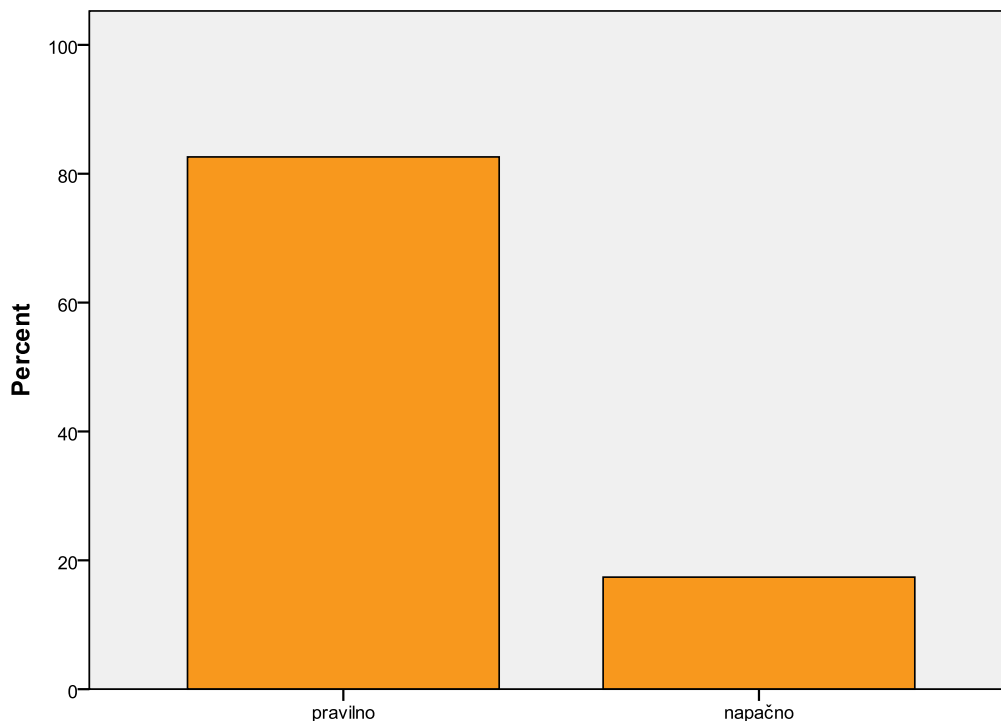


VPR_7b: Med fotosintezo živi organizem sprejema toplotno in svetlobno energijo in jo shranjuje kot kemično energijo v glukozi. Pri dihanju se energija, shranjena v glukozi, spet porablja. (napačno)

Pri drugi trditvi: "Med fotosintezo živi organizem sprejema toplotno in svetlobno energijo in jo shranjuje kot kemično energijo v glukozi. Pri dihanju se energija, shranjena v glukozi, spet porablja." so dijaki očitno imeli več težav, saj jih je 52,2 % izbralo pravilno možnost in sicer, da trditev ne drži oz. je napačna, preostala slaba polovica 43,5 % pa jih je menilo, da je trditev pravilna.



VPR_7c: Fotosinteza je endotermna kemijska reakcija, ki poteka v zelenih rastlinah pod vplivom sončne energije. Reakciji fotosinteze in dihanja sta si nasprotni. (pravilno)		
	N	%
pravilno	19	82,6
napačno	4	17,4
Skupaj	23	100,0

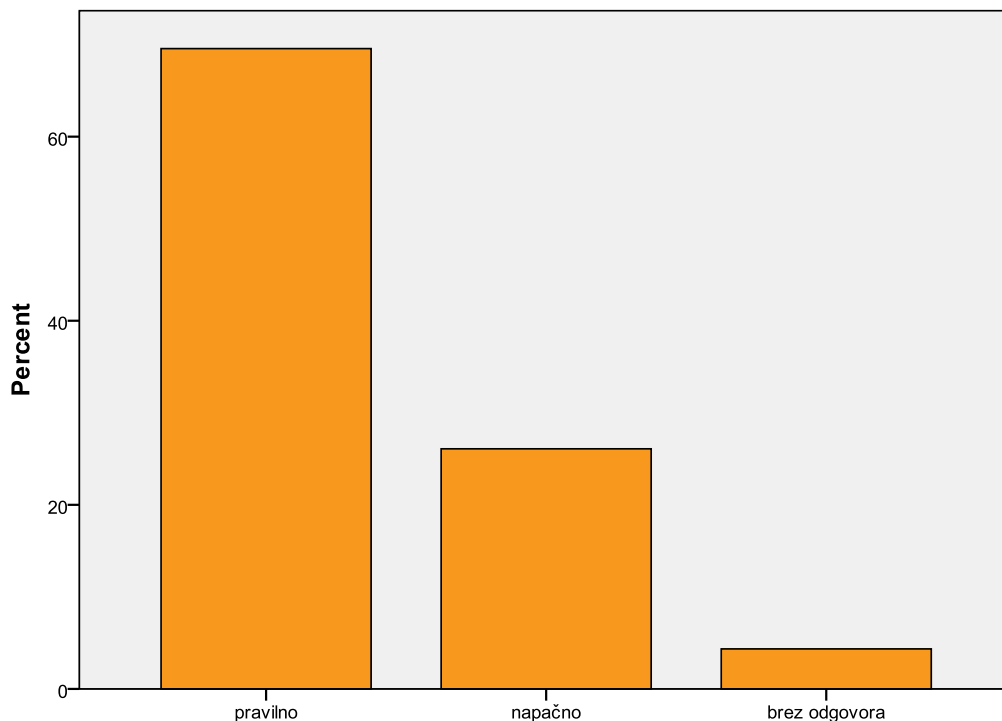


VPR_7c: Fotosinteza je endotermna kemijska reakcija, ki poteka v zelenih rastlinah pod vplivom sončne energije. Reakciji fotosinteze in dihanja sta si nasprotni. (pravilno)

Večina dijakov, 82,6 % je trditev: "Fotosinteza je endotermna kemijska reakcija, ki poteka v zelenih rastlinah pod vplivom sončne energije. Reakciji fotosinteze in dihanja sta si nasprotni." označila kot pravilno, kar je res. Le 17,4 % dijakov pa se z dano trditvijo ni strinjalo



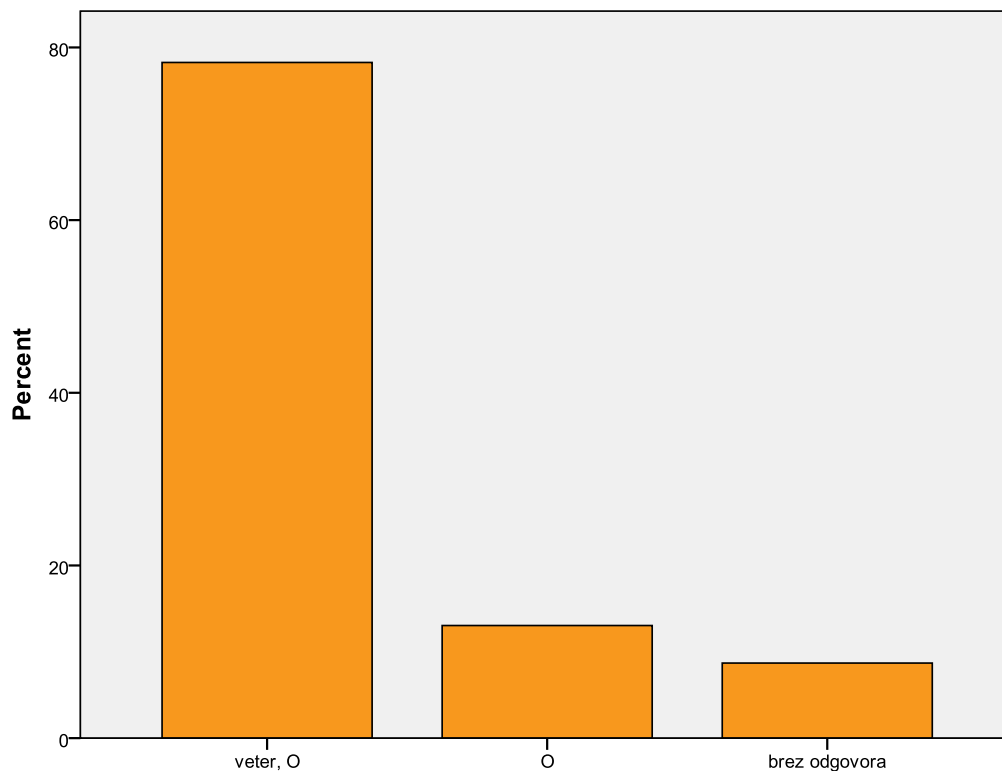
VPR_7d: Termični razkroj amonijevega dikromata (VI) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ je primer eksotermne reakcije, pri čemer nastanejo zeleno obarvani kosmiči kromovega (III) oksida Cr_2O_3 . (pravilno)		
	N	%
pravilno	16	69,6
napačno	6	26,1
brez odgovora	1	4,3
Skupaj	23	100,0



VPR_7d: Termični razkroj amonijevega dikromata (VI) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ je primer eksotermne reakcije, pri čemer nastanejo zeleno obarvani kosmiči kromovega (III) oksida Cr_2O_3 . (pravilno)

Zadnja trditev 7d: "Termični razkroj amonijevega dikromata (VI) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ je primer eksotermne reakcije, pri čemer nastanejo zeleno obarvani kosmiči kromovega (III) oksida Cr_2O_3 ." se je nanašala na demonstracijski eksperiment, ki ga je ob preizkušanju didaktičnega gradiva izvedla učiteljica v razredu. Da je trditev pravilna je menilo 69,6 %, 26,1 % pa odraža zmotno prepričanje dijakov, da je trditev napačna. En dijak odgovora ni podal.

VPR_8a: Različni (ne)obnovljivi viri energije (veter - O)	N	%
veter, O	18	78,3
O	3	13,0
brez odgovora	2	8,7
Skupaj	23	100,0



VPR_8a: Različni (ne)obnovljivi viri energije (veter - O)

Pri zadnji 8. nalogi so imeli dijaki na dnu strani zapisane različne vire energije.

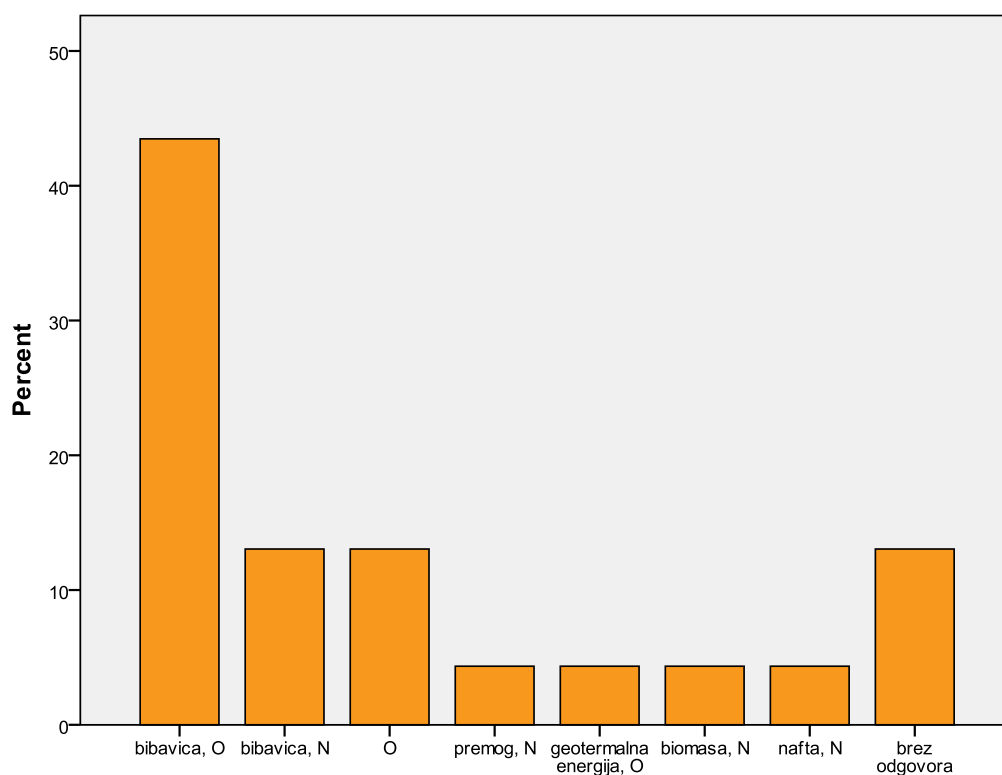
VETER, BIBAVICA, ZEMELJSKI PLIN, BIOMASA, PREMOG, SONCE, NAFTA, GEOTERMALNA ENERGIJA

Po vsako izmed osmih fotografij so morali vpisati pravilen vir energije ter v oklepaju označiti ali gre za obnovljiv (O) ali neobnovljiv (N) vir energije.



78,8 % dijakov je vedelo, da fotografija prikazuje veter, ki predstavlja obnovljiv vir energije. 13,0 % jih je sicer vedelo, da gre za obnovljiv vir energije, a niso zapisali, da fotografija poznazarja vetrno energijo.

VPR_8b: Različni (ne)obnovljivi viri energije (bibavica - O)	N	%
bibavica, O	10	43,5
bibavica, N	3	13,0
O	3	13,0
premog, N	1	4,3
geotermalna energija, O	1	4,3
biomasa, N	1	4,3
nafta, N	1	4,3
brez odgovora	3	13,0
Skupaj	23	100,0



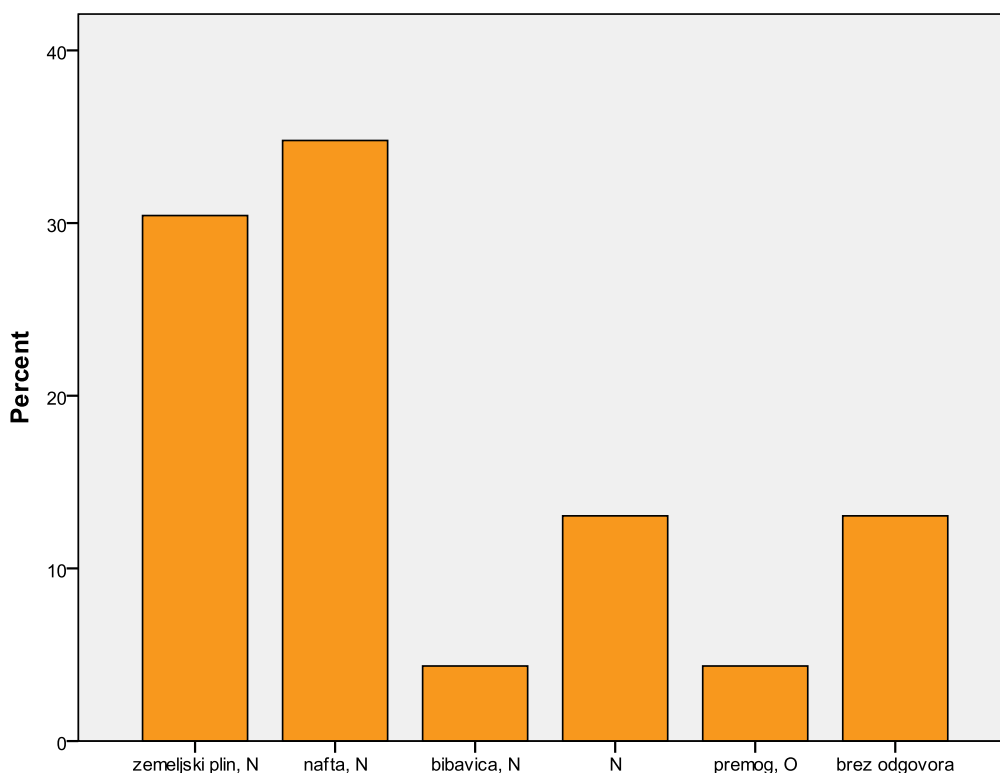
VPR_8b: Različni (ne)obnovljivi viri energije (bibavica - O)



43,5 % dijakov je na fotografiji pravilno preznalo bibavico kot obnovljiv vir energije. 13,0 % jih je sicer pravilno sklepalo, da gre za bibavico, a so zapisali, da je bibavica neobnovljiv vir energije, kar ni pravilno. Med ostalimi nepravilnimi odgovori najdemo naslednje možnosti: premog (N), geotermalna energija (O), biomasa (N), nafta (N). 13,0 % dijakov na vprašanje ni odgovorilo.

VPR_8c: Različni (ne)obnovljivi viri energije (zemeljski plin - N)	N	%
zemeljski plin, N	7	30,4

nafta, N	8	34,8
bibavica, N	1	4,3
N	3	13,0
premog, O	1	4,3
brez odgovora	3	13,0
Skupaj	23	100,0



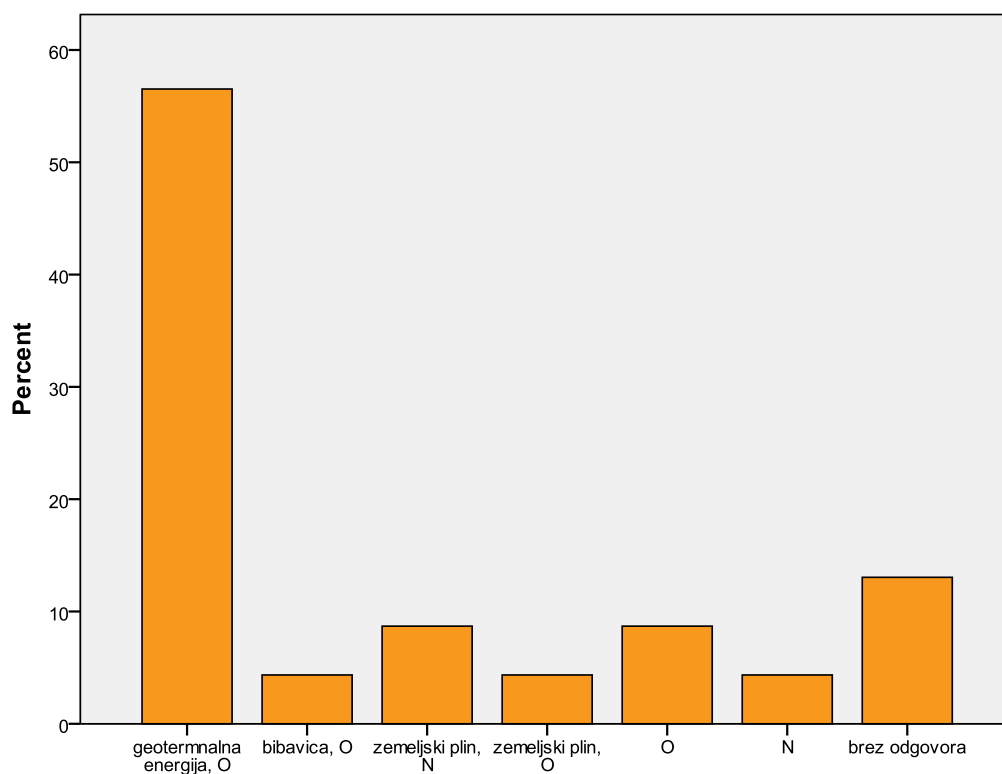
VPR_8c: Različni (ne)obnovljivi viri energije (zemeljski plin - N)



Dobra tretjina dijakov (30,4 %) je vedela, da fotografija prikazuje zemeljski plin kot neobnovljiv vir energije. Višji odstotek (34,8 %) jih je menilo, da gre za nafto kot neobnovljiv vir energije, 13,0 % jih je zapisalo samo, da je na fotografiji prikazan neobnovljiv vir energije, 1 dijak je menil, da gre za bibavico (N) oz. premog (O).

13,0 % oz. 3 dijaki na vprašanje niso odgovorili.

VPR_8d: Različni (ne)obnovljivi viri energije (geotermalna energija - O)	N	%
geotermalna energija, O	13	56,5
bibavica, O	1	4,3
zemeljski plin, N	2	8,7
zemeljski plin, O	1	4,3
O	2	8,7
N	1	4,3
brez odgovora	3	13,0
Skupaj	23	100,0



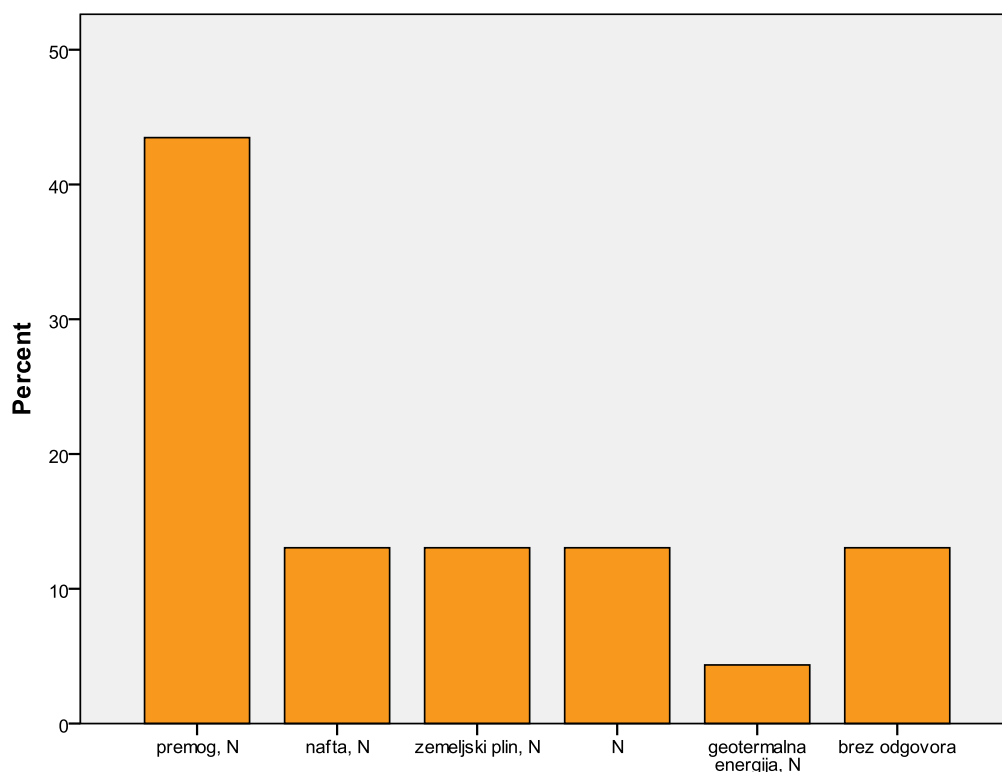
VPR_8d: Različni (ne)obnovljivi viri energije (geotermalna energija - O)



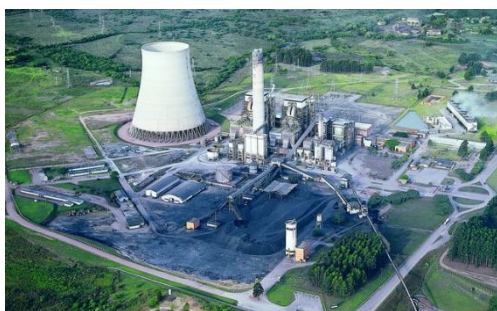
Fotografija je očitno jasno ponazarjala geotermalno energijo kot obnovljiv vir energije, kar je pravilno ugotovilo 56,5 % dijakov. 8,7 % dijakov je zapisalo samo, da gre za obnovljiv vir energije, enako odstotek pa jih je menil, da gre za zemeljski plin kot neobnovljiv vir energije.

Tudi na to vprašanje niso odgovorili 3 dijaki.

VPR_8e: Različni (ne)obnovljivi viri energije (premog - N)	N	%
premog, N	10	43,5
nafta, N	3	13,0
zemeljski plin, N	3	13,0
N	3	13,0
geotermalna energija, N	1	4,3
brez odgovora	3	13,0
Skupaj	23	100,0

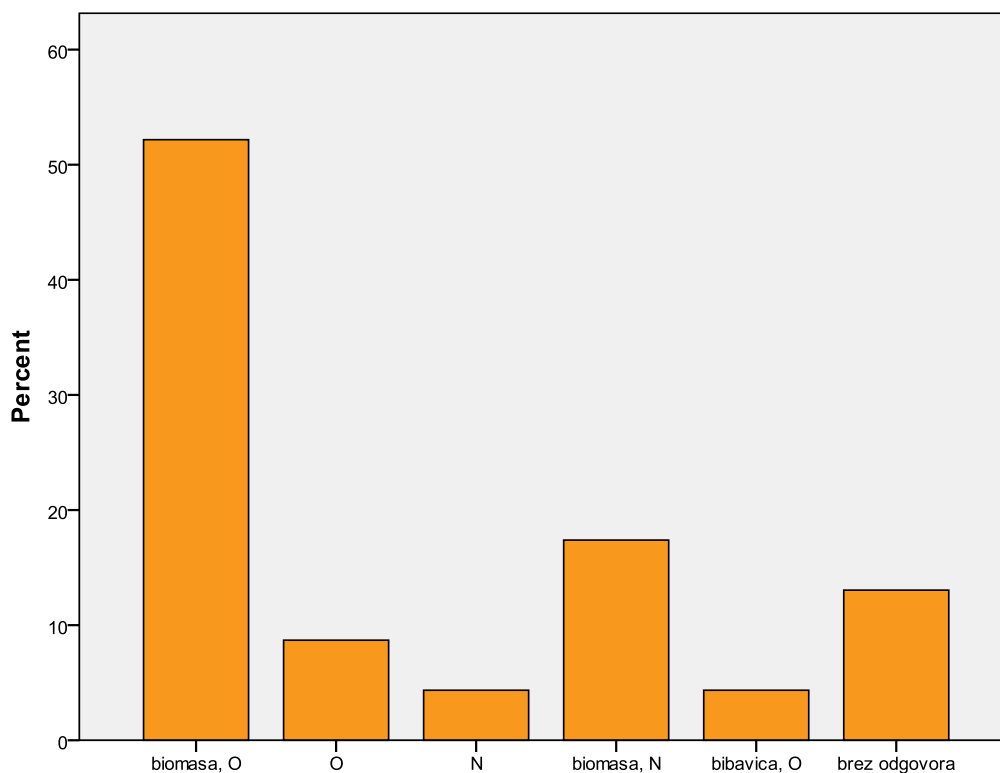


VPR_8e: Različni (ne)obnovljivi viri energije (premog - N)

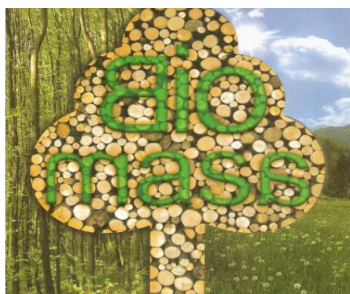


43,3 % dijakov je pravilno sklepalo, da fotografija prikazuje premog kot neobnovljiv vir energije. 13,0 % se je odločilo za možnost nafta (N), enak odstotek pa tudi za zemeljski plin (N) in samo za neobnovljiv vir energije. Prav toliko jih na vprašanje ni podalo odgovora. Med nepravilnimi odgovori naletimo tudi na predlog geotermalna energija kot neobnovljiv vir energije.

VPR_8f: Različni (ne)obnovljivi viri energije (biomasa - O)	N	%
biomasa, O	12	52,2
O	2	8,7
N	1	4,3
biomasa, N	4	17,4
bibavica, O	1	4,3
brez odgovora	3	13,0
Skupaj	23	100,0



VPR_8f: Različni (ne)obnovljivi viri energije (biomasa - O)

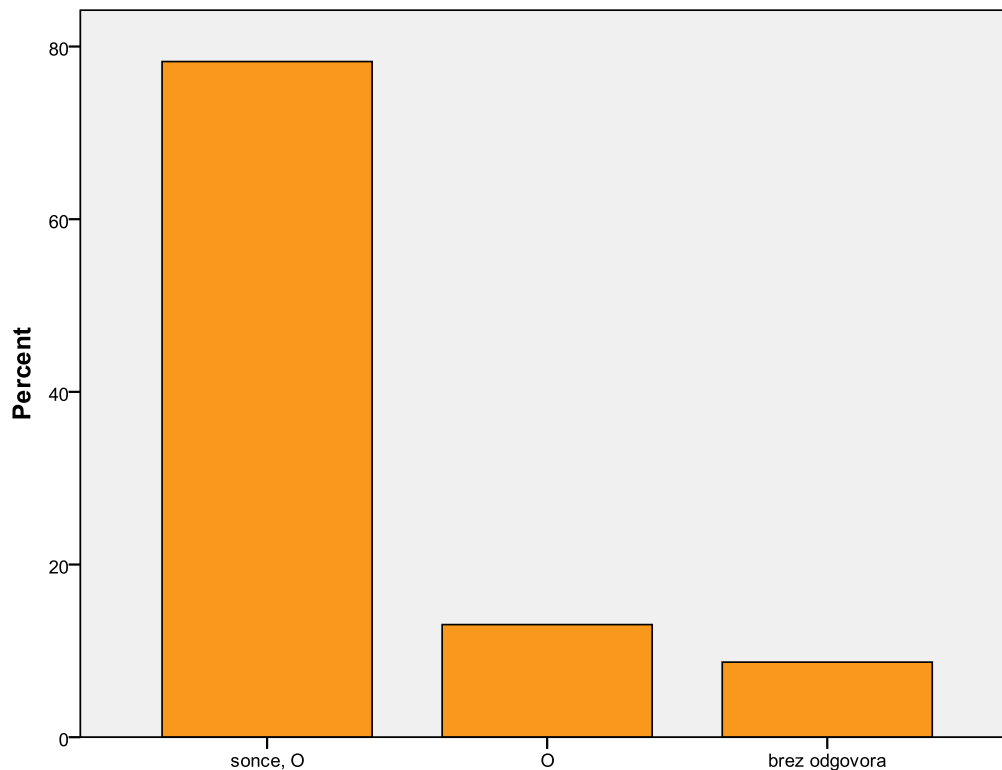


Da fotografija prikazuje biomaso kot obnovljiv vir energije, je vedelo 52,2 % dijakov. 17,4 % dijakov je sicer pravilno sklepalo, da gre za biomaso, a nepravilno opredelilo, da predstavlja neobnovljiv vir energije. 1 dijak je bil mnenja, da gre za bibavico (O), en odgovor pa vsebuje le oznako N kot neobnovljiv vir energije.

Trije dijaki na vprašanje niso odgovorili.



VPR_8g: Različni (ne)obnovljivi viri energije (sonce - O)	N	%
sonce, O	18	78,3
O	3	13,0
brez odgovora	2	8,7
Skupaj	23	100,0



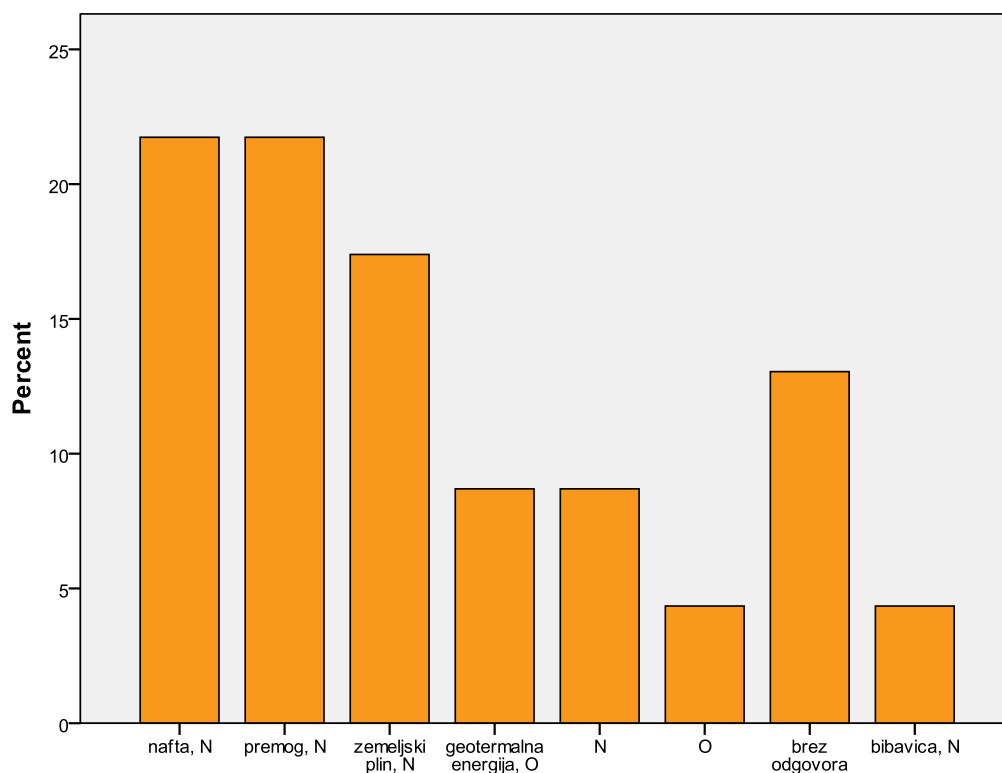
VPR_8g: Različni (ne)obnovljivi viri energije (sonce - O)



Predzadnja fotografija dijakom ni povzročala večjih preglavic, saj jih je 78,3 % vedelo, da gre za sonce kot obnovljiv vir energije. 13,0 % dijakov je zapisalo le, da fotografija predstavlja obnovljiv vir energije, kar drži.

8,7 % oz. 2 dijaka pa nista podala svojega odgovora.

VPR_8h: Različni (ne)obnovljivi viri energije (nafta - N)	N	%
nafta, N	5	21,7
premog, N	5	21,7
zemeljski plin, N	4	17,4
geotermalna energija, O	2	8,7
N	2	8,7
O	1	4,3
brez odgovora	3	13,0
bibavica, N	1	4,3
Skupaj	23	100,0



VPR_8h: Različni (ne)obnovljivi viri energije (nafta - N)



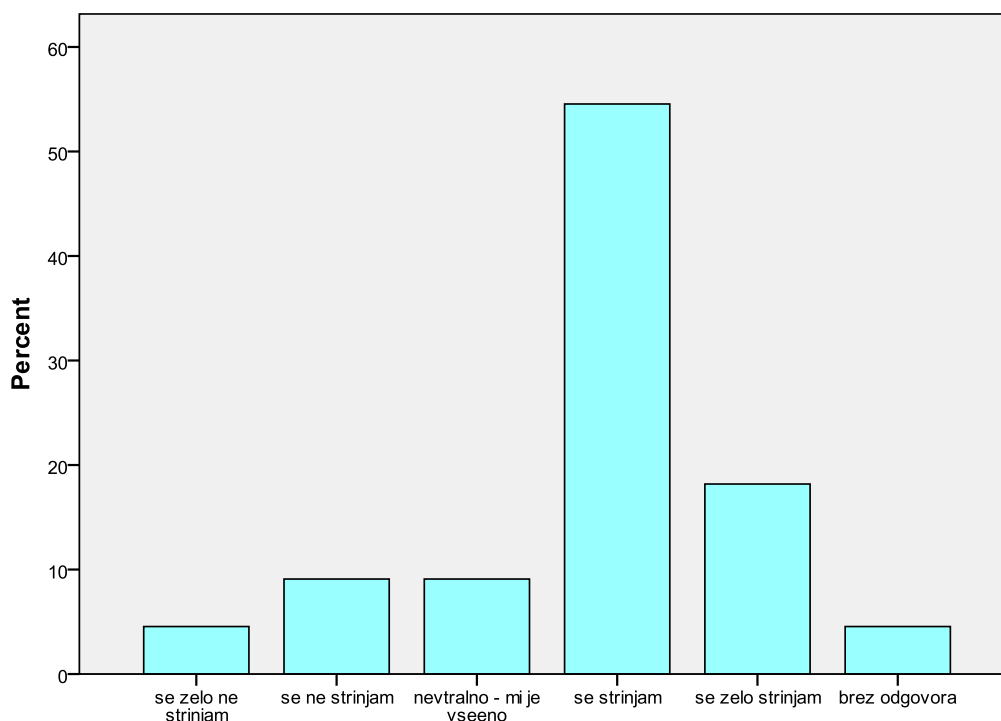
Kljub temu, da fotografija nazorno prizakuje rafinerijo nafte, je le 21,7 % dijakov zapisalo nafta kot neobnovljiv vir energije. Enako odstotek jih je menil, da gre za premog kot neobnovljiv vir energije, 17,4 % da prikazuje zemeljski plin (N), 13,0 % & jih ni odgovorilo na to vprašanje, 8,7 % pa jih je bilo mnenja, da gre za geotermalno energijo (O) oz. samo za neobnovljiv vir energije.



Analiza odgovorov dijakov 1. letnika gimnazije Jurija Vege iz Idrije na evalvacijskem vprašalniku

V nadaljevanju je predstavljena analiza odgovorov 22 dijakov 1. letnika gimnazije Jurija Vege iz Idrije na evalvacijskem vprašalniku po preizkušanju gradiva z naslovom "Energija kemijskih reakcij".

VPR_II_1: Ali učna dejavnost na učinkovit način omogoča uporabo novega pridobljenega znanja in pridobitev informacije o (ne)pravilni uporabi le-tega?	N	%
se zelo ne strinjam	1	4,5
se ne strinjam	2	9,1
nevtravno - mi je vseeno	2	9,1
se strinjam	12	54,5
se zelo strinjam	4	18,2
brez odgovora	1	4,5
Skupaj	22	100,0

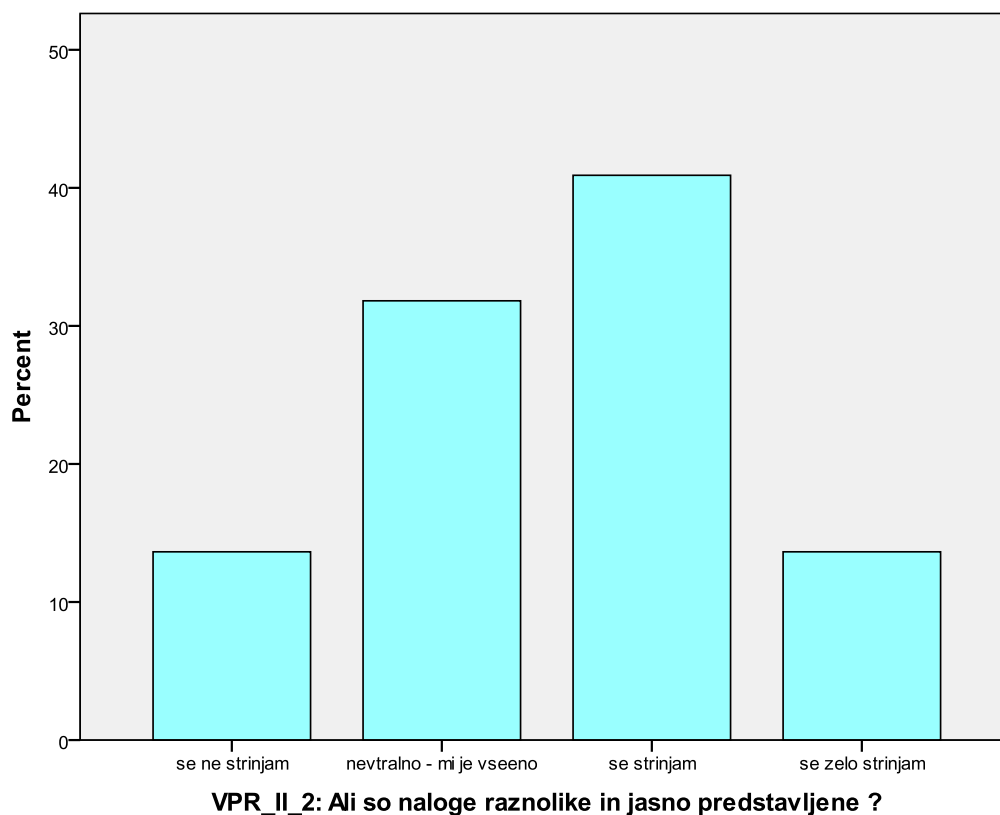


VPR_II_1: Ali učna dejavnost na učinkovit način omogoča uporabo novega pridobljenega znanja in pridobitev informacije o (ne)pravilni uporabi le-tega?

Večina dijakov (54,5 %) se strinja, 18,2 % celo zelo strinja, da je učna dejavnost na učinkovit način omogočila uporabo novo pridobljenega znanja in pridobitev informacij o (ne)pravilni uporabi le-tega. 1 dijak na to vprašanje ni podal odgovora, s trditvijo pa se ne strinjajo le 3 dijaki (13,6 %).



VPR_II_2: Ali so naloge raznolike in jasno predstavljene?	N	%
se ne strinjam	3	13,6
nevtravno - mi je vseeno	7	31,8
se strinjam	9	40,9
se zelo strinjam	3	13,6
Skupaj	22	100,0

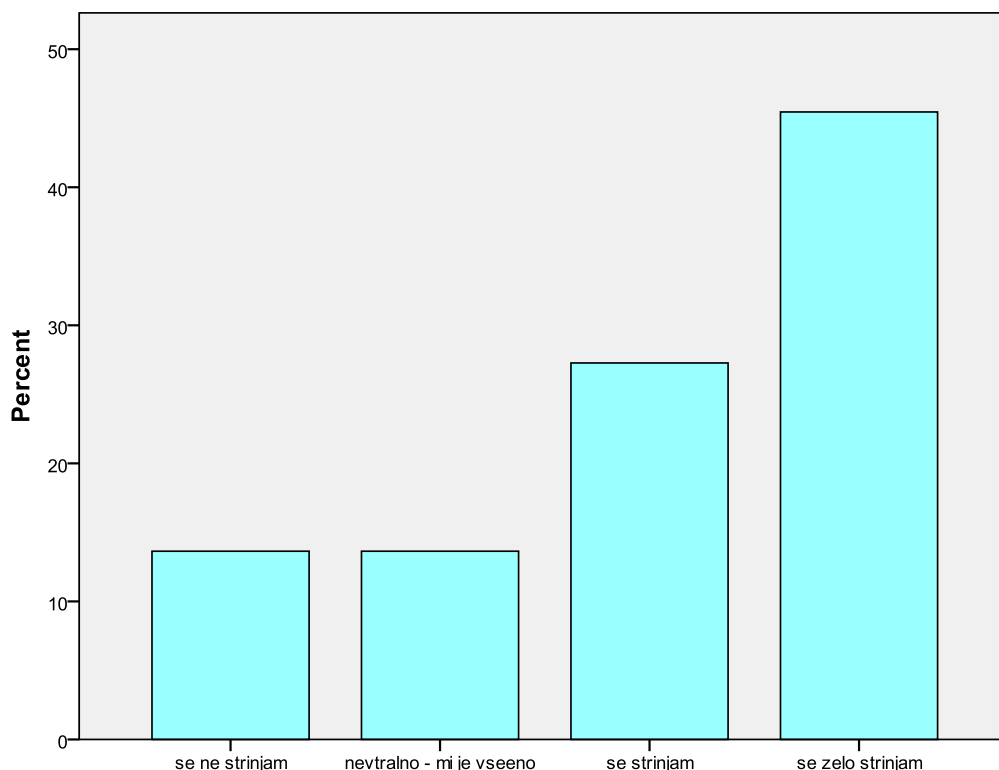


VPR_II_2: Ali so naloge raznolike in jasno predstavljene ?

Dijaki so ocenjevali tudi jasnost in raznolikost nalog. Kar 54,5 % jih je mnenja, da so naloge dovolj raznolike ter tudi jasno predstavljene. Le 13,6 % dijakov ni takšnega mnenja, medtem ko se je 31,8 % dijakov odločilo za možnost nevtravno oz. mi je vseeno. Iz omenjenih rezultatov je mogoče sklepati, da so bile izbrane naloge za dijake ustrezne in dovolj zanimive.



VPR_II_3: Ali učna dejavnost povezuje teoretično znanje s praktičnim ?	N	%
se ne strinjam	3	13,6
nevtravno - mi je vseeno	3	13,6
se strinjam	6	27,3
se zelo strinjam	10	45,5
Skupaj	22	100,0



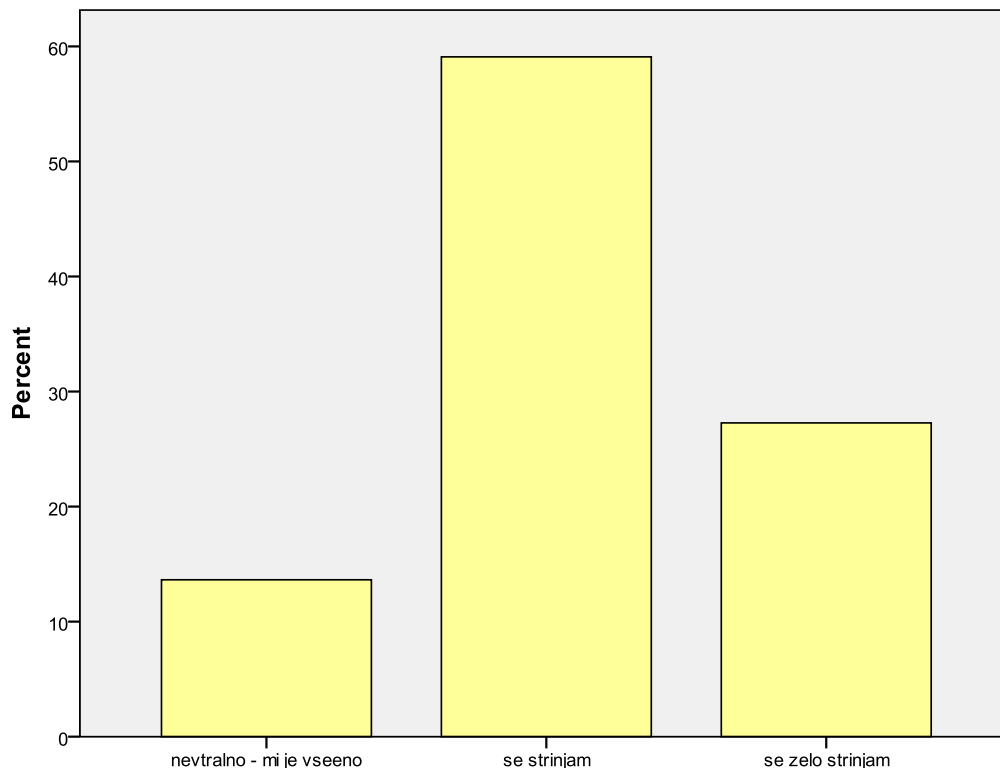
VPR_II_3: Ali učna dejavnost povezuje teoretično znanje s praktičnim ?

72,8 % dijakov se strinja z zelo pomembnim dejstvom in sicer, da učne dejavnosti povezujejo teoretično znanje s praktičnim. 13,6 % dijakov je nevtralnega mnenja, medtem ko se jih enak odstotek z navedenim ne strinja.

Večinsko mnenje dijakov potrjuje, da je izbor številnih demonstracijskih eksperimentov, intervjujev in ostalih aktivnosti, da so dijaki lažje uvideli povezavo med teoretskim in praktičnim vidikom na področju tematike energija kemijskih reakcij



VPR_III_1: Ali se je pouk razlikoval od običajnega pouka pri tem predmetu?	N	%
nevtravno - mi je vseeno	3	13,6
se strinjam	13	59,1
se zelo strinjam	6	27,3
Skupaj	22	100,0

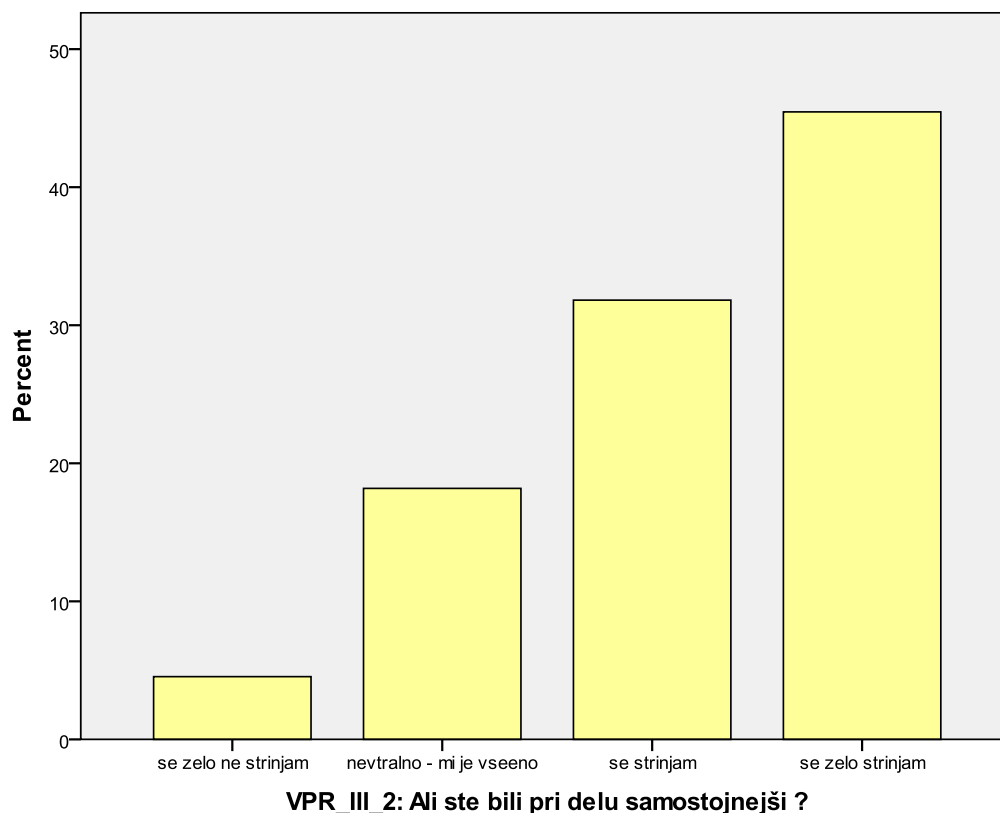


VPR_III_1: Ali se je pouk razlikoval od običajnega pouka pri tem predmetu?

Učna gradiva izdelana v sklopu projekta RNK težijo k temu, da v pouk vnesejo nove didaktične karakteristike, da ga popestrijo in naredijo celo nekoliko nenavadnega. 86,4 % dijakov se povsem strinja, da se je pouk, ki je potekal po avtorjevi strategiji razlikoval od običajnega pouka pri tem predmetu. Nihče od dijakov ni tega dejstva ovrgel, 13,6 % pa se ni moglo odločiti, ali je bil takšen pouk kakorkoli drugačen od siceršnjega.



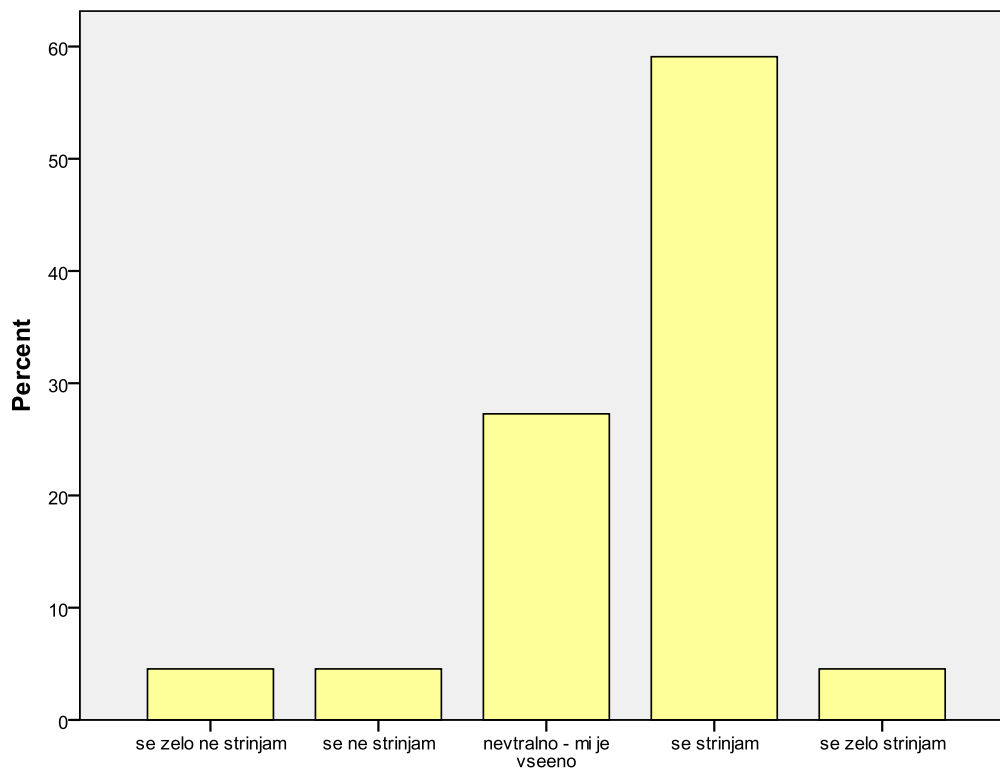
VPR_III_2: Ali ste bili pri delu samostojnejši ?	N	%
se zelo ne strinjam	1	4,5
nevtravno - mi je vseeno	4	18,2
se strinjam	7	31,8
se zelo strinjam	10	45,5
Skupaj	22	100,0



Didaktično gradivo je bilo zasnovano tako, da omogoča in spodbuja precej samostojnega dela. 45,5 % se s tem zelo strinja, 31,8% dijakov je odgovorilo, da se strinjajo, da so bili pri delu dejansko samostojnejši kot sicer, le 1 dijak pa v načinu dela, pri katerem je bil prisoten, ni zaznal večje samostojnosti.



VPR_III_3: Ali je učno gradivo nazorno, pregledno, razumljivo, zanimivo?	N	%
se zelo ne strinjam	1	4,5
se ne strinjam	1	4,5
nevtravno - mi je vseeno	6	27,3
se strinjam	13	59,1
se zelo strinjam	1	4,5
Skupaj	22	100,0

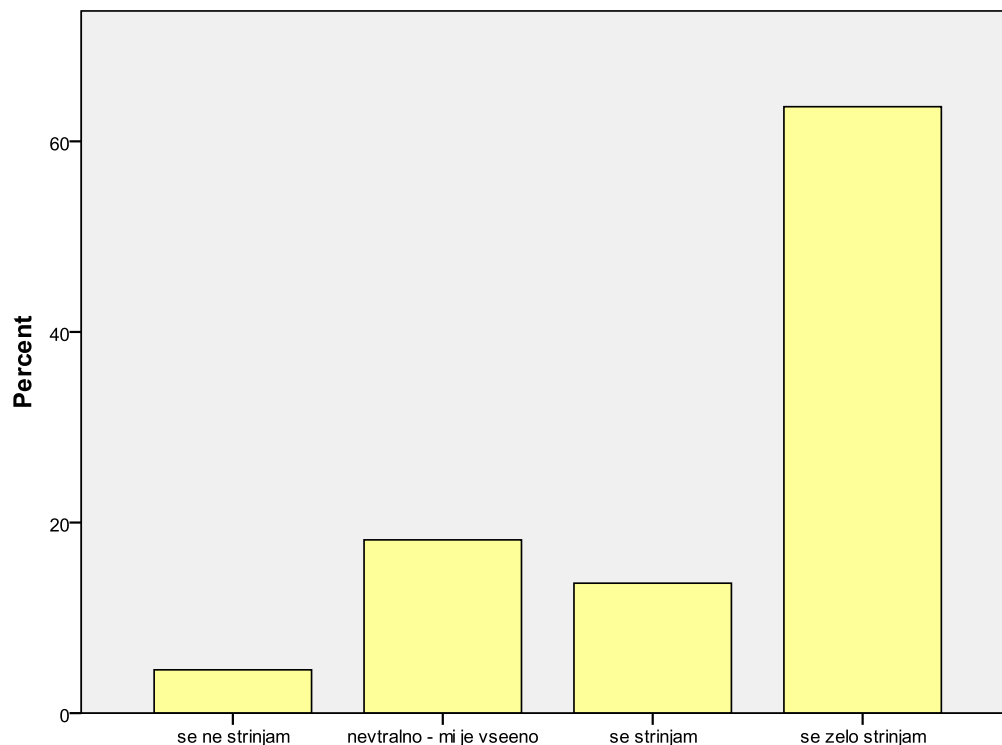


VPR_III_3: Ali je učno gradivo nazorno, pregledno, razumljivo, zanimivo?

Več kot 60% dijakov je menilo, da je zasnovano učno gradivo nazorno, pregledno, razumljivo in tudi zanimivo. Le 2 dijaka sta bila nasprotnega mnenja. Morda beležimo relativno visok odstotek (27,3%) tistih dijakov, ki se do tega vprašanja niso mogli konkretno opredeliti in so izbrali možnost: nevtravno – mi je vseeno. Kljub temu cilj narediti zanimivo učno gradivo, skozi katerega se bodo dijaki radi učili dotične učne snovi in katerega bodo razumeli, dosežen.



VPR_III_4: Ali so v učnem gradivu predvideni demonstracijski eksperimenti spodbujali vaše zanimanje in pozornost ?	N	%
se ne strinjam	1	4,5
nevtravno - mi je vseeno	4	18,2
se strinjam	3	13,6
se zelo strinjam	14	63,6
Skupaj	22	100,0

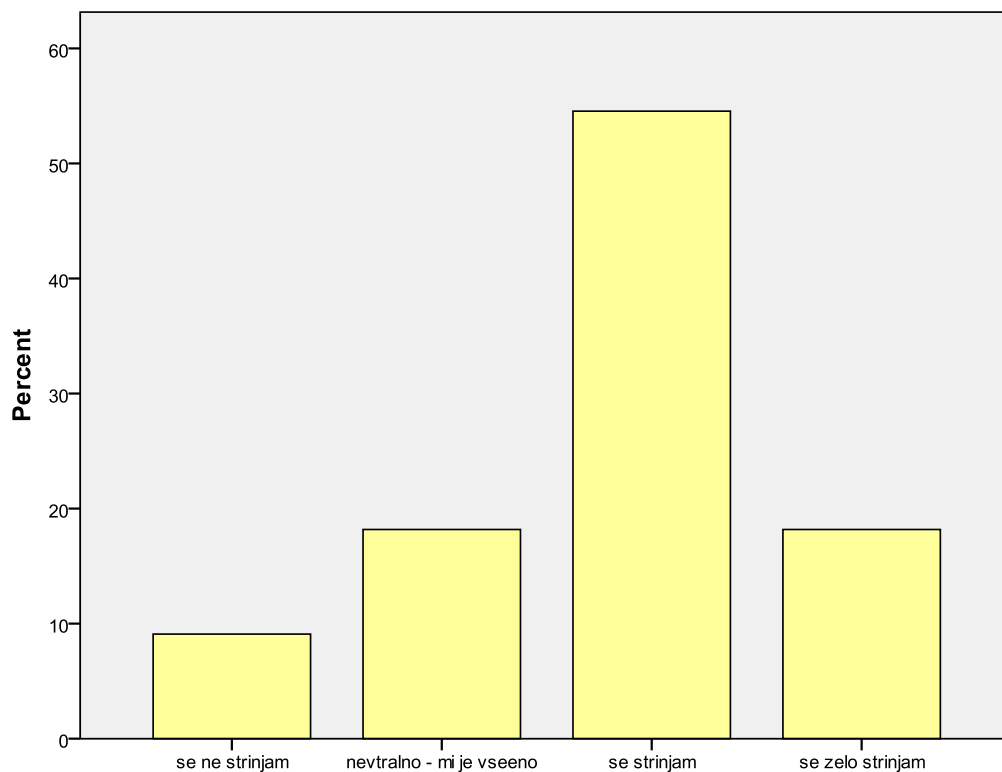


VPR_III_4: Ali so v učnem gradivu predvideni demonstracijski eksperimenti spodbujali vaše zanimanje in pozornost?

Pomembna karakteristika preizkušenega didaktičnega gradiva so demonstracijski eksperimenti, skozi katere so lahko dijaki spoznali pojma eksotermna in endotermna reakcija. 77,2 % dijakov je mnenja, da so v gradivu predvideni demonstracijski eksperimenti, ki jih je v razredu dejansko izvedla učiteljica, spodbudili njihovo zanimanje in pozornost. Le 1 dijak ni delil večinskega mnenja.



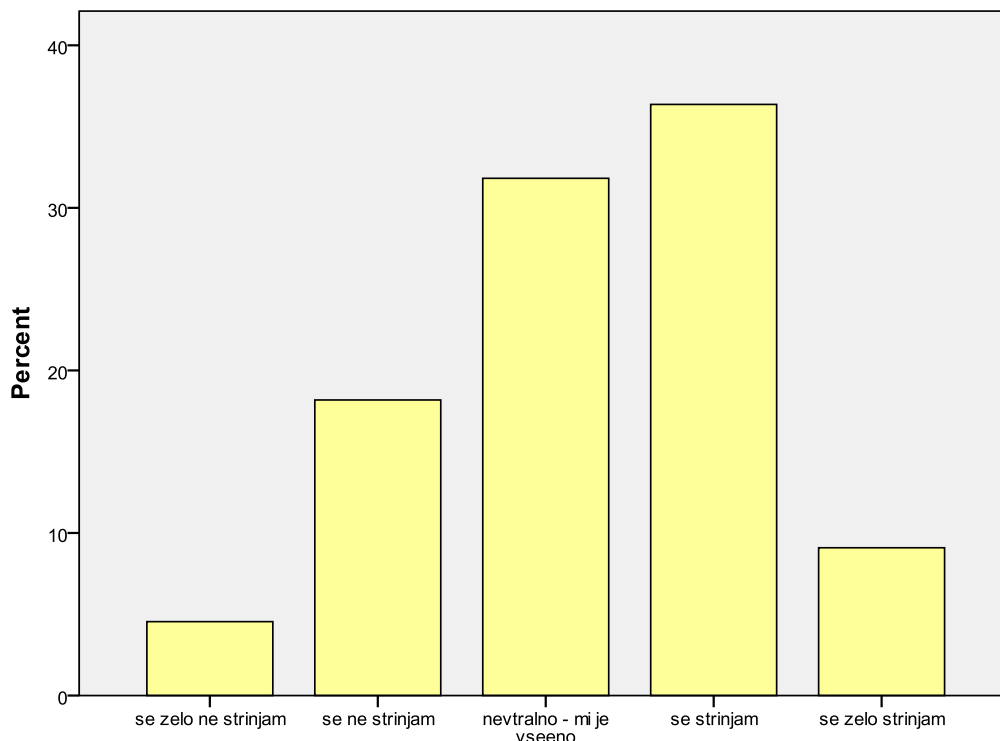
VPR_III_5: Ali dejavnost spodbuja logično mišljenje ?	N	%
se ne strinjam	2	9,1
nevtravno - mi je vseeno	4	18,2
se strinjam	12	54,5
se zelo strinjam	4	18,2
Skupaj	22	100,0



VPR_III_5: Ali dejavnost spodbuja logično mišljenje ?

Očitno je učno gradivo zasnovano tako, da spodbuja logično mišljenje. S tem se strinja 72,7 % dijakov. 9,1 % dijakov tega ob preizkušanju gradiva ni zaznala, 18,2 % pa jih ima nevtravno mnenje.

VPR_III_6: Ali vam je samostojni študij literaturnih virov omogočil lažje razumevanje novih vsebin?	N	%
se zelo ne strinjam	1	4,5
se ne strinjam	4	18,2
nevtravno - mi je vseeno	7	31,8
se strinjam	8	36,4
se zelo strinjam	2	9,1
Skupaj	22	100,0

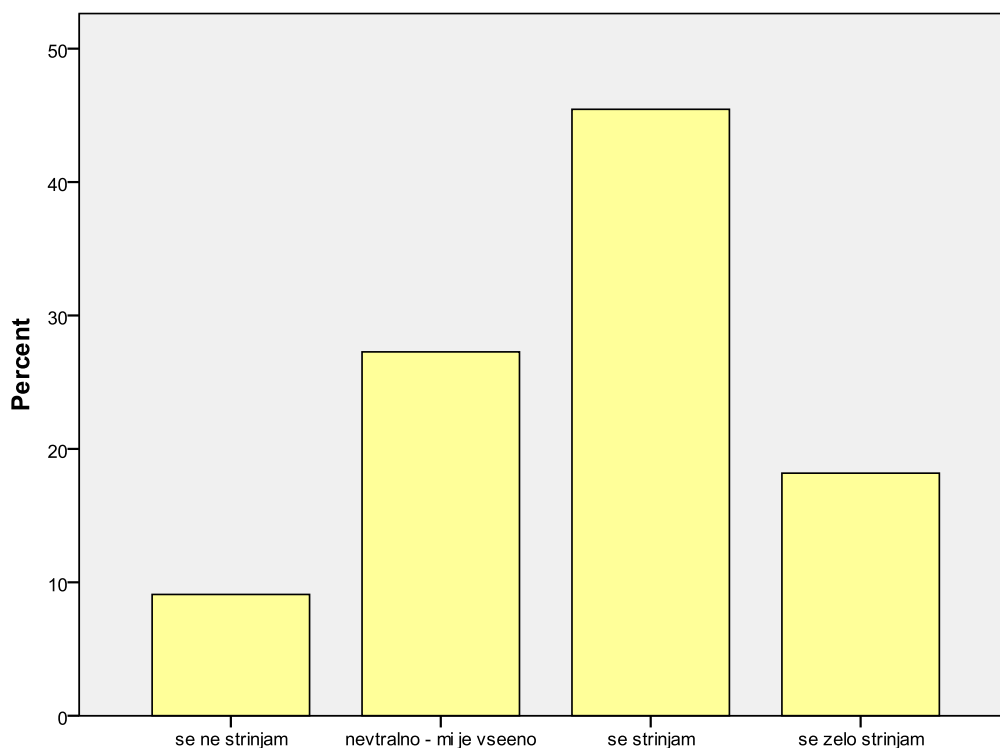


VPR_III_6: Ali vam je samostojni študij literaturnih virov omogočil lažje razumevanje novih vsebin?

Novost, ki jo predstavlja didaktično gradivo, je zagotovo branje in samostojni študij člankov na temo globalnega segrevanja ozračja. 36,4 % dijakov je menilo, da jim je samostojnejši študij literaturnih virov omogočil lažje razumevanje novih vsebin. 9,1 % se jih je s tem povsem strinjalo. 22,7% dijakov pa takšen način dela ni omogočil lažjega razumevanja vzrokov za globalno segrevanje oz. ohlajanje ozračja. Kljub popolni novosti pri pouku in medpredmetni povezavi s slovenskim jezikom, saj so dijaki potem, ko so preštudirali oba članka, na omenjeno temo pisali tudi kritični esej, je 45,5% tistih, ki so na postavljeno vprašanje podali pozitiven odgovor, dokaj visok odstotek.



VPR_III_7: Ali učno gradivo pospešuje razvoj bralnih, pisnih in ustnih spretnosti?	N	%
se ne strinjam	2	9,1
nevtravno - mi je vseeno	6	27,3
se strinjam	10	45,5
se zelo strinjam	4	18,2
Skupaj	22	100,0

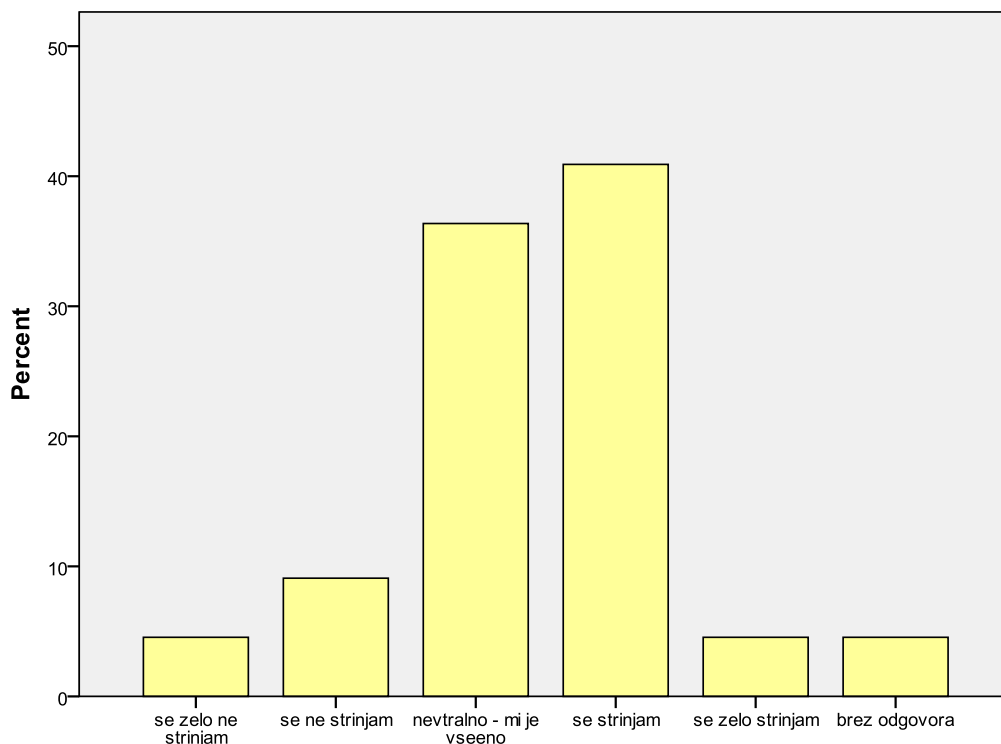


VPR_III_7: Ali učno gradivo pospešuje razvoj bralnih, pisnih in ustnih spretnosti?

63,7 % dijakov se strinjam, da preizkušeno učno gradivo spodbuja razvoj bralnih, pisnih in ustnih spretnosti, saj so dijaki najprej prebrali oba članka, ki govorita o podnebnih spremembah, nato so pisali kritični esej na to temo in v zaključni fazi še prediskutirali argumente za in proti, kar pomeni, da do dejansko razvijali vse tri vrste spretnosti. Le dva dijaka (9,1%) se z navedenim ne strinjata.



VPR_III_8: Ali vam je pisanje kritičnega eseja omogočilo boljšo ustno interpretacijo lastnih spoznanj in ugotovitev ?	N	%
se zelo ne strinjam	1	4,5
se ne strinjam	2	9,1
nevtravno - mi je vseeno	8	36,4
se strinjam	9	40,9
se zelo strinjam	1	4,5
brez odgovora	1	4,5
Skupaj	22	100,0

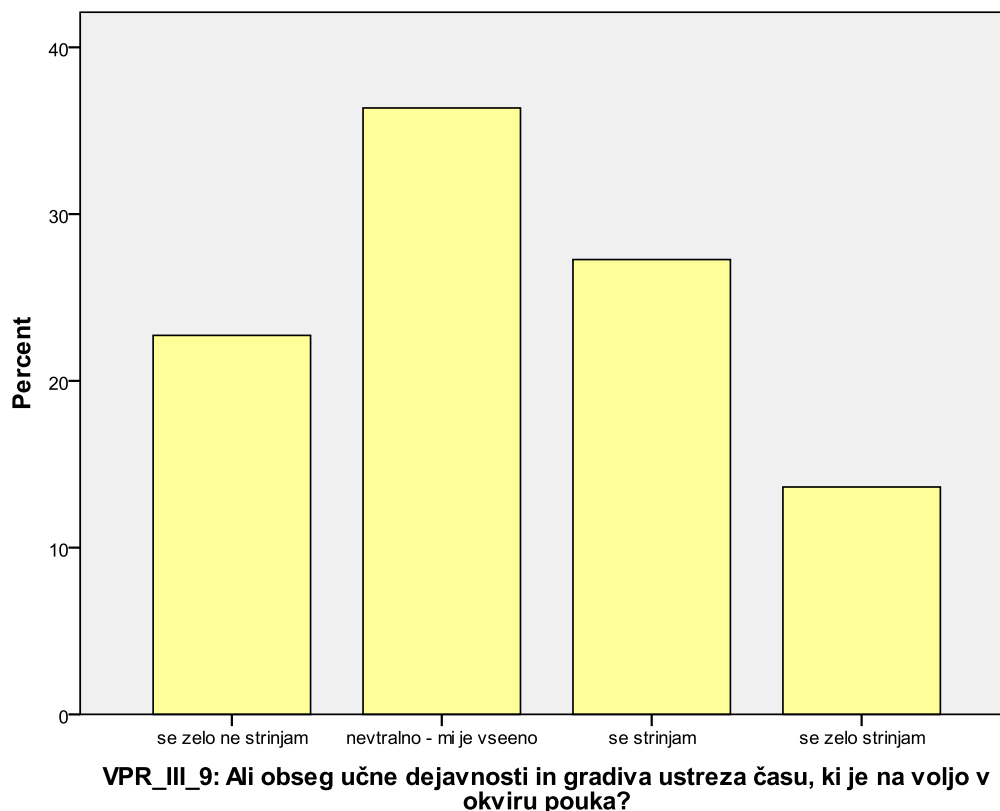


VPR_III_8: Ali vam je pisanje kritičnega eseja omogočilo boljšo ustno interpretacijo lastnih spoznanj in ugotovitev ?

45,4 % dijakov je menilo, da jim je pisanje kritičnega omogočilo boljšo ustno interpretacijo lastnih spoznanj in ugotovitev na temo podnebne spremembe. 13,6% dijakov tega ne bi moglo trditi, medtem dokaj visok odstotek (36,4%) dijakov svojega mnenja ne more specificirati, saj so se odločili za možnost nevtravno – mi je vseeno.



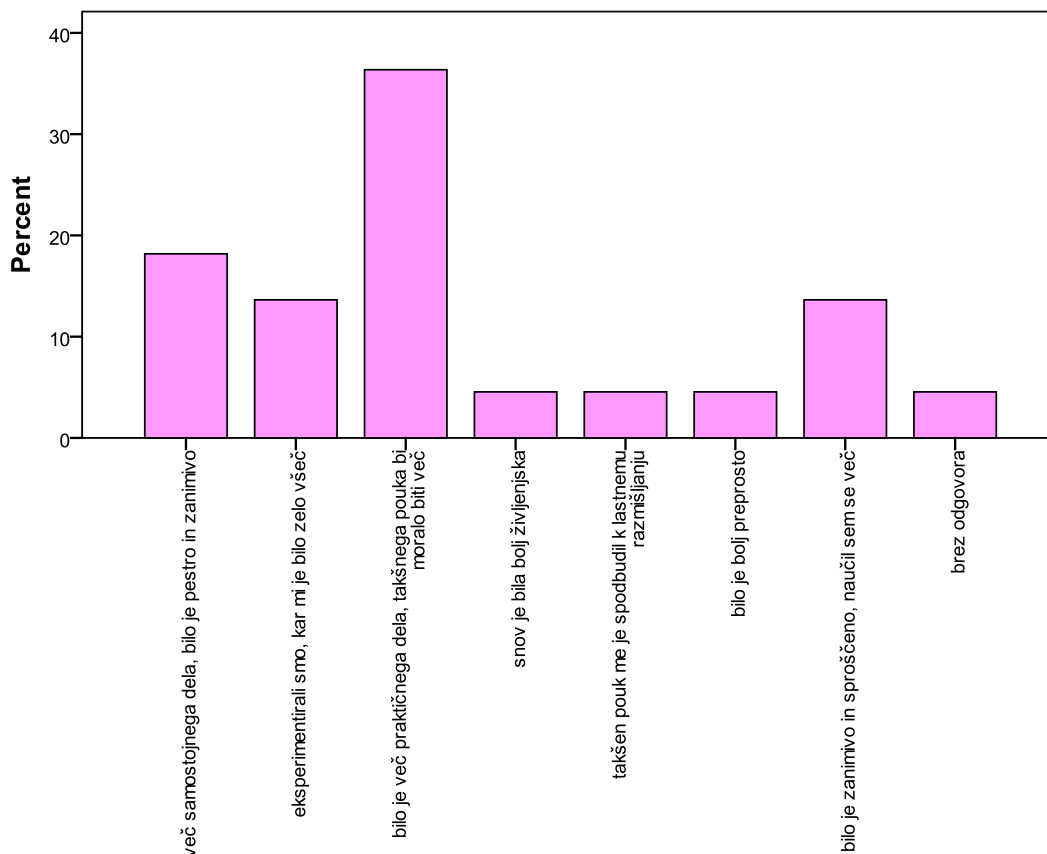
VPR_III_9: Ali obseg učne dejavnosti in gradiva ustreza času, ki je na voljo v okviru pouka?	N	%
se zelo ne strinjam	5	22,7
nevtravno - mi je vseeno	8	36,4
se strinjam	6	27,3
se zelo strinjam	3	13,6
Skupaj	22	100,0



Slabih 41% dijakov ocenjuje, da obseg učne dejavnosti in gradiva ustreza času, ki je bil na voljo v okviru pouka. 22,7 % ocenjuje, da so imeli premalo časa za izvedbo vseh aktivnosti, 36,4 % dijakov pa so nevtralnega mnenja. Glede na predstavljene rezultate je razvidno, da bi za določene aktivnosti morale biti na razpolago nekaj več časa.



VPR_IV_1: Kako se je pouk razlikoval od običajnega ? V čem je bil drugačen ? Bi si takšnega pouka želeli še več?	N	%
več samostojnega dela, bilo je pestro in zanimivo	4	18,2
eksperimentirali smo, kar mi je bilo zelo všeč	3	13,6
bilo je več praktičnega dela, takšnega pouka bi moralo biti več	8	36,4
snov je bila bolj življenjska	1	4,5
takšen pouk me je spodbudil k lastnemu razmišljanju	1	4,5
bilo je bolj preprosto	1	4,5
bilo je zanimivo in sproščeno, naučil sem se več	3	13,6
brez odgovora	1	4,5
Skupaj	22	100,0

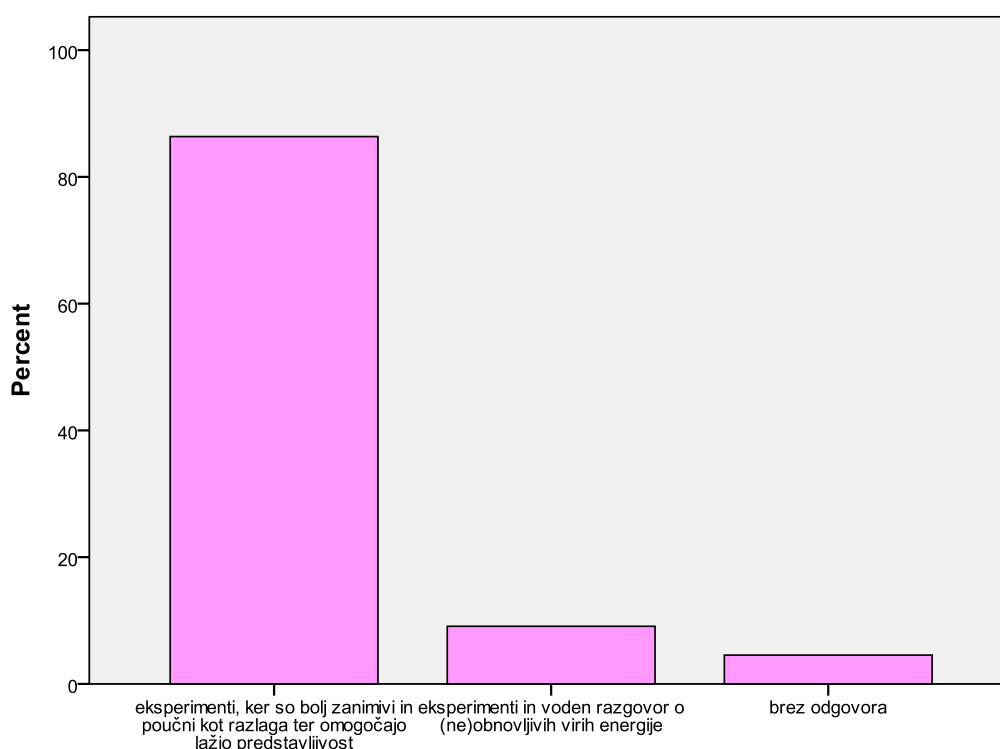


V zadnjem sklopu odprtih vprašanj so dijaki podajali svoja mnenja, predloge, kritike. Na vprašanje "Kako se je pouk razlikoval od običajnega? Ali bi si takšnega pouka želeli še več?", je 36,4% dijakov odgovorilo, da je bilo pri pouku več praktičnega dela, ter da bi vsekakor želeli še več takšnega pouka. 13,6 % dijakov je dejalo, da jim je bilo zelo všeč eksperimentiranje pri pouku, enak odstotek je komentiral tudi, da je bil pouk zanimiv in sproščen ter da so



se v takšnih okoliščinah naučili več. Dijakom (18,2%) je bilo všeč tudi to, da so bili pri delu samostojnejši ter da je bil pouk pester in zanimiv.

VPR_IV_2: Katera dejavnost v sklopu učnega gradiva vam je bila najbolj všeč in zakaj ?	N	%
eksperimenti, ker so bolj zanimivi in poučni kot razlaga ter omogočajo lažjo predstavljalivost	19	86,4
eksperimenti in voden razgovor o (ne)obnovljivih virih energije	2	9,1
brez odgovora	1	4,5
Skupaj	22	100,0

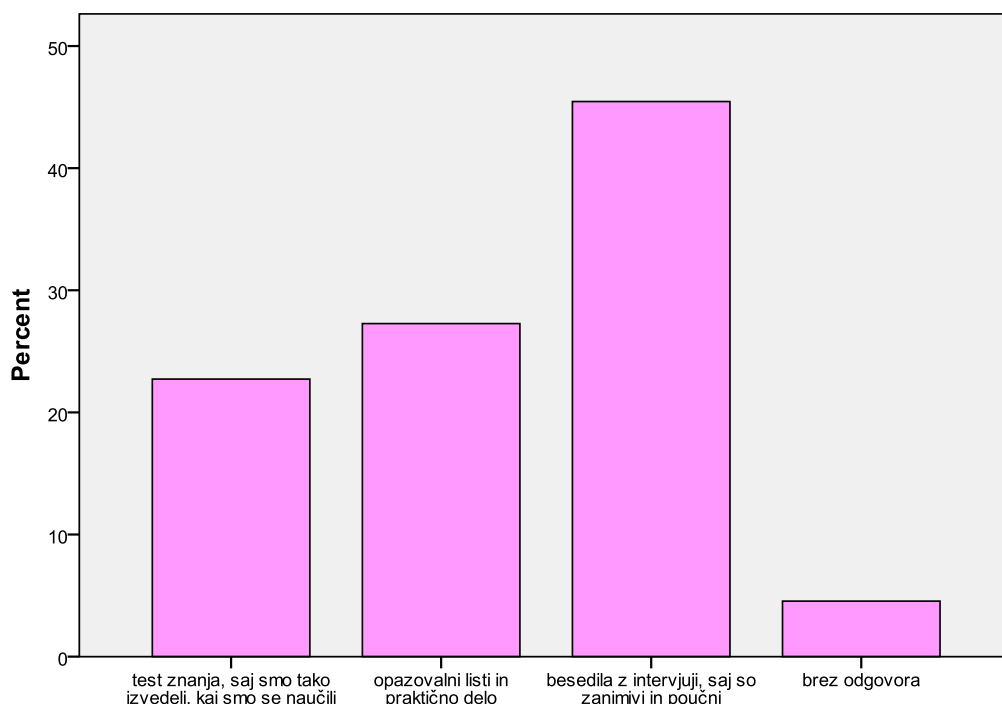


VPR_IV_2: Katera dejavnost v sklopu učnega gradiva vam je bila najbolj všeč in zakaj ?

Ko so morali dijaki navesti, katera dejavnost jim je bila v sklopu učnega gradiva najbolj všeč in zakaj, je velika večina (86,4%) odgovorila, da so to bili eksperimenti, saj so bili bolj zanimivi in poučni kot razlaga, hkrati pa so jim omogočili lažjo predstavljalivost teoretskih vsebin. 9,1% dijakov pa je kot najzanimivejšo dejavnost navedlo eksperimente v kombinaciji z vodenim razgovorom o (ne)obnovljivih virih energije.



VPR_IV_3: Kateri element učnega gradiva (opazovalni listi, navodila za pisanje kritičnega eseja, besedila z intervjuji, test znanja...) vam je bil najbolj všeč in zakaj ?	N	%
test znanja, saj smo tako izvedeli, kaj smo se naučili	5	22,7
opazovalni listi in praktično delo	6	27,3
besedili z intervjuji, saj sta zanimivi in poučni	10	45,5
brez odgovora	1	4,5
Skupaj	22	100,0

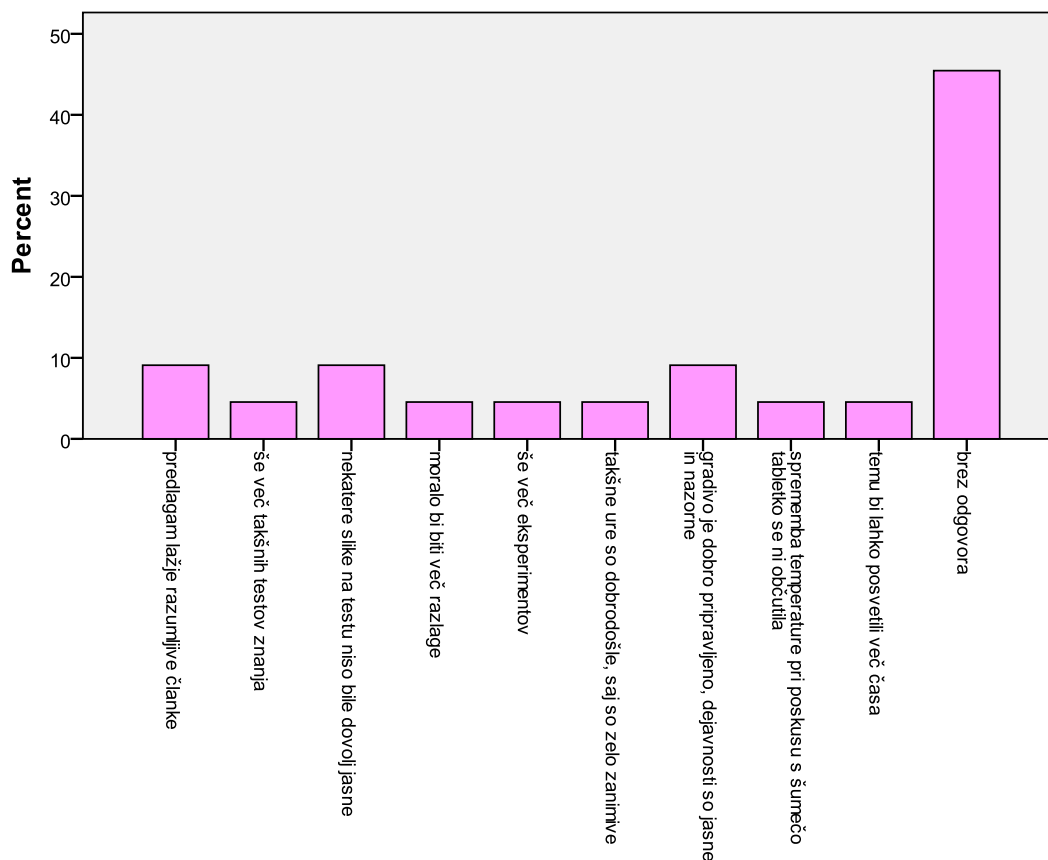


VPR_IV_3: Kateri element učnega gradiva (opazovalni listi, navodila za pisanje kritičnega eseja, besedila z intervjuji, test znanja...) vam je bil najbolj všeč in zakaj ?

Z vidika didaktično – metodološke zasnove učnega gradiva je bilo od dijakov pomembno izvedeti, kateri element učnega gradiva jim je bil najbolj všeč in zakaj. 45,5% dijakov je odgovorilo, da sta jim bili najbolj všeč besedili z intervjuji, saj sta bili zelo zanimivi in poučni, 27,3% dijakom so bili najbolj všeč opazovalni list v kombinaciji s praktičnim (eksperimentalnim) delom, 22,7 % pa test znanja, saj so pri le-tem izvedeli, kaj in koliko so se naučili.



VPR_IV_4: Podajte predloge, nasvete, pripombe glede uporabljenega gradiva in izvedenih dejavnosti.	N	%
predlagam lažje razumljive članke	2	9,1
še več takšnih testov znanja	1	4,5
nekatero sliko na testu niso bile dovolj jasne	2	9,1
moralo bi biti več razlage	1	4,5
še več eksperimentov	1	4,5
takšne ure so dobrodošle, saj so zelo zanimive	1	4,5
gradivo je dobro pripravljeno, dejavnosti so jasne in nazorne	2	9,1
sprememba temperature pri poskusu s šumečo tabletko se ni občutila	1	4,5
temu bi lahko posvetili več časa	1	4,5
brez odgovora	10	45,5
Skupaj	22	100,0



Koristno za avtorja gradiva je vsekakor, če dijaki podajo svoje predloge, nasvete, pripombe glede uporabljenega gradiva in izvedenih dejavnosti.

Na žalost 45,5 % ni predlagalo ali pripomnilo ničesar. 9,1% dijakov je mnenja, da je gradivo dobro pripravljeno ter da so dejavnosti jasne in nazorne, 9,1% dijakov predlaga, da bi morali biti članki na temo podnebnih sprememb lažje



razumljivi, enako odstotek pa jih je tudi pripomnilo, da nekatere slike na testu znanja niso bile dovolj jasne in tako niso mogli prepoznati za kateri vir energije gre. Med posamičnimi odgovori dijakov najdemo tudi sledeče predloge: še več eksperimentov, tej vsebini bi lahko posvetili še več časa, takšne ure so dobrodošle, saj so zanimive, še več takšnih testov znanja.

Kritični esej dijakov 1. letnika gimnazije Jurija Vege iz Idrije na temo "Energetska prihodnost našega planeta"

Na osnovi prebranih časopisnih člankov o podnebnih spremembah avtorjev dr. Lučke Kajfež Bogataj in mag. Miša Alkalaja, ki zastopata nasprotujoči si stališči (prva zagovarja globalno segrevanje, drugi pa ohlajanje ozračja), posredovanih navodilih za pisanje kritičnega esejja ter medpredmetni povezavi kemije in slovenskega jezika, pri čemer sta sodelovali učiteljici z obeh področij, so dijaki napisali kritičen esej na temo *"Energetska prihodnost našega planeta"*, kjer je bilo pomembno, da so utemeljili svojo odgovore na sledeča vprašanja:

- Kateri so obnovljivi in neobnovljivi naravni viri energije ?
- Kakšne so prednosti uporabe obnovljivih naravnih virov energije ?
- Kaj pomeni prilagajanje podnebnim spremembam za posameznika in družbo?
- Katere so bistvene razlike glede pojmovanja podnebnih sprememb s strani mag. Miša Alkalaja in dr. Lučke Kajfež Bogataj ?
- Kašno stališče zastopate vi ?

Dijaki so v uvodu esejja zelo dobro predstavili področje obnovljivih in neobnovljivih naravnih virov energije, katere so predvsem našli in opisali njihova področja uporabe. V nadaljevanju so se posledično osredotočili predvsem na prednosti uporabe obnovljivih naravnih virov energije ter svoje razmišljanje razširili tudi na predloge in ukrepe ki vodijo k prilagajanju posameznika in družbe podnebnim spremembam. Eden izmed dijakov je lepo zapisal, da *"težav s podnebnimi spremembami ne bomo rešili čez noč, saj celoten proces traja veliko časa in volje slehernega posameznika, torej vso svetovno prebivalstvo mora stopiti skupaj in storiti veliko dobrega za okolje, v katerem živimo."* Na osnovi vseh prebranih esejev ugotavljam, da so dijaki zelo dobro predelali oba članka, saj so zelo jasno predstavili bistvene razlike glede pojmovanja podnebnih sprememb s strani dr. Kajfež Bogatajeve in mag. Alkalaja. Večina je izpostavila predvsem naslednje: *"... da je dr. Kajfež Bogatajeva mnenja, da se podnebne segreva ter da v svojem intervjuju govori predvsem o posledicah globalnega segrevanja ozračja."* Na drugi strani so predstavili razmišljanje mag. Alkalaja, ki *"meni, da je doba segrevanja že mimo in da se trenutno nahajamo v dobi ohlajanja ozračja, kar dokazuje s tem, da je število sončnih peg na Soncu zelo majhno, kar predstavlja ohladike. Opozarja tudi na prevelik vpliv medijev, ki predstavljajo samo dejstva, ki so zanje zanimiva in zaradi tega veliko zaslužijo"*.



V zaključnem delu eseja so dijaki predstavili še svoje stališče. 6 od 23 dijakov se strinja z razmišljanjem dr. Kajfež Bogatajeve, torej da se nahajamo v fazi globalnega segrevanja ozračja, predvsem zato, ker na "lastni koži" opažajo vedno višje temperature, tudi meseca marca in aprila, pomanjkanje vode na posameznih delih sveta ipd. Ob tem pa se nekateri izmed njih tudi zavedajo, da *"imajo medijo resnično velik vpliv na nas, ter da večina ljudi verjame temu, kar sliši po radiu ali televiziji oz. prebere v časopisu"*. Zato dijakinja M.F pravi: *"mediji so plačani, da govorijo to, kar govorijo. Sami se raje ozrimo naokrog in bomo videli še več, kot si sploh lahko zamislimo"*.

8 dijakov ostaja nevtralnih in se niso opredelili ne za enega ne za drugega znanstvenika. Zato pa v svojem zaključku navajajo *"... da se bo podnebnim spremembam potrebno prilagoditi in pridobivati energijo iz obnovljivih virov, saj bomo le na ta način imeli čistejšo prihodnost brez ekoloških katastrof"*. Energetske prihodnosti našega planeta ne vidijo črno, menijo *"da se vse začne z majhnimi dejanji kot denino, da sedemo na kolo namesto v avtomobil..."* Tudi ta skupina dijakov ugotavlja, da je *"poročanje medijev lahko zelo pristransko..."* Dijakinja D.F. pa je podala precej radikalen pogled na našo prihodnost in sicer: *"Ko bo svet nehala voditi politika in se bomo vsi zavzemali za boljši jutri, se bodo stvari brez dvoma obrnile na bolje."*

Največ dijakov, 9, pa se jih strinja s pogledom mag. Alkalaja. Dijakinja K.K. pravi, da je še nekaj časa nazaj bila prepričana, da se ozračje segreva, predvsem zaradi višanja temperatur, vročih poletij in v naravi nobenih opaznih znakov ohlajanja. Opisuje, da so nanjo vplivali mediji, ki so pretežno govorili o segrevanju. Sedaj, ko si je ogledala film, ki govori o ohlajanju podnebja, se je njeno mnenje spremenilo. Dijakinja V.N. pravi: *"Ozračje se stalno spreminja. Tako kot so bile v preteklosti tople in hladne dobe, tako je tudi sedaj, le mi se s tem bolj obremenjujemo. Mislim, da je glavni problem vseh sprememb ta, da se nanje ne znamo dobro prilagoditi. Navajeni smo lagodnega življenja z malo fizičnega dela. Naši predniki so se morali boriti za preživetje, zdaj pa nam je vsaj v razvitem svetu dano vse, naučeni pa smo le stremenja k dobičku."* Dijakinja K.C. svoje razmišljanje opiše takole: *"Vse bolj opažam, da mediji res predstavljajo le segrevanje ozračja, kar pa posledično vpliva tudi na moje mišljenje. Vendar pa je name naredil vtis tudi intervju z mag. Mišem Alkalajem, ki svoja predvidevanja podpre z jasnimi dokazi."*

Morebitni predlog avtorja za dopolnitev/izboljšavo gradiva

Didaktično gradivo je zelo kompleksno in medpredmetno zasnovano, prav zaradi tudi tega terja od učitelja veliko volje in truda, medsebojnega sodelovanja z ostalimi kolegi, prilagajanja učnemu načrtu ter spretnega časovnega načrtovanja. Prav zato iskrena zahvala obema učiteljicama za izvedbo v 1.c razredu gimnazije Jurija Vege v Idriji.

Glede dopolnitve oz. izboljšanja gradiva velja v segmentu načrtovanja izvedbe demonstracijskih eksperimentov, ki ponazarajo eksotermnost oz.



ednotermnost kemijske reakcije, razmisliti o morebitni vključitvi novih eksperimentov, saj se dijaki večine le-teh spomnijo še iz osnovne šole. Prav tako eksperiment raztapljanja šumeče tabletke vitamina C, ki ponazarja eksotermno reakcijo ni bil dovolj učinkovit, saj učenci niso realno zaznali znižanja temperature raztopine v kozarcu.

Zaradi črnobelih fotokopij so nekatere sicer barvne fotografije, ki ponazarjajo posamezno vrsto (ne)obnovljivih virov energije, pri zadnji 8. nalogi na testu bile manj jasne in je morda zaradi tega predvsem pri fotografijah, ki predstavljata premog in zemeljski plin, prišlo do zmede in posledično tudi napak. Prav zato bi dijaki morali imeti natisnjene barvne fotografije, iz katerih bi lažje razbrali kakšen vir energije fotografija predstavlja.



Avtor gradiva:

Andrej Godec

Institucija:

Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Ljubljani

Evalvatorka:

Zdenka Keuc, II. gimnazija Maribor

Red ali nered ?

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): (2. letnik – 100 dijakov)

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične

- osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji,
- uporaba matematičnih idej in tehnik,
- digitalna pismenost,
- sposobnost zbiranja informacij,
- sposobnost analize in organizacija informacij,
- sposobnost nove interpretacije opažanj,
- sposobnost sinteze zaključkov,
- sposobnost učenja in reševanja problemov,
- prenos teorije v prakso,
- prilagajanje novim situacijam,
- skrb za kakovost,
- sposobnost samostojnega in timskega dela,
- organiziranje in načrtovanje dela,
- verbalna in pisna komunikacija,
- medosebna interakcija,
- varnost.

b) predmetno-specifične: opazovanje, sklepanje, sporazumevanje, primerjanje; uporaba matematičnih tehnik v praksi, nova interpretacija dogajanj.

Medpredmetne povezave: kemija, fizika, matematika (statistika)

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: kroskurikularna tema

Predviden način evalvacije: predavanje in demonstracije.



Evalvacija

Po razgovoru z obema evalvatorkama sem se odločil, da navedeno temo Red in Nered predstavim dijakom kar sam, in sicer v obliki predavanja. Cilj tega prispevka je bil razširiti in poglobiti razumevanje smeri kemijskih in fizikalnih procesov s pomočjo intuicije, in to povezati z osnovnimi termodinamske zakone. Vpeljal sem pojme, kot so razpršenost snovi in energije, red, nered, naravna tendenca, spontanost, in verjetnost. Namen je bil poglobitev razumevanja znotraj posameznih kemijskih tem, ki jih že predvideva učni načrt.

Tudi za učitelje je ta tema abstraktna, zahteva se dobro poznavanje in razumevanje navedenih pojmov, zato sem za prvič vse skupaj raje predstavil sam, v bodoče pa bodo lahko ob primernih pripravah delali tudi sami.

Obravnavanje vseh navedenih novih pojmov pri pouku sicer ni mišljeno v obliki nove učne enote. Dijake navajamo na njih sproti, ko pričnemo z obravnavo kemijskih reakcij, razlagamo njihovo smer in vplive na način, kako potečejo in tako naprej. Vsi navedeni pojmi bodo namreč v pomoč pri izredno pomembnem vprašanju v kemiji, to je zakaj poteče neka reakcija v določeni smeri, v obratni pa ne. Poskušali bomo vsaj deloma odgovoriti na to vprašanje, pri čemer pa bomo seveda zastavljali nova vprašanja.

Predavanje je potekalo v gledališču mariborske Il. Gimnazije, udeležilo pa se ga je kakšnih 100 dijakov.



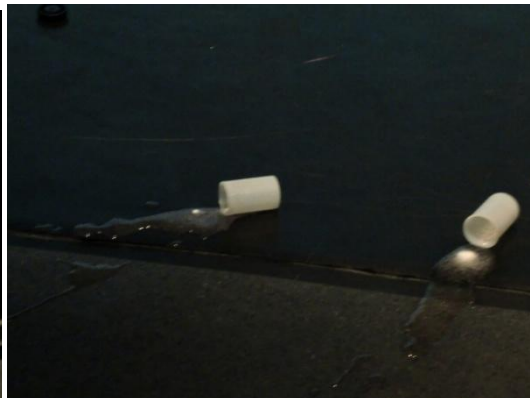
Na začetku predavanja sem s preprostimi primeri iz vsakdanjega življenja (voda teče navzdol, razpad snovi, itd.) uvedel pojem naravna tendenca, in ga povezal s pojmom red / nered oziroma razpršenost v termodinamiki. Kot primere sem uporabil video prikaz prometa v Tokyu in v Indiji, da osvetlim oba pojma še bolj, pa sem s preprostimi poskusi ilustriral pojme, kot so razpršenost energije in snovi (nered); dijakom je takšna predstavitev razumljiva, saj je v celoti povezana z izkustvom v vsakdanjem življenju.



V naravoslovni znanosti imamo seveda drugi termodinamski zakon, ki govori o smeri procesov. Vendar pa tokrat ni naš namen, da ta zakon tudi formalno zapišemo, ampak da ga poskusimo »videti« v svetu, ki nas obkroža, in to uporabiti tudi praktično pri razlagi kemijskih vprašanj.



V predavanju sem pokazal, da je gonilna sila oziroma naravna tendenca težnja po čimvečji razpršenosti oziroma neredu, in demonstriral to tudi s primeri iz vsakdanjega življenja. Z razpršenostjo pa se kvaliteta energije zmanjša, kar so dijaki razumeli, ko sem jim to pokazal s poskusom.





Vse navedeno sem potem povezal z dogajanjem med kemijsko reakcijo, kjer smo potem skupaj z dijaki poskušali določiti spontano smer poteka nekaterih reakcij.

Razpršenost pa je tudi družbeno relevantna, saj sociologi naprimer uporabljajo pojme iz termodinamike za razlago in napovedi dogajanja v družbi. Tudi o tem smo debatirali z dijaki.

Zaključek

Naj omenim, da so med samim predavanjem dijaki dobro sodelovali. Moj vtis je bil, da čeprav se morda zdi tema abstraktna in ponavadi o njej ne razpravljamo na tem nivoju, vseeno ni odveč – nasprotno, dijaki so jo po mojem mnenju dobro zapopadli, saj je izkustvena, in zato nam vsem nekako blizu. Razen tega odpira kopico vprašanj, kar je dobro že samo po sebi.

Mislim tudi, da dijaki niso imeli pretiranih težav pri sledenju, pa tudi evalvatorica mi je povedala, da so o vsem skupaj še naslednji dan strastno debatirali v razredu in na hodniku.

Moj zaključek je, da je takšna razširitev kemijskih razlag v šoli vsekakor dobrodošla, zahteva pa seveda dobro pripravljenost učiteljev, naprimer v obliki seminarjev in podobno.

V nadaljevanju je priložena evalvacija evalvatorke prof. Zdenke Keuc iz II. Gimnazije Maribor.



Poročilo učiteljice o poteku evalvacije

1. ura

Dijaki 60 min poslušajo in spremljajo predavanje, ki je občasno vizualizirano z eksperimenti in video posnetki. Osnovno vprašanje je – kaj poganja kemijske reakcije in zakaj nekatere reakcije tečejo spontano? Prof. Godec v predavanju na zanimiv način prepleta dogajanja v vsakdanjem življenju (primeri kaotičnih in urejenih prometnih situacij, domače delovne mize, rjavanje železa....) ter osnovne naravoslovne zakonitosti, ki razširjajo in poglobljajo razumevanje smeri kemijskih in fizikalnih procesov s pomočjo intuicije ter osnovnih termodinamskih zakonov. Vpelje pojme, kot so razpršenost snovi in energije, red, nered, naravna tendenca, spontanost, in verjetnost. Dijaki razumejo, da so osnovne zakonitosti v vseh navedenih primerih primerljive in je spontanost kemijskih reakcij povezna tako z energijskimi kot snovnimi spremembami. Na enostaven način uvede pojem entropija in razloži zakaj se entropija vesolja povečuje. Eksperimenti z vodo in fenolftaleinom, razširjanjem vonja parfuma in šumečimi tabletami, na enostaven način podprejo teorijo in naravoslovje povežejo z drugimi spontanimi procesi v našem življenju.

2. ura

Sledila je ura evalvacije predavanja z dijaki, ki so poudarili, da je spontanost kemijskih reakcij predvsem povezana z velikostjo aktivacijske energije in entropijo delcev. V kolikor je kemijski proces eksotermen in se število delcev povečuje, oz. nered med reakcijo narašča, je reakcija spontana, ko so dani pogoji, da se lahko začne (primer oksidacije sladkorja).

Opazanja učitelja

Predavanje je bilo morda malo preveč pomaknjeno v junij, ki je prenatrpan s testi in zaključevanjem ocen, čeprav številčni odziv dijakov ni bil slab. Tudi ura, ki smo jo predlagali sami, ni bila najboljše izbrana, saj vsi, ki so vozači ali imajo popoldanske treninge (vaje), zapuščajo šolo ob 15.00 uri. Zato predlagam, da se tovrstna predavanja uvedejo, kot neke vrste UVODNA predavanja v šol. leto, v rednem pouku, saj se je izkazalo, da se s tem odpirajo mnoga vprašanja in razmišljanja, ki lahko iščejo odgovore tekom celega šolskega leta. Ob tem pa so dijaki pozorni tudi na širši družbeni kontekst in naravoslovje (kemijo) ne jemljejo kot izoliran šolski predmet, kar je zelo pomembno.



Gradivo: Red ali nered (PPT)

Avtor: Andrej Godec, FKKT UL

Diapozitiv 1

RED ali NERED?

Andrej Godec
UL, FKKT
Junij 2011

Diapozitiv 2

NARAVNI PROCESI

- potečejo sami od sebe
- primeri: rjavenje





Diapozitiv 3

- Hiše se starajo, voda teče navzdol ...



Diapozitiv 4

- Hrana se pokvari ...





Diapozitiv 5

Procesi v naravi imajo smer

- Vse v naravi sčasoma razpade.
- Navedeni procesi potečejo sami od sebe – so **naravni, spontani**.
- Proces pa potečejo **spontano** samo v določeni **smeri**.
- Rečemo, da imajo **naravno tendenco**.
- V obratni smeri ne potečejo spontano: voda ne teče navzgor, vijaki ne "odrvajo", sadje ne postane spet užitno ...

Diapozitiv 6

POSKUSI

- Difuzija molekul črnila v topilo; molekul parfuma po celém prostoru ...
- Molekule (**snov**) se **spontano razpršijo** po celém prostoru, ki jim je na voljo. Zato je na koncu obarvana vsa voda; zato diši ves prostor.
- Obraten proces se nikoli ne zgodi spontano. Vložiti moramo **delo**.

Diapozitiv 7

- Toplota kamina se širi po celem prostoru.

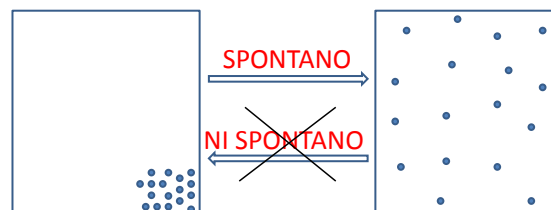


- Termična energija se spontano pretaka proti mestu z nižjo temperaturo. Obraten proces se nikoli ne zgodi spontano.

Diapozitiv 8

V KATERO SMER?

- Poskusi kažejo, da se **snov** in **energija** širita po prostoru.
- Naravna tendenca: **ČIMVEČJI NERED.**



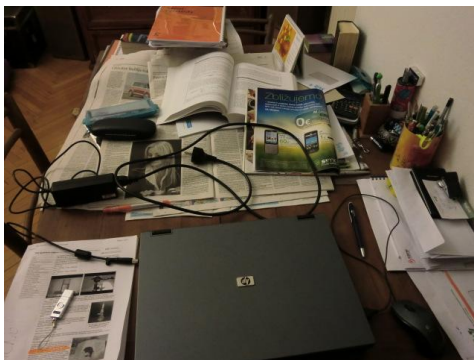
Diapozitiv 9

GONILNA SILA

- Naravna tendenca: od reda proti neredu.
- Smer naravnih procesov: čimvečja **RAZPRŠENOST** snovi in **energije**.
- **GONILNA SILA** naravnih procesov je težnja snovi in energije, da se čimbolj razpršita.
- Proces, pri katerih se poveča razpršenost, so veliko bolj verjetni kot tisti, pri katerih se poveča urejenost.

Diapozitiv 10

Dokaz ...





Diapozitiv 11

Ljudje smo se razumsko odločili za
določeno stopnjo reda...

- RED 🌐
- NERED? 🧱
- NARAVA: nered 🌿

Diapozitiv 12

NARAVO OPIŠEMO Z ZAKONI

- Zakoni termodinamike: merilo za **razpršenost** ("nered") je **entropija S**.
- Večja kot je razpršenost snovi in energije, večja je entropija.
- 2. zakon termodinamike: pri spontanah procesih se entropija (razpršenost) v vesolju poveča (Clausius 1865, ...):
 $(\Delta S)_{\text{vesolja}} \geq 0$
- To je poenostavljena verzija veliko zapletenejših definicij.

Diapozitiv 13

- Nered zlahka nastane, ker nastaja sam od sebe.
- Veliko težje je vzpostaviti red.
- Če hočemo obrniti spontani proces, moramo vložiti **delo**: snov s pomočjo črpalke spet zbrati na enem mestu, vodo prečrpati na vrh hriba ...
- Z razpršenostjo se tudi kvaliteta energije zmanjša, saj ne more več opraviti dela.

Diapozitiv 14

Črpalna hidroelektrarna Avče (2010)

... dodatni vir energije ob konicah

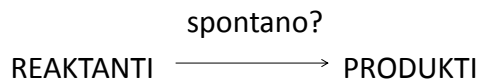


Tehnične lastnosti:

- Maksimalni padec:
521 m
- Prostornina vode:
2.170.000 m³
- Instalirani pretok (črpalni režim):
34 m³/s
- Letna proizvodnja električne energije:
426 GWh
- Letna poraba energije za črpanje:
553 GWh

Diapozitiv 15

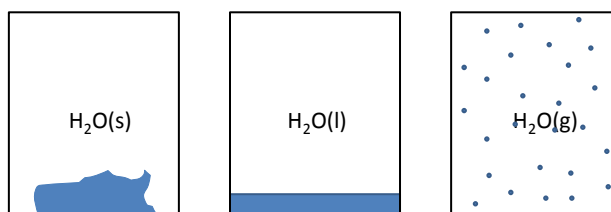
Pomen v kemiji: SPONTANA SMER PROCESOV



- Če je reakcija spontana, je cenejša!
- Večja kot je razpršenost produktov, bolj verjetno je, da je reakcija spontana v desno.

Diapozitiv 16

Taljenje vode ...



RAZPRŠENOST (NERED) NARAŠČA 🌈



Diapozitiv 17

- Nastanek plinov poveča razpršenost.
 $\text{Mg(s)} + 2 \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6\text{(s)} + 6 \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 6 \text{CO}_2\text{(g)} + 6 \text{H}_2\text{O(l)}$
ALI JE SPONTANA v smeri DESNO?

Diapozitiv 18

KAJ "NAMERAVAJO" POSAMEZNE MOLEKULE?

- Molekule (atomi, ioni) se povežejo in razporedijo na najbolj verjeten način.
- Za posamezne molekule pa v resnici ne vemo, s katerimi se bodo povezale.
- **Naključje** in **verjetnost** imata pri razlagi dogajanja pri kemijski reakciji veliko vlogo!
- Kljub temu pa lahko rezultat kemijske reakcije napovemo z veliko verjetnostjo.

Diapozitiv 19

- Podobno je v **statistiki**; na primer ruleta ali pa met kocke.
- Monte Carlo efekt: rekord je 26 – krat zaporedoma črna (leto 1913).
Zaslužila je seveda igralnica!
- Met kocke: če vržemo kocko parkrat, ne moremo natančno napovedati rezultata.
- Če pa kocko vržemo velikokrat, lahko z veliko verjetnostjo napovemo, da se bo vsaka številka pojavila približno enakokrat.
- **Ključno je čim večje število poskusov!**



Diapozitiv 20

- Podobno je pri kemijski reakciji.
- Za vsako posamezno molekulo ne vemo natančno, kaj se bo zgodilo z njo.
- 6 molov kisika je
 $6 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ molekul = $36,1 \cdot 10^{23}$ molekul.
- Za tako veliko število molekul pa lahko z veliko verjetnostjo napovemo, da bodo v prisotnosti glukoze zreagirale po zgornji reakciji, pri čemer bo nastalo prav toliko molekule vode in ogljikovega dioksida.
- **Napovemo** lahko torej **rezultat** reakcije; obratna reakcija ni verjetna.



Diapozitiv 21

Pomen entropije v družbi

- Ljudje imamo različen občutek za red/nered ...
- RED 
- NERED? 

Diapozitiv 22

Teorija kaosa



- Kemija, fizika, biologija, ekonomija ...
- študij dinamičnih sistemov, katerih obnašanje je odvisno od začetnih pogojev (metuljev efekt).
- Dvojno nihalo: 
- Sistemi v naravi: kaotično obnašanje (npr. vreme).



Diap
ozitiv 23

SOCIALNA ENTROPIJA SE

- ... je poskus uporabe zakonov termodinamike za razlago socialnega obnašanja ljudi.
- Socialna entropija SE je odvisna od socialnega stanja družbe.
- Družba ima sposobnost ustvariti relativno organizirane sisteme, zato sama po sebi ni kaotična ...
- SE je merilo za stopnjo zadovoljstva oziroma nezadovoljstva ljudi.
- Tisti, ki ne spoštujejo družbenih dogovorov/zakonov, vnašajo nered v sistem; ta nered je torej precizno merilo za stopnjo nezadovoljstva prebivalstva s sistemom.
- Socialna entropija narašča s stopnjo nezadovoljstva.
- Diktatorski režimi kolapsirajo slej ko prej zato, ker se socialna entropija tako poveča, da pride do upora.
- Vsak politični sistem, ki predolgo in preveč "krši" drugi zakon termodinamike, na ta način povečuje SE; tak sistem sam sebi koplje jamo.

Diapozitiv 24

VIRI



- P. Atkins, J. da Silva: Physical Chemistry, 8th edition, Oxford University Press 2006.
- J. Keeler, P. Wothers: Chemical Structure and Reactivity, Oxford University Press 2008.
- Internetni viri: štiri fotografije Wikipedia (<http://en.wikipedia.org/>); Royal Society of Chemistry (<http://www.rsc.org/>).
- Youtube posnetki
- lastni viri
- ...

Diapozitiv 25

HVALA !



Avtor gradiva:

Brina Dojer

Institucija:

Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Mariboru

pH elektrolitov

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): 16 – 17 let, 2. letnik, gimnazija

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične:

- zbiranje informacij, ponavljanje ali utrjevanje snovi o pH elektrolitih
- sistematiziranje dobljenih podatkov v sistem
- interpretacija rezultatov z odgovori na vprašanja
- ustvarjanje zaključkov glede na rezultate
- samostojno opazovanje in organizacija
- učenje in reševanje problemov
- verbalna in pisna komunikacija

b) predmetno-specifične:

- zmožnost sodelovalnega in samostojnega reševanja problemov
- zmožnost prilagajanja prakse specifičnim kontekstom;
- razvoj znanja in razumevanja na izbranem področju
- zmožnost uporabiti novo znanje na različnih primerih
- poznavanje osnovnih pojmov, kot so pH, kisline, baze in prenos znanja v prakso

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: Raztopine/ Ravnotežja v vodnih raztopinah/ pH elektrolitov

Kratek povzetek samega gradiva (nekaj komentarjev):

Profesor lahko gradivo uporabi kot ponavljanje teme pH elektrolitov. V uvodu je sicer zapisano nekaj teorije, vendar zgolj z namenom, da dijaki ponovijo osnovne pojme v zvezi s pH in indikatorji. Vse naloge vključujejo nezahtevne eksperimente, ki jih lahko izvajajo dijaki sami.

Gradivo je oblikovano tako, da dijaki sproti zapisujejo podatke, ki jih dobivajo z eksperimentiranjem, hkrati pa preverijo svoje razumevanje in uporabo na posameznih primerih. Profesor v priporočilih dobi natančne podatke za eksperimentiranje.



Vprašalnik ali njegov del (predtest, potest, delovni list,...), ki se ga je reševalo za evalvacijo

1.) So bili eksperimenti za to učno vsebino dobro izbrani?

Vaja je dobro pripravljena, čeprav je kar težko dobiti tako lepe rezultate kot so na tisti sliki, a z natančnim delom gre. Najbolje bi bilo uporabiti samo 7 pufrov (vsakega drugega), a je razlika v obarvanosti dovolj dobro vidna. Zelo mi je všeč uporaba naravnega indikatorja, ki se ga v gimnaziji zelo malo omenja (bolj morajo poznati lakmus, fenolftalein in metiloranž, morda še bromtimol modro) pa še izredno široko paleto barv nudi v celotnem pH območju.

Vaja ustreza učnemu načrtu in dijake dobro vodi skozi delo. Seveda bi lahko dodali še marsikaj, a bi bilo potem v eni šolski uri zelo težko izvedljivo.

2.) Se Vam zdi delovni list ustrezen pri obravnavanju te učne vsebine?

Če se list uporablja za ponavljanje, potem tako dolgega uvoda skoraj ne potrebujemo, lahko pa so vprašanja, da sami dijaki napišejo kaj je pH (morda dopolnijo povedi) in pa zapišejo definicije.

3.) Se Vam zdi, da bi bilo k vprašanjem na delovnih listih potrebno še kakšno dodati?

Pri pH soli pa je potrebno dodati še zapis hidrolize soli, ker je to v učnem načrtu in morajo dijaki to tako ali tako znati. Smo pa malo poenostavili delo pri 3. eksperimentu in kar sami pripravili raztopine soli enakih koncentracij, dijaki pa so jih potem samo uporabili.

Morda ne bi bilo slabo tudi pri vsaj enem primeru poskusiti kontrolo s pH lističi (da dijaki še to poskusijo), ker je uporaba kakršnih koli indikatorskih lističev (trdota vode, pH, nitrati, sladkor ...) v vsakdanjem življenju čedalje bolj pogosta in je dobro, da dijaki tudi v šoli spoznajo delo z njimi ter potem primerjavo na skali, ki je dodana vsakemu indikatorskemu papirju.

V naslednjih urah bomo najbrž dodali še določanje pH snovem iz vsakdanjega življenja (čistila, kis, slina, aspirin, mineralna voda, kokakola).

4.) So po Vašem mnenju dijaki ponovili snov o pH elektrolitih, ki jih bodo lahko uporabili pri nadaljnjem delu?

Da, dovolj.

5.) Imate morda kakšne pripombe na »Navodila za demonstratorja«?

Priporočila profesorju vsebujejo vsa navodila, ki bi jih učitelj kemije oziroma laborant moral znati uporabiti. Kisline, baze in soli so priporočene, morda bi bilo pametno napisati, da se naj uporabijo vse snovi v enakih koncentracij, saj so le tako rezultati primerljivi in dijaki lahko ločijo tudi med močnimi in šibkimi



kislinami oziroma bazami. V našem primeru imamo izkušnje z uporabo vsakdanjih stvari, a zgolj za dokaz kam sodijo po pH, dijaki pa morajo nato sami ugotoviti katere snovi povzročajo takšen pH v npr: kisu, mineralni vodi, kokakoli, aspirinu, kakšnem čistilu, slini ipd.

Evalvatorjev povzetek:

Glede na profesorjeve odgovore lahko sklepam, da so bili eksperimenti izbrani ustrezno z učnim načrtom za gimnazije.

Iz predhodnih izkušenj lahko rečem, da ni ravno težko dobiti takšno obarvanost raztopin v epruvetah, kot je na sliki. Zdi se mi smiselno, da dijaki pripravijo naravni indikator, saj nekateri dijaki najbrž niti ne vedo, da je to mogoče, po drugi strani je odgovornost na njih samih, da dobijo ustrezne rezultate, urijo se v eksperimentiranju, indikator nudi široko paleto barv v celotnem pH območju, hkrati pa je morda take vrste eksperiment primeren za konec šolskega leta.

Kar se tiče obsežnosti ponavljane vsebine, se strinjam, da je toliko eksperimentov ter še nekaj nalog, ki se nanašajo na eksperimente, dovolj za šolsko uro.

Morda je uvod res predolg, vendar sem se odločila delovno gradivo tako sestaviti predvsem zato, da dijaki že na začetku ponovijo določene pojme, ki se ponavljajo v zvezi s pH in se nato posvetijo eksperimentalnemu delu in nalogam, ki se nanašajo na rezultate.

Strinjam se s profesorjevim priporočilom, da bi lahko vsaj pri eni nalogi uporabili pH lističe za preverjanje rezultatov, saj bi dijaki s tem preverili njihovo verodostojnost.

Glede preverjanja pH snovi iz vsakdanjega življenja, pa lahko dodam naslednje: sama se oklevala med tem, ali naj takšno nalogo zastavim, vendar mislim, da so dijaki pH določenih snovi iz vsakdanjega življenja spoznali že v osnovni šoli, po drugi strani pa se mi je zdelo, da bo morda nalog preveč za eno šolsko uro in sem tako izbrala tisto, kar se mi je zdelo najpomembnejše.



Gradivo: pH elektrolitov

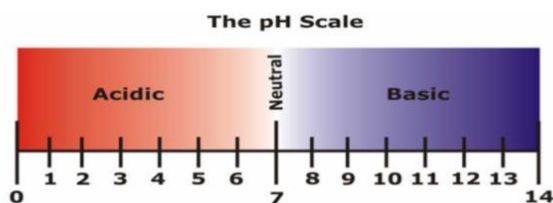
Avtorica: Brina Dojer, FKKT UM

V vsakdanjem življenju pogosto slišimo stavek »saj ima pH kot naša koža« ali pa »po vsaki jedi se pH v ustih zniža« in podobno. Poleg tega vemo, da pH nižji od 7 pomeni nekaj kislega, višji pa nekaj bazičnega in, da se vrednost pH določa z indikatorji. Kaj dejansko pa pH je, pa največkrat ne znamo natančno povedati.

pH je merilo za kislost oziroma bazičnost raztopin. Pogosto tudi slišimo definicijo: »pH je negativni dekadični logaritem koncentracije vodikovih ionov«, ki se nanaša predvsem na izračun pH, kar zapišemo kot **$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$** .

Skupaj s pojmom pH, se po navadi pojavi tudi pOH, ki izraža koncentracijo hidroksidnih ionov in ga izračunamo kot: **$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$** .

Kislost oziroma bazičnost raztopin izražamo z vrednostmi **pH lestvice**, na kateri so vrednosti od 0 do 14.



Podobno lahko zapišemo pOH lestvico, na kateri sta kislost in bazičnost zamenjani.

Ob pojmihi kislost, bazičnost, pH... se srečamo tudi s pojmom indikator, katerega naloga je, da pokaže prisotnost določenih snovi (mah je recimo indikator vlažnosti, nekateri lišaji indikator neonesnaženega zraka itd.), v kemiji se srečujemo z lakmusom, fenolftaleinom, metiloranžem...

IZDELAVA pH INDIKATORJA ter DOLOČANJE pH ELEKTROLITOV

Naloga 1: Pripravite raztopino naravnega indikatorja, rdečega zelja. S pomočjo raztopin različnih vrednosti pH-jev izdelajte barvno pH lestvico.

Eksperiment 1: Rdeče zelje kot naravni indikator

Pripomočki:

- ½ glave rdečega zelja
- nož
- voda
- kapalke
- filtrirni papir
- lij
- 20 steklenih epruvet
- pufri različnih pH vrednosti
- gorilnik, keramična mrežica, 400 mL čaša

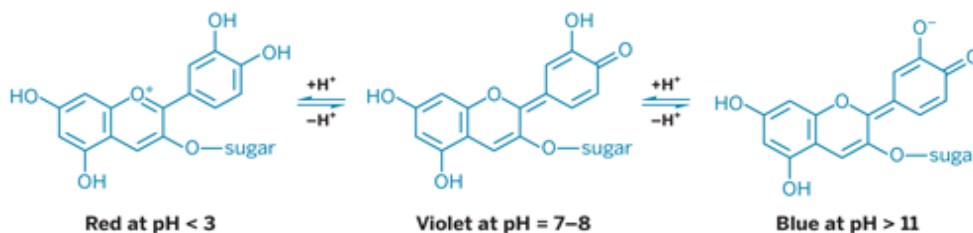
Izvedba:

1. Razreži zelje na manjše kose in skupaj z 200 mL vode kuhaj približno 5 min.
2. Nagubaj filter papir in filtriraj dobljeni homogenat. Filtrat bo predstavljal tvojo pH-indikatorsko tekočino.
3. Označi epruvete in jih napolni s po 5 ml pufrskih raztopin z znano pH-vrednostjo ter jim dodaj po 4 kapljice filtrata.
4. Zabeleži spremembo v barvi.



pH vrednost pufru	Barva raztopine po dodatku indikatorja

Razlog za obarvanost rdečega zelja, pa tudi nekaterih rastlin, so med drugim tudi **antociani**. To so vodotopni pigmenti v vakuolah rastlinskih celic, ki so lahko rdeče, vijolične ali modre barve. So derivati antocianidinov, pri čemer je na alkoholno skupino vezan določen sladkor. Ena izmed njihovih lastnosti je tudi ta, da zaznavajo spremembo pH okolja, v katerem se nahajajo. V bazičnem okolju namreč molekula izgubi vodikov proton, kar vodi do spremembe obarvanosti:



Naloga 2: S pomočjo lestvice pH, ki ste jo izdelali pri prejšnji nalogi ugotovite, kakšna je vrednost pH danih raztopin kislin in baz!

Eksperiment 2: Jakost kislin in baz



Pripomočki:

- epruvete, stojalo
- raztopine različnih kislin in baz
- kapalke
- filtrat rdečega zelja
- rokavice

Izvedba:

1. Pripravite si toliko epruvet, kolikor različnih raztopin kislin in baz imate. Nanje napišite formule kislin in baz!
2. V vsako dajte približno 5 mL raztopine kisline oziroma baze, ter dodajte 4 kapljice filtrata rdečega zelja (Pozor: bodite previdni pri rokovanju s kislinami in bazami!)

V tabelo vpišite uporabljene kisline in baze, obarvanost raztopin po dodatku indikatorja, ter verjetno vrednost pH kislin oz. baz!

[illegible]

Glede na rezultate zapišite po vrsti kisline oziroma baza od najmočnejše do najšibkejše!

KISLINE > >

BAZE > >

Zakaj so nekatere kisline oziroma baze močnejše od drugih?

Naloga 3: S pomočjo lestvice pH, ki ste jo izdelali pri nalogi 1 ugotovite, kakšna je vrednost pH danih raztopin soli!

Eksperiment 3: pH vodnih raztopin soli

Pripomočki:

- epruvete, stojalo



- različne soli
- žličke (za vsako sol druga)
- 50 mL čaše (toliko, kolikor je soli)
- voda
- kapalke
- filtrat rdečega zelja

Izvedba:

1. Pripravite si raztopine soli, ki jih imate na razpolago! V čašo s približno 25 mL vode dodajte polovico žličke soli in mešajte, dokler se vse ne raztopi!
2. Pripravite si toliko epruvet, kolikor različnih raztopin soli imate! Nanje napišite formule soli!
3. V vsako epruveto odmerite približno 5 mL pripravljene raztopine soli in dodajte 4 kapljice filtrata!

V tabelo vpišite uporabljeno raztopino soli, njeno obarvanost po dodatku filtrata, ter verjetno vrednost pH soli!

Uporabljena sol	Obarvanost raztopine po dodatku indikatorja	pH raztopine soli

Kako se imenuje reakcija med kislino in bazo? _____

Napišite primer tovrstne reakcije med H_2SO_4 in KOH !

Zakaj imajo nekatere soli drugačen pH od drugih?

Kakšen pH imajo po vašem mnenju naslednje soli:

- a. NaNO_2 _____
- b. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ _____
- c. AlPO_4 _____
- d. KI _____

Priporočila profesorju

Profesor lahko gradivo uporabi kot ponavljanje teme pH elektrolitov. V uvodu je sicer zapisano nekaj teorije, vendar zgolj z namenom, da dijaki ponovijo

osnovne pojme v zvezi s pH in indikatorji. Vse naloge vključujejo nezahtevne eksperimente, ki jih lahko izvajajo dijaki sami.

Eksperiment 1: Rdeče zelje kot naravni indikator

Pri tem eksperimentu je vloga profesorja predvsem ta, da priskrbi material za delo in nadzoruje dijake pri delu z gorilnikom. Morda lahko izbere enega ali dva od dijakov, ki že pred uro pripravita vse potrebno (razrežeta zelje in pripravita material za nadaljnje delo), tako da se začetek ure lahko začne s kuhanjem rdečega zelja (kar se eksperimentalnega dela tiče). Nadalje lahko eksperiment izvajajo sami dijaki po skupinah ali pa nekaj dijakov frontalno. Za pufre je optimalno seveda, če imamo na razpolago vse, oziroma v vseh pH-jih, ali pa vsaj vsakega drugega. Zato sem tudi pustila prazne vrstice v tabeli. Po dodatku filtrata morajo raztopine v epruvetah izgledati tako:



Profesor lahko tudi razloži, zakaj različna obarvanost raztopin po dodatku indikatorja, sicer pa je to zapisano na koncu naloge.

Indikator se uporablja pri vseh treh nalogah.

Ta eksperiment najdemo na več internetnih straneh, sama sem pogledala in delno povzela zadevo iz tega spletnega naslova: http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dn_van_der_baan_katarina.pdf

Eksperiment 2: Jakost kislin in baz

Pri tej nalogi lahko uporabite 0.5 ali 1.0 M raztopine kislin in baz in sicer od močnih do šibkih, tako da imajo dijaki po dodatku indikatorja vsaj nekaj različnih obarvanj raztopin. In sicer bi priporočala HCl, CH₃COOH, H₃BO₃, H₃PO₄, NaOH, NH₃, C₅H₅N, Ca(OH)₂...

Dijake je potrebno predvsem opozoriti na varnostne ukrepe pri rokovanju s kislinami in bazami. Poleg tega lahko tudi ponovijo oznake za nevarnost. Najbolje je, če se raztopine predhodno pripravijo, lahko pa jih pripravijo tudi dijaki sami ali po manjših skupinah. Če je kisline potrebno redčiti, jih opozorimo na dodajanje kisline v vodo in ne obratno.

Dijaki s pomočjo rezultatov prejšnje naloge ugotovijo pH kislin in baz.



Dijaki že vedo, da se pH kislin razlikuje zaradi različne koncentracije H^+ ionov v vodnih raztopinah. Enako velja za baze, le da gre pri teh za koncentracijo OH^- .

Eksperiment 3: pH vodnih raztopin soli

Tudi pri tem eksperimentu dijaki uporabljajo filtrat rdečega zelja, pridobljenega pri nalogi 1.

Dijaki že vedo, da imajo raztopine soli različen pH (čeprav bi se na tem mestu dalo razpravljati, zakaj se reakcija kislin in baz imenuje nevtralizacija).

Raztopine soli, ki bodo pri tem eksperimentu uporabljene, naj imajo različen pH, npr. KBr , $NaCH_3COO$, NH_4Cl , K_2CO_3 , $AlCl_3$, $NaNO_3$... Dijaki lahko samo pripravijo raztopine.

Poleg teh eksperimentov, lahko pH določimo tudi snovem iz vsakdanjega življenja, kot so kis, amoniak, soda, limonin sok, vodovodna voda, mineralna voda, gazirana pijača, mleko, sol, sladkor, tablete proti zgagi, aspirin.



Avtor(ji) gradiva:

dr. Margareta Vrtačnik

Institucija:

Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Evalvator(ji) gradiva:

prof. Magdalena Kunc, Gimnazija Jurija Vege Idrija

Ocena učinkovitosti metod odstranjevanja ionov bakra iz odpadnih vod

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): 2. letnik

Glede na potrebno predznanje:

- ionske reakcije in zapisi enačb reakcij,
- oksidacija in redukcija,
- elektrokemijska redoks vrsta.

sem umestila obravnavo teme v 2. letnik po končanem poglavju redoks reakcije v mesecu maju.

Cilj enote:

- kolorimetrična ocena učinkovitosti uporabe reakcij obarjanja in redukcije za odstranjevanje bakrovih ionov iz odpadnih vod.

Kompetence:

- sposobnost postavljanja hipotez o možnih produktih reakcij bakrovih ionov s solmi in hidroksidi ter kovinami ob uporabi tabele topnosti soli in hidroksidov v vodi in tabele elektrokemijske redoks vrste,
- sposobnost izvajanja poskusov po navodilih za eksperimentalno preverjanje hipotez,
- sposobnost uporabe očesa kot inštrumenta za oceno koncentracije snovi v vodni raztopini na osnovi intenzitete obarvanosti raztopine,
- sposobnost kritičnega vrednotenja eksperimentalnih rezultatov in opredeljevanja prednosti in pomanjkljivosti izbranih metod.

Potek dela

2 šolski uri

Ker je bila skupina dijakov majhna (12 dijakov) smo učne enoto izvedli v laboratoriju, v katerem je tudi 6 računalnikov.

Dijaki so imeli na mizah pred računalniki pladnje z blistri, kapalnimi stekleničkami z deionizirano vodo in standardno raztopino bakrovega sulfata. Pri delu so bili z zaščiteni s haljami, rokavicami in očali. Delo je potekalo v parih.

Dijaki so si najprej ogledali uvodni del e-enote in se seznanili s problemom in nalogo.



Po kratkem razgovoru je sledilo postavljanje hipotez o možnih produktih reakcij med bakrovimi ioni v odpadni vodi in reagenti za njihovo odstranjevanje. Hipoteze so dijaki preverili z uporabo interaktivnih nalog v e-enoti.

Nato so izvedli prvi del eksperimenta – priprava raztopin Cu^{2+} ionov znanih koncentracij.

2 šolski uri

Nato je sledil drugi del poskusa, pri katerem so dijaki potrebovali delovni list Metode odstranjevanj bakrovih ionov.

Pri delu so uporabili raztopino Cu ionov, ki jo je pripravila laborantka. Za ustrezno odpadno vodo sem se obrnila na Kolektor in na Kemijski inštitut, vendar nikjer nimajo opravka z odpadno vodo, ki bi imela primerno koncentracijo Cu ionov.

Nadaljevali so z izpolnjevanjem delovnega lista Rezultati in z interaktivnim preverjanjem razumevanja. Sledilo je še izpolnjevanje delovnega lista Vrednotenje rezultatov in preverjanje razumevanja. Rezultate smo skupaj prekomentirali.

Ena skupina je pri delu uporabljala Verniejev kolorimeter in z njegovo pomočjo pripravila umeritveno krivuljo za različne konc. ionov.

Evlavacijskih vprašalnikov nismo imeli, tako da je bila povratna informacija dijakov le razgovor ob koncu učne enote.

Dijaki so bili zelo motivirani za delo, enota je zasnovana zelo dinamično, s prepletanjem IKT tehnologije in eksperimentalnega dela, s popolnim se navezovanjem na učni načrt.



Avtorici gradiva:

Nika Golob, Kornelia Žarić

Institucija:

Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru

Tekmovanje kroglic

Strategija (metoda): raziskovalni pristop, metoda reševanja problemov, eksperimentalno delo

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole): Gimnazija: 1. letnik, 3. letnik
mednarodne mature (2. gimnazija; Maribor)

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične:

1. sposobnost za opazovanje;
2. razvijanje kompleksnega mišljenja z reševanjem enostavnih realnih problemov;
3. sposobnost iskanja, razvrščanja, urejanja, analiziranja informacij;
4. sposobnost interpretacije;
5. sposobnost sinteze zaključkov;
6. razvijanje komunikacijskih spretnosti;
7. sposobnost za posploševanje in uporabo pridobljenih spoznanj;
8. prenos teorije v prakso;
9. uporaba matematičnih idej in tehnik;
10. prilagajanje novim situacijam;
11. skrb za kakovost;
12. sposobnost samostojnega in timskega dela;
13. organiziranje in načrtovanje dela;

b) predmetno-specifične:

- natančnost in zanesljivost pri opazovanju, zapisovanju, obdelavi in predstavitvi eksperimentalnih opažanj, podatkov in rezultatov pri izvedbi papirne kromatografije ter eksperimenta s kromatografskim simulatorjem;
- sposobnost analize in vrednotenja eksperimentalnih opažanj pri preučevanju kromatogramov, ;
- sposobnost logičnega sklepanja pri opredeljevanju mobilne in stacionarne faze pri papirni in kolonski kromatografiji ter kromatografskem simulatorju;
- razvijanje odgovornega odnosa do varnega eksperimentalnega dela in skrb za kemijsko varnost;
- sposobnost reševanja realnih problemov na temo pesticidi v pitni vodi;
- sposobnost pisne in ustne interpretacije različnih spoznanj, ugotovitev, stališč v zvezi z različnimi tehnikami ločevanja snovi (različne vrste kromatografije – papirna, kolonska, plinska, tankoplastna);



Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: Kromatografske metode

Način evalvacije: Eksperimentalna študija, fenomenografska metoda



Kratek povzetek samega gradiva (nekaj komentarjev) ter izvedba preizkušanja pri dijakih

Učno gradivo se na naša na vsebinsko področje **kromatografije** in sledi predstavljenemu **spiralnemu modelu** ter na osnovi **raziskovalnega pristopa** predvideva uporabo izdelanega učila - **kromatografskega simulatorja**, kakor tudi izvedbo vzporednih aktivnosti skladnih z učnim načrtom. Raziskava je načrtovana v okviru naravoslovnega učenja in poučevanja na področju predšolskega (vrtec), osnovnošolskega (1. – 9. razred) in srednješolskega izobraževanja (gimnazija).

Poleg predstavitve teoretskih osnov na temo kromatografije, idejne zasnove izdelanega učila skupaj z možnostmi njegove uporabe, načrtom raziskave in evalvacijskim instrumentarijem, gradivo vsebuje tudi oblikovane delovne liste za učitelja na vseh omenjenih stopnjah izobraževanja, na katerih so podrobno razdelane predlagane aktivnosti (eksperimenti, naloge, demonstracije, itd.), katerih izvedba je načrtovana vzporedno z izvedbo eksperimenta s kromatografskim simulatorjem. Konkretno delovne liste za učence in dijake sva avtorici izdelali potem, ko sva se z učitelji – evalvatorji dogovorili, katere eksperimente bo pri pouku možno izvesti in v kakšnem časovnem obsegu.

Na gimnazijski stopnji s prenovljenim učnim načrtom ni več obvezne vsebine vezane na kromatografske metode, je le izbirna, zato smo se dogovorili, da bodo dijaki 1. letnikov ob koncu šolskega leta obravnavali omenjeno vsebino. Drugače je na gimnazijskem programu mednarodne mature, kjer so analizne kromatografske metode dokaj močno zastopane med obveznimi vsebinami. Za 60 dijakov (30 dijakov 1.e je predstavljalo eksperimentalno skupino, 30 dijakov 1.a pa kontrolno skupino) prvih letnikov sva pripravili pred-test, ki je obsegal področja polarnosti molekul, razvejanosti vergi in povezavo s fizikalnimi lastnostmi (vrelišče, topnost) ter osnove kromatografije (vzroke za ločevanje zmesi, razlaga pojmov mobilna, stacionarna faza, vzorec, retenzijski faktor, porazdelitev, fronta topila, pogoji, katerim moramo zadostiti pri določanju R_f , identifikacija čistih spojin oz. zmesi na kromatogramu ter razlaga površine lise na kromatogramu). Pri naslednji uri sva v 1.e razredu izvedli poskus s kromatografskim simulatorjem, v 1.a razredu pa so dijaki preko asociacij na biologijo in vajo ločevanja listnih barvil obnovili svoje znanje o kromatografiji. Prihodnjič je sledil pred-testu enak post-test v obeh razredih.

Najprej so učenci rešili pred-test znanja, ki se je navezoval na vsebinsko poglavje kromatografije nasploh, s poudarkom na kolonski kromatografiji. Za dijake mednarodne mature (3. letnik), ki so vsebine o kromatografiji že obravnavali, sva pripravili pred-test v angleškem jeziku (priloga). Slovensko različico pred-testa z dodatkom vprašanj glede lastnosti snovi (velikost molekul, razvejanost molekul, poznavanje molekulskih privlačnih sil, pojem (ne)polarnosti in topnosti, raztopina) sva uporabili z dijaki 1. letnikov (priloga).



S skupino dijakov mednarodne mature 3. letnik sva po predtestu izvedli učno uro z uporabo učila – kromatografski simulator, kjer smo izvedli kromatografsko raziskovalno metodo na vprašanje: Katere povezave najdete med učilom in kromatografijo? Pripravili sva tonski zapis učne ure za potrebe nadaljnje natančne analize. Po časovnem obdobju enega meseca in pol so vsi dijaki mednarodne mature pisali še potest, identičen pred-testu za dijake 1. letnika (priloge)

Priloge

Predtest za dijake 1. Letnika gimnazije in potest za vse dijake (Nika Golob, Kornelia Žarić, junij 2011)

Ime in priimek:

Razred:

1.) Pri katerih pogojih so sile med polarnimi molekulami močnejše?

1. Pri visokih temperaturah.
2. Pri hitrem gibanju molekul.
3. Ko so molekule tesno skupaj.
4. Pri večjih razdaljah med polarnimi molekulami.

2.) V tabeli so podana vrelišča petih alkanov.

ALKAN	VRELIŠČE (°C)
metan CH_4	-161
propan C_3H_8	-42
pentan C_5H_{12}	36
heptan C_7H_{16}	98
nonan C_9H_{20}	151

2.a) Pri katerem alkanu je najmočnejši privlak med molekulami ?

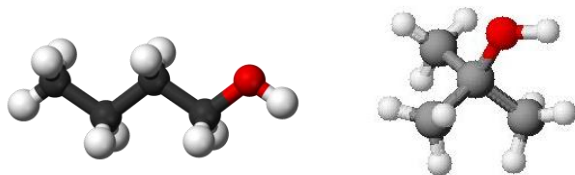
2.b) Z vidika jakosti molekulskih sil in primerov v zgornji tabeli opredeli, od česa je odvisno vrelišče ?

2.c) Ali je molekula metana polarna ? Kakšne sile delujejo med tovrstnimi molekulami ?

3.) Poveži pojma velikost molekul in molekulska masa ter utemelji, kakšen vpliv imata na topnost molekul ?

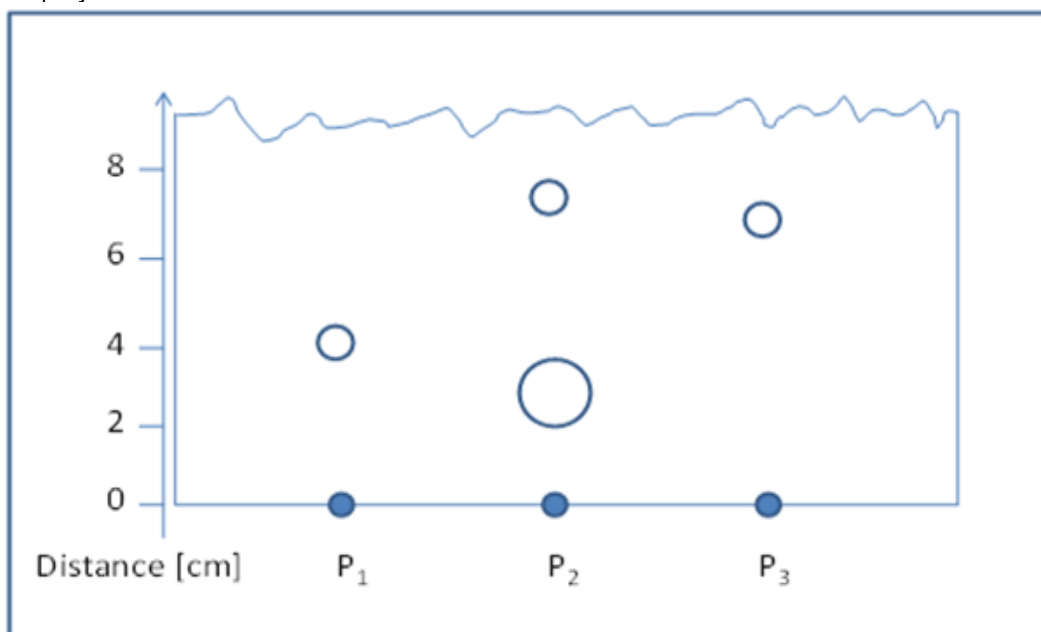


4.) Glede na razvejanost verig pojasni topnost spodnjih alkoholov (butan-1-ol in 2-metilpropan 2-ol) v vodi.



- c) Zapiši tri možne vzroke, zakaj se snovi v zmesi pri kromatografiji ločijo?
- d) Kako bi enostavno razložil princip kromatografije? (Pri tem na enostaven način razloži pojme kot so mobilna faza, stacionarna faza, porazdelitev, fronta topila, retenzijski faktor **ne da bi jih uporabil**)
- e) katerim pogojem moramo zadostiti pri določanju R_f ?

8. Ali lahko na podlagi spodnjega kromatograma z zanesljivostjo trdiš, da je P3 zmes oz. čista spojina? Razloži!



b) Kaj pove površina lise na kromatogramu?

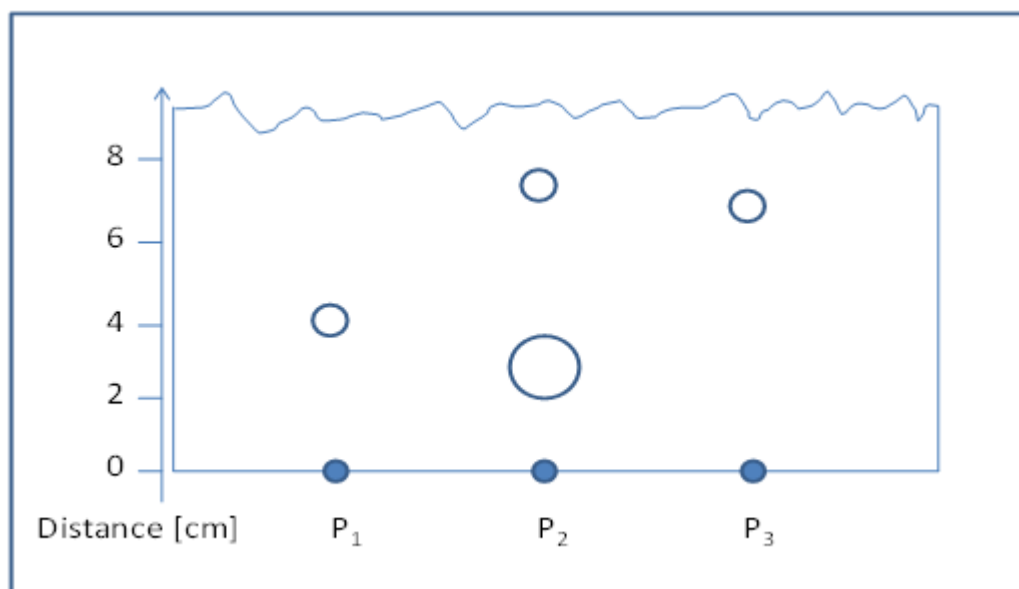


Predtest za dijake mednarodne mature, 3. letnik

Pre-test - an experiment with chromatographic simulator (N.Golob, May 2011)

Name:

- Name three possible reasons why the substances in the mixture are separated in the process of chromatography ?
- How could you easily explain the principle of chromatography? (explain concepts such as the mobile phase, stationary phase, distribution, solvent front, retention factor **without using them**)
- What conditions must be met when determining R_f (retention factor) ?
- With reference to the chromatogram below, can you confidently claim that P3 is a mixture or a pure compound ? Explain !



- What does the surface of the spot on the chromatogram mean ?



Poročilo učiteljev o rezultatih in poteku evalvacije

Avtorici gradiva:

Kornelia Žarič, dr. Nika Golob

Institucija:

UM Fakulteta za naravoslovje in matematiko; Pedagoška fakulteta

Evalvator:

Zdenka Keuc, II. gimnazija Maribor

Kolonska kromatografija

Starostna skupina: gimnazija (1. letnik – 60 dijakov)

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične:

- 1) matematične kompetence ter osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji,
- 2) sposobnost analize in organizacija informacij,
- 3) sposobnost interpretacije,
- 4) sposobnost sinteze zaključkov,
- 5) sposobnost učenja in reševanja problemov,
- 6) prenos teorije v prakso,
- 7) prilagajanje novim situacijam.

b) predmetno-specifične: opazovanje, sklepanje, sporazumevanje, primerjanje; uporaba matematičnih tehnik v praksi

Medpredmetne povezave: kemija, fizika, matematika, statistika

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina: čiščenje in ločevanje zmesi (1. letnik); osnove analitske kemije (izbirna tema v 3. letniku)

Predviden način evalvacije: pogovor z dijaki

Potek evalvacije

- **ura**

Dijake smo razdelili v dve skupini: kontrolno in poskusno skupino. Kontrolna je kolonsko kromatografijo predelala brez uporabe učila, poskusna je cilje tega sklopa realizira z uporabo učila. Dijaki so najprej pisali predtest (20 min), sledila je ura razlage kromatografije z učilom in brez, ter potest, kjer se je ugotavljal učinek uporabe učila.

- **ura**

1) kontrolna skupina



Dijaki so preko asociacij na biologijo in vajo ločevanja listnih barvil obnovili svoje znanje o kromatografiji. Na primeru papirne kromatografije smo uvedli pojme, kot so: mobilna faza, stacionarna faza, eluent, kromatogram in kromatograf, retenzijski čas in retenzijski faktor. Razlaga je bila vezana na risanje skic in miselne eksperimente. V razlagi ni bil uporabljen film ali kakšna druga vizualizacija celotnega postopka, razen skic.

2) Poskusna skupina

Dijaki so preko ustreznih vprašanj vodeni od sestave učila, vloge posameznih delov ter principov ločevanja, ki je bil prikazan. Pouk je bil izrazito problemsko zasnovan, kjer so dijaki svoje hipoteze preverjali skozi niz različnih eksperimentov in na zelo neposreden način bili seznanjeni s pojmi kot so mobilna in stacionarna faza ter principi ločevanja komponent zmesi.

- **ura**

Potest. Dijaki so 15-20 min reševali identičen test, kot je bil predtest. Analiza predtesta in potesta je bila opravljena na fakulteti s strani avtorjev učila.

Opažanja učitelja

Učilo je dinamično, izjemno tudi zaradi svoje velikost, zelo nazorno, s precej veliko zanesljivostjo ločevanja kovinskih kroglic. Dijaki niso imeli večjih težav z razumevanjem osnovnega principa ločevanja in menim, da so potest reševali dobro, čeprav v 1. letniku še vedno delajo težave osnovni pojmi kot so polarnost, razvejanost verig in povezave s fizikalnimi lastnostmi kot so vrelišče, topnost, ...

Vsekakor je učilo izjemno primerno za predstavitev kromatografije (ne samo kolonske) v gimnazijskem programu.



Evalvacija učila za kromatografijo

Avtorici: dr. Nikolaja Golob in Kornelia Žarić, Fakulteta za naravoslovje in matematiko
Sodelavka pri pouku: Sanja Cvar, II. gimnazija Maribor

Dijaki II. gimnazije Maribor, program mednarodna matura, MM1 (17, 18 let)
Datum izvedbe učne ure: 12.5.2011

Učilo za kromatografijo je dobro, ker:

- je domiselno preproste oblike;
- omogoča dober pregled nad dogajanjem v notranjosti;
- zelo nazorno prikaže porazdelitev delcev pri potovanju skozi kolono;
- je delo z njim enostavno, tako da ga lahko samostojno uporabijo učenci vseh starostnih skupin;
- omogoča preučevanje porazdelitve vzorcev kroglic, ki se razlikujejo po gradivu, premeru, masi, gostoti, hrapavosti površine. Učenci si lahko postavijo več hipotez, ki jih potem z eksperimentiranjem potrjujejo ali ovržejo;
- učence motivira, saj zelo radi izvajajo eksperimente;
- učitelju ne vzame veliko časa, da ga sestavi pred pričetkom ure.

Pomanjkljivosti učila:

- kolona je sorazmerno kratka glede na velikost kroglic, ki predstavljajo stacionarno fazo. Daljša pa tudi ne more biti, saj bi to pomenilo zahtevnejšo konstrukcijo stojal, več časa za sestavljanje pred učno uro, težave pri vnosu vzorca zaradi višine.

Menim, da je učilo predvsem zelo uporabno za učence v osnovni šoli ter za dijake prvih letnikov gimnazije. Zaradi nazornosti olajša razumevanje porazdelitve snovi.

Pri starejših dijakih, ki imajo dobro predznanje in nimajo težav z abstraktnim razmišljanjem, pa domnevam, da delo z učilom ne vpliva bistveno na razumevanje procesov pri kromatografiji. Kljub temu je učilo uporabno tudi zanje, predvsem za uvodno motivacijo.

Učilo mi je zelo všeč in bi ga z veseljem uporabljala pri pouku kemije tudi v bodoče, predvsem z dijaki 1. letnika.



Poročilo avtoric o evalvaciji

Analiza testiranja za dijake 1. letnika 2. gimnazije MB

Opis vzorca

Pri preizkušanju učila – kromatografski simulator je sodelovalo 60 dijakov 1. letnika 2. gimnazije iz Maribora. Vsi dijaki so reševali enak pred-test in post-test, pri čemer so dijaki 1.e letnika predstavljali eksperimentalno skupino, kjer je potekal preizkus učila, dijaki 1.a letnika pa kontrolno skupino, kjer preizkus učila ni bil izveden.

Rezultati fenomenografske analize poskusa s kromatografskim simulatorjem

Na osnovni transkripcije dogajanja v razredu, lahko z veliko gotovostjo trdimo, da je učilo pri dijakih prvih letnikov naletelo na zelo pozitiven odziv. Z velikim zanimanjem so opazovali sestavljanje učila, z veseljem so sodelovali pri izvajanju poskusov ter postavljali hipoteze, napovedovali, predvidevali, kaj se bo dogodilo, ko bodo spustili kroglice v določenem zaporedju skozi kolono. Svoje razmišljanje so vselej podkrepili s tehtnimi argumenti. Dijaki so za poskušanje uporabljali kovinske kroglice treh velikosti in lesene kroglice treh velikosti. Izvajali so poskuse najprej samo s kovinskimi kroglicami v različnih zaporedjih (majhne, velike, srednje; majhe, velike; itd.), nato samo z lesenimi kroglicami in na koncu še mešano – z lesenimi in kovinskimi kroglicami različnih velikosti in napovedali ter opazovali, kakšna bo njihova razvrstitev v merilnem valju. Z ozirom na to, da dijaki pri pouku kemije v 1. letniku gimnazije niso obravnavali učne vsebine kromatografija in se poskusov, ki se navezujejo na kromatografijo nekateri spomnijo le iz osnovne šole, so kljub temu našli večino povezav med kromatografijo in dogajanjem v učilu, vzroki za različno razporeditev kroglic v valju ipd. Izpostavimo samo nekatere izmed ugotovitev in predlogov dijakov:

- pravilno ugotovijo, vzorec predstavljajo kroglice različnih velikosti, stacionarno fazo pa ping-pong kroglice;
- različne komponente v zmesi vzorca predstavljajo različno velike kroglice, ali kroglice iz različnih materialov;
- različne lastnosti kroglic (velikost, zgradba, masa) vzorca predstavljajo različne lastnosti vzorca, kot so polarnost molekul, velikost molekul ...
- kolona je včasih prekratka za uspešno ločitev: pri učilu in tudi pri določevanju optimalne metode v analitiki;
- predlagajajo podaljšanje kolone, saj menijo, da bo na ta način razvrstitev kroglic pravilnejša;
- ustrezno predvidijo, da v kolikor je kolona krajša, tem večja je verjetnost, da se kroglice ne bodo čisto idealno razvrstile od najmanjše do največje, ampak da bodo pomešane;



- predlagajo odvzem nekaj ping pong žogic iz kolone, kar bi ponazorilo njeno skrajšanje in z izvedbo poskusov potrdijo svoja predvidevanja o nepravilnejši razvrstitvi kroglic v merilnem valju.
- svobodna izbira sestave vzorca v učilu omogoča postavljanje hipotez in njihovo preverjanje ter ugotavljanje pravila za dane komponente.

Dijaki žal niso prepoznali mobilne faze pri učilu. Mobilno fazo sicer predstavlja zrak oz. gravitacija.

Fototrunki poskusa s kromatografskim simulatorjem:



Slika 1: Priprava in postavitve kromatografskega simulatorja



Slika 3: priprava vzorca

Slika 4:
izvedba
poskusaSlika 2 rezultat razvrstitve
kroglic

Rezultati eksperimentalne analize

Termin izvedbe pred-testa pri obeh skupinah dijakov je bil 8.6., 10.6. je sledil poskus s kromatografskim simulatorjem pri eksperimentalni skupini, 15.6. pa še post-test v obeh razredih. Zaradi časovne stiske ni bilo mogoče opraviti podrobnejše analize uspešnosti dijakov na testu. Na podlagi prvih ocen pa lahko trdimo, da rezultati pred-testa v obeh razredih potrjujejo dejstvo, da dijaki niso obravnavali učne vsebine kromatografija, zaradi česar večinoma niso znali odgovoriti na vprašanja od 5. – 8.a. Preliminarno lahko tudi ocenimo, da so rezultati pred-testa v 1.e (eksperimentalna skupina) slabši kot v 1.a (kontrolna skupina). Na vprašanja od 1. do 4., ki se nanašajo na polarost, razvejanost, topnost molekul, so dijaki v glavnem odgovorili, pri čemer znova opažamo več pravilnih odgovorov pri dijakih kontrolne skupine (1.a).

Teden dni po pred-testu do dijaki v obeh skupinah pisali enak post-test. Tega vnaprej niso vedeli. Pri hitri primerjavi pred- in post-testa ugotavljamo, da je večina dijakov odgovorila na skoraj vsa vprašanja na post-testu. Napredek je mogoče opaziti pri dijakih obeh skupin. Dijaki eksperimentalne skupine (1.e) so se na post-testu odrezali mnogo bolje kot na pred-testu. Znali so odgovoriti na vprašanje, zakaj se snovi pri kromatografiji ločijo, razložiti pojme kot npr. mobilna, stacionarna faza, vzorec, retenzijski faktor ipd., našteji so tudi katerim pogojem moramo zadostiti pri določanju R_f . Težave pa so še zmeraj imeli pri opazovanju kromatograma in ugotavljanju ali je P3 čista snov ali zmes, pri



čemer precej dijako meni, da ni čista snov oz. da imajo premalo informacij, da bi lahko karkoli trdili z zagotovostjo. Pri dijakih, ki so odgovorili pravilno, da gre za čisto spojino, pa v večini manjka razlaga, ki bi podkrepila njihovo odločitev. Posledično nepravilni oz. pomanjkljivi so tudi odgovori na 8.b vprašanje, kjer so morali pojasniti, kaj pove površina lise na kromatogramu. Podobno situacijo opažamo tudi pri kontrolni skupini. Nekateri dijaki so razdaljo v cm na y osi kromatograma celo zamenjevali s pH skalo in pojavili so se zapisi, da gre za čisto spojino, ker vrednost 7 pomeni nevtralno.

Avtorici v prihodnje načrtujeta podrobnejšo statistično analizo pridobljenih rezultatov, s katero bova lahko veliko bolj natančno ugotovili vpliv uporabe učila na razvoj naravoslovnih kompetenc dijakov ter morebitno boljše razumevanje principa kromatografije.

Analiza testiranja za dijake 3. letnika mednarodne mature

Opis vzorca:

13 dijakov je reševalo pred in potest ter sodelovalo pri preizkušanju učila s fenomenografsko metodo, 5 dijakov je rešilo samo pred-test, 3 dijaki so rešili samo post-test.



Slika 2:kromatografski simulator

Rezultati fenomenografske analize



Ker je bil termin opravljene raziskave šele ob zaključku obdobja dela na projektu, ni bilo moč opraviti temeljite analize. Na podlagi prvih ocen analize pa lahko trdimo, da je učilo med dijaki dobro sprejeto. Kljub temu, da dijaki mednarodne mature v 3. letniku že zelo dobro poznajo različne kromatografske metode, tudi praktično, je bilo učilo kromatografski simulator zelo dobro sprejeto. Dijaki so samostojno v razgovoru in medsebojnem dopolnjevanju ter glasnem razmišljanju (metoda možganske nevihte) Našli so vse predvidene povezave med kolonsko kromatografijo oz. kromatografijo na sploh in dogajanjem v učilu ter podali tudi nekatere pomanjklivosti oz. slabosti učila kot modela:

- Stacionarno fazo predstavljajo ping-pong kroglice
- Mobilno fazo predstavlja zrak in gravitacija
- Vzorec predstavljajo različne majhne kroglice
- Različne komponente v zmesi vzorca predstavljajo različno velike kroglice, ali kroglice iz različnih materialov
- Različne lastnosti kroglic (velikost, hrapavost, masa) vzorca predstavljajo različne lastnosti vzorca, kot so polarnost molekul, velikost molekul ...
- Razporeditev vzorca po preteku skozi kolono predstavlja ločitev vzorca pri kromatografiji iz zmesi
- Kolona je včasih prekratka za uspešno ločitev: pri učilu in tudi pri določevanju optimalne metode v analitiki
- Z ročnim tresenjem kolone bi lahko vplivali na hitrejšo in uspešnejšo ločitev vzorca, podobno kot s kromatografijo pod tlakom
- Ping pong kroglice v koloni učila so prevelike glede na dejansko razmerje med velikostjo molekul in velikostjo delcev kolone
- Svobodna izbira sestave vzorca v učilu omogoča postavljanje hipotez in njihovo preverjanje ter ugotavljanje pravila za dane komponente.
- Dijaki predlagajo, da se učilo uporabi pred obravnavo kromatografije v gimnazijskih programih.

Rezultati eksperimentalne analize

Zaradi izvedbe post-testa šele v zadnjem tednu pouka (21.6.), ki je bil edini možni termin po obremenitvi šole z zaključevanji in izvedbo mature, ni bilo moč opraviti temeljite analize in primerjave pred in post-testa. Na podlagi prvih ocen analize lahko trdimo, da so testirani dijaki posedovali veliko znanja, kar so izkazali že s pred-testom.

Pri hitri primerjavi pred in po testa lahko ugotovimo nekaj posameznih primerov izboljšanja znanja glede vzrokov, zakaj se snovi pri kromatografiji ločijo, saj je nekaj posameznikov v post-testu navedlo več pravih primerov, kot v pred-testu.



Posamezni primeri napredka v znanju oz. utemeljevanju odgovora je opaziti tudi pri vprašanju glede zanesljivosti, ali je prikazani vzorec P3 zmes ali čista spojina. Večina dijakov sicer vztraja pri odgovoru iz pred-testa (večinoma pravilen, vendar neutemeljen), kljub temu pa nekaj posameznikov doda pravilno utemeljitev, ki je v pred testu ni bilo.

Večina testiranih dijakov ni pravilno razumela vprašanja "Katerim pogojem moramo zadostiti pri določanju R_f ?", saj so samo redki posamezniki navedli pričakovane odgovore (konstantna temperatura, tlak, vlažnost, nasičenost topila...). Večinoma so navajali samo zapis enačbe za izračun R_f in uporabo ravnila. Nad to ugotovitvijo smo presenečeni.

Učinkovitost učila

Glede na prve rezultate raziskave ugotavljava, da je učilo primerno pripravljeno in zelo uporabno tudi pri dijakih v oddelku mednarodne mature, vendar bolj v fazi usvajanja znanja o kromatografiji kakor pa v fazi utrjevanja. Glede na evalvacijo profesorice, ki sta sodelovali pri evalvaciji učila zaključujeta, da je učilo primerno na vseh stopnjah izobraževanja saj poleg kromatografije razvija pri dijakih splošno raziskovalno kompetenco z uporabo napovedovanja, preizkušanja in sklepanja ter postavljanja pravila.

Morebitni predlog avtorja za dopolnitev/izboljšavo gradiva

Pri uporabi učila kromatografski simulator na različnih stopnjah izobraževanja je potrebno temeljito preučiti predhodno znanje in vedenje ter razvoj kompetenc učencev in dijakov pred uporabo, da bomo z vodenim razgovorom in večkratnim preizkušanjem delovanja učila dosegli optimalno motivacijo in razvoj kompetenc, predvsem kompetence povezane z raziskovalnim proučevanjem sveta, kakor tudi specifičnega znanja kromatografije.



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



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



Avtorici gradiva:

Anita Bezeljak, Tea Kos

Institucija:

1. a, Gimnazija Vič

Mentorji:

Alenka Mozer, prof.
Barbara Černe, prof.
Klemen Bajec, prof.
dr. Karin Kanc

Sladila in umetna sladila

Projektna naloga pri informatiki, v povezavi s kemijo in biologijo



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



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



Gimnazija Vič
Tržaška cesta 72
1000 Ljubljana

Projektna naloga pri informatiki, v povezavi s kemijo in biologijo

SLADILA IN UMETNA SLADILA

Mentorji:

Alenka Mozer, prof.
Barbara Černe, prof.
Klemen Bajec, prof.
dr. Karin Kanc

Avtorici:

Anita Bezeljak, 1. a
Tea Kos, 1. A

Ljubljana, 2011



Povzetek

V projektni nalogi smo opisali sladila in umetna sladila, ter vpliv sladil na človeka, natančneje sladkorno bolezen. Naš cilj je bil, da bi izvedeli kakšna je razlika med umetnimi in naravnimi sladili, ter kakšno je življenje s sladkorno boleznijo.

Nalogo smo razdelili na teoretični in praktični del. V teoretičnem delu smo zapisali teorijo o sladilih, njihovi zgradbi in delitvi, ter o sladkorni bolezni. V praktičnem delu smo naredili anketo za sladkorne bolnike in splošno populacijo. Naredili smo jedilnik za bolnike s tipom 2 sladkorne bolezni.

Rezultati, ki smo jih pridobili z anketo za splošno populacijo kažejo, da sladkorna bolezen med ljudmi ni dovolj prepoznana. V anketi za sladkorne bolnike, pa smo spoznali njihov način življenja in soočanje s to boleznijo.

Ključne besede

Sladila, umetna sladila, ogljikovi hidrati, sladkorna bolezen, insulin.

Summary

The main topic of our project work is described sugar, artificial sweeteners and their influence on the people. We research differences between sugar and artificial sweeteners. The second part of our project is introduction of people who live with diabetes.

Firstly we write about sugar (chemical structure) and diabetes, which is the most common disease in 21th century. Secondly we interview to people who have diabetes and make a questionnaire for other one who not have diabetes. Moreover we make a menu for people with diabetes 2.

We conducted that people don't know a lot about diabetes. In our project work we get many new experiences about researching, illnesses such as diabetes, we know new people who live different life because diabetes is part of their everyday life.

Key word

Sugar, artificial sweeteners, carbohydrates, diabetes, insulin.



Zahvala

Za pomoč pri izdelavi najine projektne naloge, se zahvaljujema najini profesorici kemije Alenki Mozer in profesorici biologije Barbari Černe.

Zahvaljujema se tudi profesorju informatike, Klemnu Bajcu, ki je nalogo pregledal.

K uspešnosti najine naloge, je veliko pripomogla tudi najina zunanja mentorica dr. Karin Kanc, ki se ji najlepše zahvaljujema za vso pomoč.

Zahvaljujema se prodajalcem in prodajalkam v trgovini Spar na Viču, da so nama dovolili fotografirati izdelke za diabetike.

Vsa zahvala pa gre tudi vsem anketirancem, še posebej sladkornim bolnikom, ki so o svoji bolezni spregovorili.

Uvod

Človeka spremljajo sladila že od vedno. Že v pradavnini, so se posladkali npr. z medom divjih čebel. Takrat se še niso zavedali, da ta med povzroča toliko blagodejnih učinkov na telo. In prav ta med, se je ohranil še do danes. Človeku je že v navadi, da hrani dodaja stvari, da ima boljši okus.

Velikokrat se ne zavedamo, da je v nekaterih živilih prisoten sladkor v velikih količinah. S tem ni nič narobe, če sladila zaužijemo v zadostni meri. Če pa sladil zaužijemo preveč, pride lahko do različnih bolezni.

V sodobnem času pa smo razvili tudi umetna sladila. To so zelo podobna naravnim, a narejena umetno. V današnjem času pa se vsem nekam mudi. Zato ne najdejo časa za zdravo prehrano in gibanje. Hitra prehrana, malo gibanja in že se pojavijo bolezni. Ena izmed njih je tudi sladkorna bolezen. Število obolelih narašča iz leta v leto. In to je velik problem sodobnega sveta.

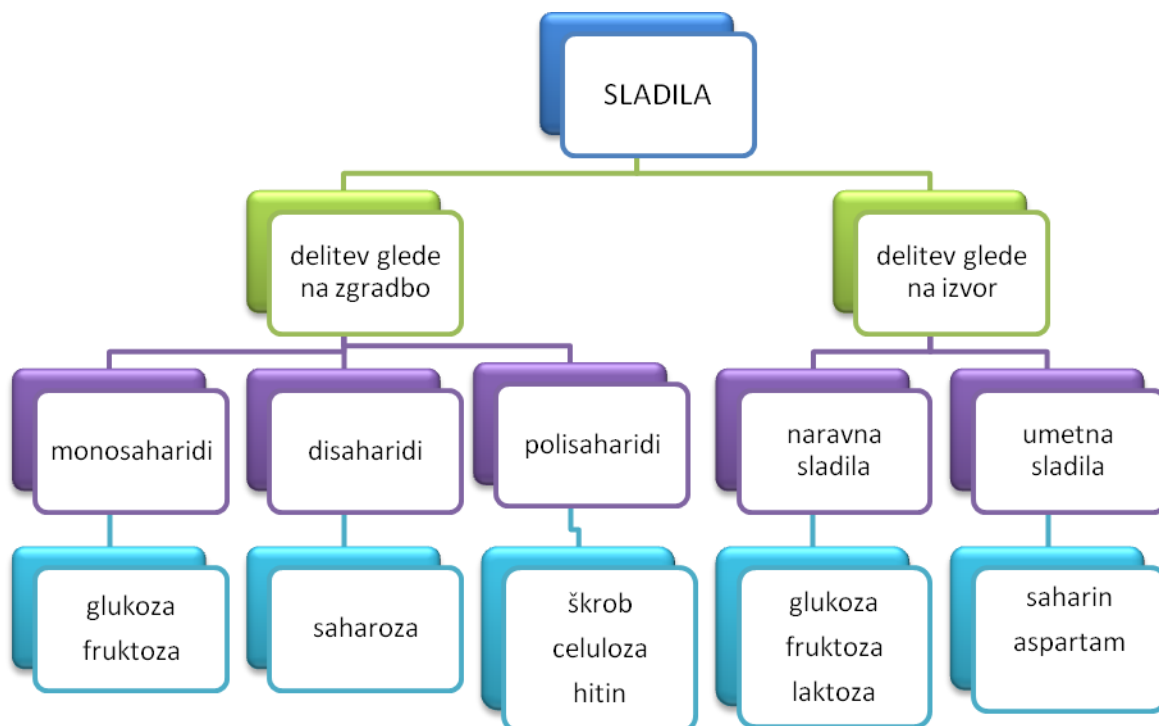
V nalogi sva se osredotočili na razliko med naravnimi in umetnimi sladili in na sladkorno bolezen. Želeli sva ugotoviti, kakšno je poznavanje sladkorne bolezni med ljudmi in kako se bolniki s to boleznijo soočajo.

Teoretični del

Sladila in umetna sladila

Sladila uvrščamo med ogljikove hidrate. Spojine so sestavljene iz ogljika, kisika in vodika. So organska snov. Ogljikovi hidrati so tudi vse spojine, ki pri reakciji z vodo (hidroliza) razpadejo na polihidroksialdehide, in na polihidroksiketone.

Umetna sladila so podobna naravnim sladilom, le da so ta izdelana umetno, v laboratorijih.



Graf 1: Delitev sladil

Delitev

Sladila se delijo glede na izvor in glede na zgradbo.

Glede na izvor

Izvor sladil je lahko naraven ali pa umeten.

Naravna sladila

So sladila, ki jih najdemo v naravi in so pridobljena na naraven način. So brez kakršnih koli umetnih dodatkov. Najpomembnejša naravna sladila so fruktoza, glukoza, saharoza, galaktoza, laktoza. Vsa ta sladila dnevno zaužijemo v obliki mleka, sadja, kruha...



Slika 3: V mleku se nahaja laktoza

Umetna sladila

So snovi, ki so pridobljene iz nafte, na umeten, kemijski način. Imajo izredno veliko sladilno moč. So sladkega okusa in brez energijske vrednosti. V primerjavi z naravnimi sladili imajo veliko večjo moč slajenja in jih zato manj potrebujemo. Pretirana uporaba umetnih sladil lahko povzroči zdravstvene težave. Njihova uporaba je dnevno omejena.

Umetna sladila se uporabljajo tudi v izdelkih, ki so na policah v trgovini označeni kot »brez sladkorja.«

Najbolj znana umetna sladila so saharin, ciklamat, aspartam.

V vsej ekološko pridelani in predelani hrani so umetna sladila prepovedana.

Glede na zgradbo

Sladila lahko na podlagi kemijske zgradbe razlikujemo med seboj. Glede na število enostavnih sladkorjev (na število gradnikov), ki jih snov vsebuje so razdeljene v tri skupine:

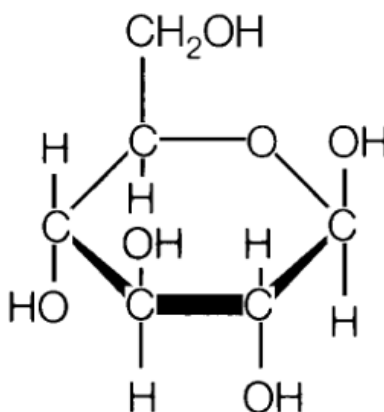
- Monosaharidi/enostavni sladkorji
- Disaharidi/ dvojni sladkorji
- Polisaharidi/ sestavljeni sladkorji

Monosaharidi

To so tisti sladkorji, ki vsebujejo samo en gradnik enostavnega sladkorja. V veliki večini so topni v vodi, brezbarvni in nahajajo se v kristalni strukturi. So osnovni gradniki vseh ostalih sladkorjev. Glede na kemijsko zgradbo se ločijo na aldozo in ketozo. Po številu ogljikovih atomov se delijo na trioze, tetroze,



pentoze, heksoze. Atomi med sabo tvorijo obroč. Predstavniki monosaharidov so glukoza (grozdni sladkor); ki ga najdemo v sadju, medu; fruktoza (sadni sladkor), ki jo najdemo ravno tako v sadju in medu; ter galaktoza, ki jo najdemo v mleku.



Slika 4: Prikaz strukturne formule glukoze

Disaharidi

Sestavljeni so iz dveh gradnikov enostavnega sladkorja. Najpomembnejši predstavniki so laktoza, maltoza, saharoza.

Polisaharidi

Polisaharidi, so sladkorji ki vsebujejo večje število gradnikov enostavnih sladkorjev. Sestavljeni so lahko iz 250 do 2500 osnovnih enot. Poznamo škrob; sestavlja ga od 300 do 500 molekul enostavnih sladkorjev. Rastlinam služi kot zaloga hrane. Najdemo ga v krompirju, žitih. Vlogo za shranjevanje energije v telesu ima tudi glikogen. V naravi je pomemben polisaharid tudi celuloza in hitin, ki služita kot opora.



Slika 5: Krompir, v katerem je škrob

Saharin

Saharin uvrščamo med umetna sladila in nima kalorične vrednosti. Je 300 do 500-krat slajši od saharoze. Saharin poznamo kot bele kristale ali kot bel kristalinični prah. Njegov vonj skoraj ni zaznan, topnost v vodi je slaba, v etanolu pa se zmerno dobro topi. Poznamo ga tudi kot E954. Njegova molekulska formula je $C_7H_5NO_3$.



Slika 6: Kristal saharina v obliki kocke



Aspartam

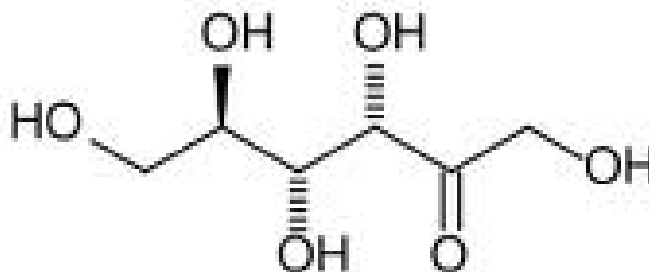
Aspartam je umetno sladilo, brez energijske vrednosti. Označimo ga z E951. Dodaja se vsem dietnim brezalkoholnim pijačam in žvečilnim gumijem brez sladkorja. Je od 150 do 200 krat slajši od glukoze. Aspartam je bel kristalinični prah, brez vonja in zelo sladkega okusa. Se slabo topi v vodi in etanolu.



Slika 7: Aspartam v živilih

Fruktoza (sadni sladkor)

Je enostavni sladkor-monosaharid in spada med ketone. Najdemo jo predvsem v sadju, zelenjavi in medu. Je tudi zelo sladka. Njena molekulska formula je $C_6H_{12}O_6$. Ima energijsko vrednost zato jo uvrščamo med tako imenovana energijska sladila.



Slika 8: Skeletna formula fruktoze



Glukoza (grozdni sladkor ali dekstroza ali krvni sladkor)

Je enostaven sladkor-monosaharid z molekulsko formulo $C_6H_{12}O_6$. Grozdni sladkor je produkt fotosinteze in je najpomembnejši vir energije za organizem. Koncentracijo glukoze v krvi uravnava hormona inzulin in glukagon.



Slika 9: V Dextro izdelkih se nahaja glukoza

Sladkorna bolezen

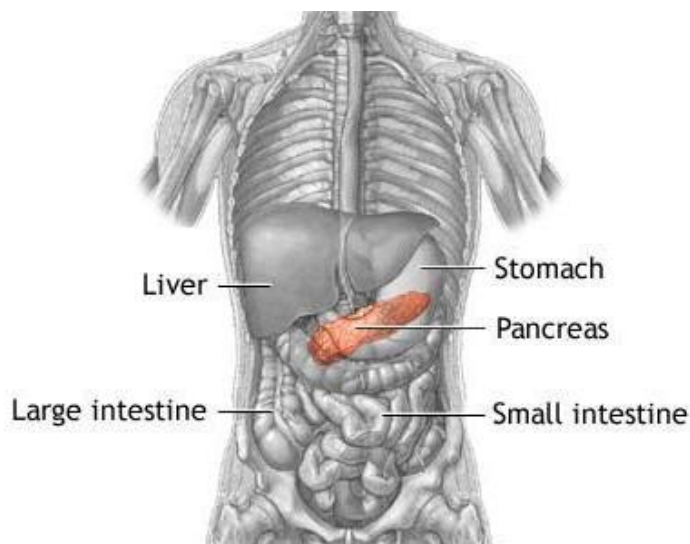
Sladila imajo velik vpliv na človekovo zdravje. V najini projektni nalogi, sva se osredotočili na vpliv sladil v povezavi s sladkorno boleznijo in kako ljudje na splošno poznajo sladkorno bolezen, oz. kot jo imenujejo nekateri: bolezen civilizacije.

Sladkorna bolezen spada med najbolj razširjene kronične bolezni na svetu. Število bolnikov vsako leto narašča. Na svetu je približno 195 milijonov ljudi s sladkorno boleznijo, v Sloveniji pa približno 8% prebivalstva.

Nastanek

Sladkorna bolezen se deli na tip 1 in tip 2. Obema vrstama sladkorne bolezni je skupno, da v krvi najdemo previsoko raven sladkorja (glukoze). Temu pojavu rečemo hiperglikemija. Previsok krvni sladkor je posledica pomanjkanja hormona insulina ali pa insulin ne deluje pravilno.

Insulin je hormon, ki se izloča iz beta celic Langerhansovih otočkov v trebušni slinavki. Ta hormon omogoča prevzem glukoze iz krvi v celice. Pri zdravih ljudeh se raven insulina zviša samo takrat ko po obroku krvni sladkor zraste. Insulin tako poskrbi, da se raven sladkorja spet zniža v normalne meje. Normalna raven glukoze v krvi pred obrokom je od 4,0 -6,0mmol/l, po obroku pa do 8,0mmol/l. Po obroku glukoza po navadi počasneje pada. Pri bolnikih s sladkorno boleznijo pa je povišanje glukoze dolgotrajnejše.



Slika 10: Z roza barvo je označena trebušna slinavka

Prvi simptomi in znaki

Glukoza ob pomakanju insulina ne more preiti v celice, zato ostaja v krvi in se iz telesa izloča z urinom. To vodi do povečanega uriniranja; ker izgublamo veliko tekočine, jo moramo tudi nadomestiti in smo vedno bolj žejni. Lahko pride do pospešenega hujšanja, utrujenosti. Vse je kot nekakšen »začaran krog.«

Prvi znaki:

- Povečana žeja
- Prekomerno izločanje urina
- Dehidracija
- Pospešeno hujšanje
- Razne okužbe (npr. sečil, kože, ipd.)
- Utrujenost

Sladkorno bolezen delimo na dva tipa.

Tip 1

Sladkorna bolezen tipa 1 ali »mladostna sladkorna bolezen« nastane zaradi odpovedi beta celic v trebušni slinavki, to pa vodi v popolno pomanjkanje insulina. Bolezen je največkrat povzročena avtoimunsko – obrambni sistem telesa uniči svoje lastne beta celice.

Pojavi se še pred tridesetim letom starosti. In se razvije v zelo kratkem času: od nekaj tednov, do nekaj mesecev. Pri bolniku se pojavi pretirano pitje tekočine, pretirano uriniranje, utrujenost, hujšanje. Takoj ko se bolezen odkrije, je potrebno začeti z zdravljenjem. Zdravljenje z insulinom traja do konca življenja.

Tip 2



Sladkorna bolezen tipa 2 ali »starostna sladkorna bolezen« nastane, ko pride najprej do povečane odpornosti celic na insulin. Na začetku bolezni je insulina dovolj, a učinek ni zadosten. Posledica tega je, da se trebušna slinavka iztroši in ne izloča več dovolj insulina za vsakdanje potrebe. Zdravljenje je lahko samo z dietami, zdravili ali pa tudi z insulinom.

Po navadi se ta oblika bolezni razvije v poznejših letih (60. in 70. letom), čeprav sedaj obolevajo vedno mlajši. Razlog je preveč nezdrave hrane, prevelika telesna teža, premalo gibanja in seveda tudi dednost.

Tip 2 je bolj dedno pogojen kot tip 1. Znanstveniki so ugotovili, da če bi vsi živel dovolj dolgo, bi verjetneje vsi razvili sladkorno bolezen tipa 2.

Prehrana pri sladkornih bolnikih

Prehrana za sladkorne bolnike, se ne razlikuje bistveno od zdrave prehrane. Zaužiti morajo manj maščob, vlaknin, natrija kot pri prehrani za ljudi, ki nimajo sladkorne bolezni. Paziti morajo samo na živila, ki dvignejo nivo glukoze v krvi. Za preskrbo z energijo naše telo potrebuje glukozo. Naše telo dobi glukozo iz prebavljene hrane v črevesju.

Pomembno je, da bolnik zaužije dovolj ogljikovih hidratov (približno 60%), dovolj maščob (do 30%) in dovolj beljakovin (približno od 10% do 15%). Treba je jesti veliko kuhane in surove zelenjave ter sadja, pa tudi vlaknin, ki dobro vplivajo na hitrost ter potek prebave. V prehrani morajo biti omejeni enostavni sladkorji (monosaharidi) in tudi sestavljeni sladkorji. Bolje je, če bolnik uživa polnozrnat kruh, kot belega. Tudi glede maščob, je treba paziti. Bolj priporočljivo je oljčno, repično olje kot pa maščoba v mesnih izdelkih, ocvrti hrani.

Ogljikovi hidrati zvišajo glukozo v krvi. Medtem ko beljakovine, maščobe in živila, ki so sestavljena pretežno iz vode, le malo zvišujejo glukozo v krvi.

Posebna hrana za diabetike, ki jo najdemo na policah v trgovini ni priporočljiva, saj vsebujejo veliko maščob in umetnih sladil. Tako je bolje pojesti žlico medu, kot pa »med za diabetike.«



Slika 11: Medni nadomestek za diabetike

Foto: Anita Bezeljak

Fruktoza za sladkorne bolnike ni priporočljiva, saj je velika molekula in se počasi presnavlja in povišuje količino maščob v telesu.

Nadzorovanje sladkorne bolezni

Sladkorno bolezen je treba nadzorovati vsak dan. Pred vsakim obrokom in pred spanjem si morajo bolniki izmeriti koncentracijo glukoze v krvi. Vsakodnevni nadzor bolnikom omogoča, da živijo tako, kot si sami želijo. Ob sladkorni bolezni lahko pride do dveh skrajnih točk. Enkrat, ko je nivo glukoze previsok (hiperglikemija) in ko je nivo glukoze prenizek (hipoglikemija).

Hiperglikemija

Če imaš hiperglikemijo pomeni, da je v krvi preveč glukoze kar pomeni, da sladkorna bolezen ni pravilno urejena. Do hiperglikemije lahko pride, če je predpisana količina insulina premajhna za bolnikove potrebe ali če dlje časa kot navadno uživajo večje obroke hrane. Tudi premalo telesne aktivnosti vpliva na zvišanje glukoze. Glukozo v krvi lahko uravnamo z dodatno dozo insulina.



Slika 12: Injekcije insulina

Foto: Tea Kos

Hipoglikemija

Če pride do hipoglikemije pomeni, da je krvi glukoze premalo. To se lahko zgodi pri zdravljenju z insulinom in tudi pri zdravljenju s tabletami. Hipoglikemijo lahko povzroči prevelik telesni napor, preveliko ukvarjanje s športom, premajhne količine hrane oziroma da kakšen obrok izpustijo. Povzroči jo tudi prevelik odmerek insulina in prekomerni odmerki alkoholnih pijač. Hipoglikemijo napovedujejo simptomi, ki pa so pri vsakem bolniku lahko drugačni. Najpogostejši simptomi so: tresenje, omotičnost, strah, zmedenost, lakota, utrujenost, povečano znojenje, glavobol, težave z vidom, težave pri govorjenju in šumenje v ušesih. Če pri hipoglikemiji ne ukrepamo pravočasno in pravilno lahko bolnik pade v nezavest.

Ko bolnik začuti prve simptome hipoglikemije mora prenehati s tistim kar počne in pojesti mora nekaj sladkorja, kot so na primer med, marmelada, sladka pijača... To jim bo v nekaj minutah povišalo glukozo v krvi in počutili se bodo bolje.

Zdravljenje sladkorne bolezni

Sladkorna bolezen tipa 1 mora biti že od samega začetka zdravljena z insulinom. Pri sladkorni bolezni tipa 2 pa lahko urejen krvni sladkor vzdržujemo tudi s tabletami. Poznamo več vrst tablet, nekatere spodbujajo trebušno slinavko k večjemu izločanju insulina, druge znižujejo odpornost celic na insulin. Čas, ki ga lahko preživimo s tabletami je od 5 do 10 let. Ko pa ta leta presežemo, moramo po navadi v zdravljenje uvesti insulin. Insulina ne uživamo v obliki tablet, saj je beljakovina (beljakovine pa naša prebava razgradi). Bolnik si ga s pomočjo injekcije vbrizga v podkožje. Insulin lahko deluje



kratkotrajno (na zniževanje glukoze vpliva pribl. 4 ure) ali dolgotrajno (npr. 24 ur).

Praktični del

Pri praktičnem delu, sva se odločili da narediva dve ankete. S prvo anketo sva hoteli ugotoviti, kako je sladkorna bolezen poznana med ljudmi. Anketo sva razdelili v dveh oddelkih naše šole (1. A in 4. A).

Druga anketa pa je bila namenjena sladkornim bolnikom. Z njihovimi anketami sva imeli namen ugotoviti, kako je poskrbljeno za sladkorne bolnike v restavracijah, v javnem življenju in na kakšen način se oni soočajo s sladkorno boleznijo. Povezali sva se tudi z diabetologinjo dr. Karin Kanc, ki nama je razložila marsikaj o sladkorni bolezni.

Hipotezi

Najini hipotezi sta bili:

- Sladkorna bolezen v svetu je prepoznana, saj je število bolnikov vedno večje. (prva anketa)
- Hrane za diabetike je v trgovini dovolj, a je predraga. (druga anketa)

Rezultati ankete

Po obdelavi podatkov sva ugotovili, da ljudje sladkorne bolezni ne poznajo prav dobro. Z grafičnim prikazom sva naredili pregled rezultatov.

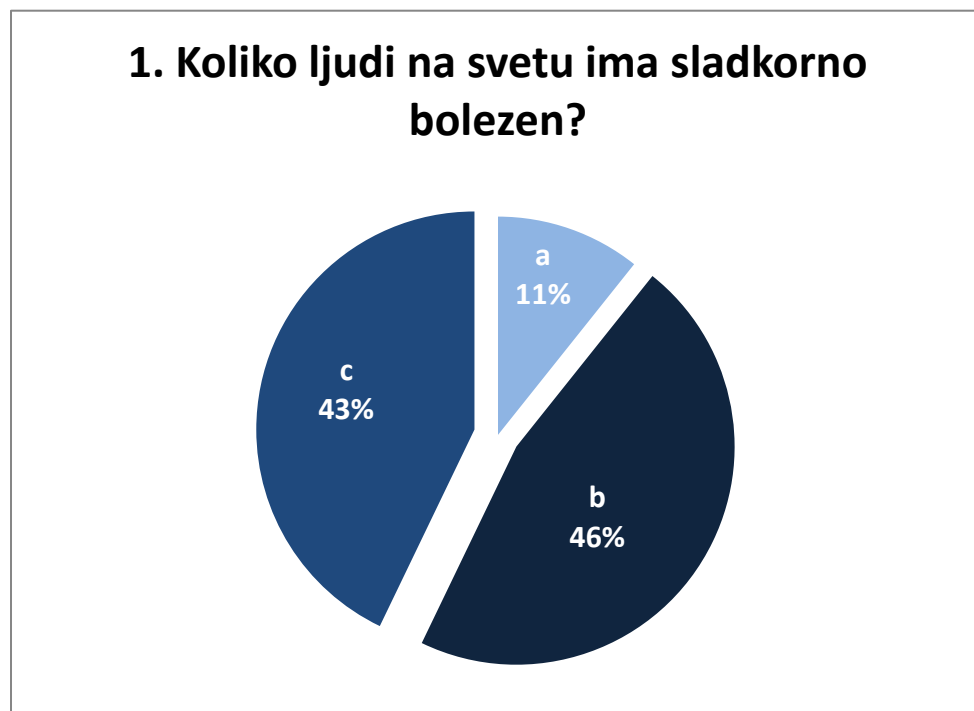


1. Za prvo vprašanje sva zastavili, koliko ljudi na svetu ima sladkorno bolezen?

Na izbiro sva dali odgovore:

- a) 20 milijonov
- b) 150 milijonov
- c) 195 milijonov

Pravilni odgovor je c). Iz grafa pa lahko vidimo, da sta bila najbolj pogosta odgovora b) in c). Več anketirancev je obkrožilo odgovor b), ki pa ni pravilen.



Graf 2: Koliko ljudi na svetu ima sladkorno bolezen



2. Pri drugemu vprašanju naju je zanimalo, če ljudje vedo, koliko je v Sloveniji sladkornih bolnikov.

Vprašanje je bilo, koliko ljudi v Sloveniji ima sladkorno bolezen?

- a) 8%
- b) 15%
- c) 20%

V Sloveniji ima približno 8% prebivalstva sladkorno bolezen. Pravilni odgovor je a).



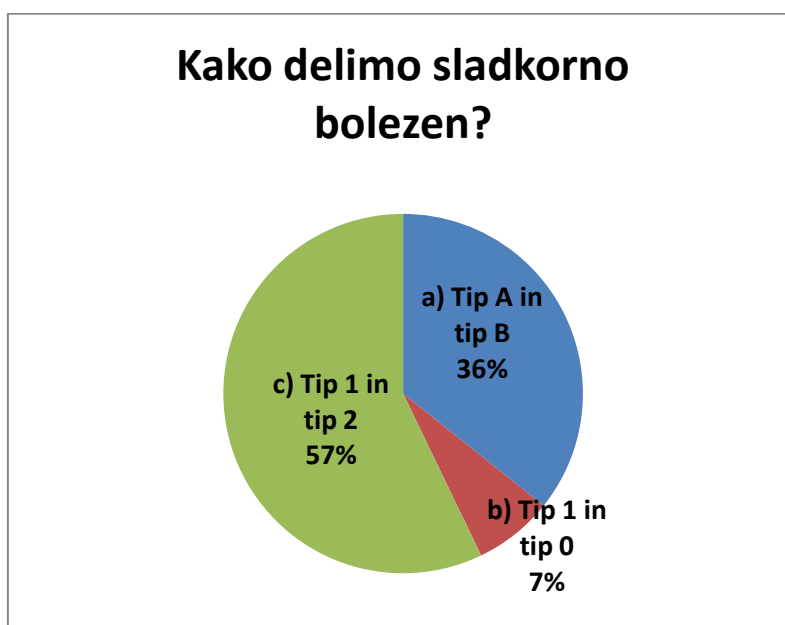
Graf 3: Koliko ljudi v Sloveniji ima sladkorno bolezen



3. Pri tretjem vprašanju naju je zanimalo, kako se deli sladkorna bolezen?

- a) Tip A in tip B
- b) Tip 1 in tip 0
- c) Tip 1 in tip 2

Pravilni odgovor je c). In tudi več kot polovica anketirancev je obkrožilo odgovor c). Še vedno pa je veliko anketirancev obkrožilo odgovor a (tip A in tip B), ki pa ni pravilen.



Graf 4: Delitev sladkorne bolezni

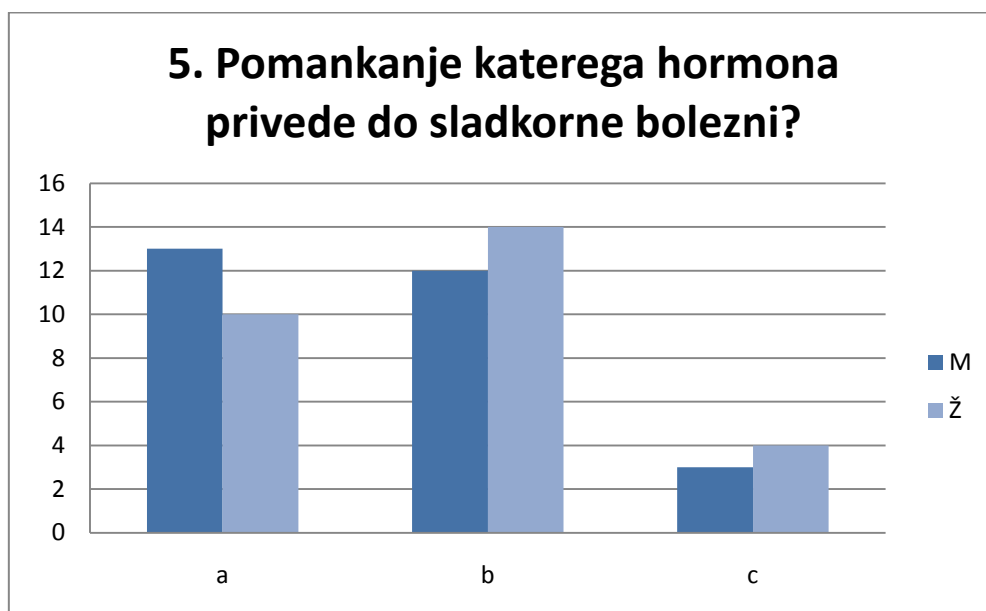


4. Pri četrtem vprašanju naju je zanimalo:

Pomanjkanje katerega hormona privede do sladkorne bolezni?

- a) insulina
- b) glukagona
- c) ščitnice

Pravilni odgovor je a). Veliko več žensk je odgovorilo, da pomanjkanje glukagona privede do sladkorne bolezni. Kar seveda ne drži.



Graf 5: Pomanjkanje katerega hormona privede do sladkorne bolezni

5. Pri tem vprašanju sva hoteli ugotoviti koliko oseb anketiranci poznajo s sladkorno boleznijo. Vsak anketiranec pozna približno 3 bolnike s sladkorno boleznijo.
6. Za zadnje vprašanje naju je zanimalo, če ljudje vedo kakšen je simbol »bolezni civilizacije.«

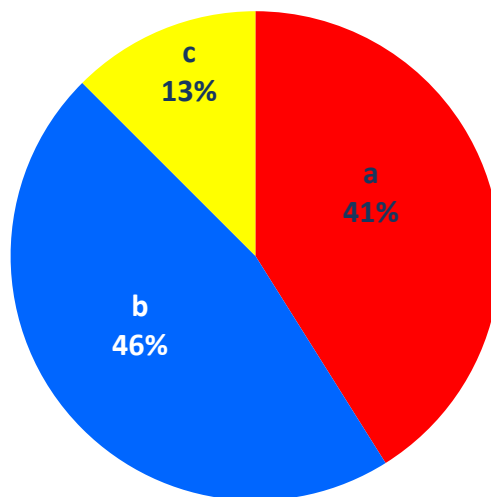
Kakšen je simbol za sladkorno bolezen?

- a) rdeč krog
- b) moder krog
- c) rumen krog

Pravilni odgovor je b. Vidimo lahko, da je anketirancev, ki so obkrožili a in b skoraj enako.



6. Kakšen je simbol za sladkorno bolezen?



Graf 6: Simbol sladkorne bolezni

Jedilnik za sladkorne bolnike s tipom 2

Ob branju vse literature o sladkorni bolezni, se nama je zdela najbolj zanimiva prehrana sladkornih bolnikov. Bolniki s sladkorno boleznijo tipa 1 lahko jedo vse, a si morajo glede na zaužito količino hrane dodati primeren odmerek insulina. Bolniki s tipom 2, pa morajo bolj paziti, saj morajo zaužiti ravno dovolj vsega, da jim krvni sladkor ne naraste preveč. Paziti morajo, da jedo dovolj raznoliko, ravno prav kalorično, in da hrana vsebuje točno določeno količino ogljikovih hidratov. Zato sva naredili jedilnik, ki je primeren za bolnika s sladkorno boleznijo tipa 2.

Primer jedilnika za bolnika s sladkorno boleznijo tip 2:

- zajtrk: 2 žlici polnozrnatih žitaric, 2 dl delno posnetega mleka z 1,6 % maščobe
- kosilo: krožnik zelenjavne juhe, 2 srednje velika krompirja v lupini, kuhana blitva, morska riba, zelena solata z jabolčnim kisom in olivnim oljem
- popoldanska malica: 2 dl navadnega jogurta, 100 g borovnic, 100 g jagod, 50 g malin
- večerja: 80 g ajdove kaše, 50 g svežih sliv (pribl. 9 manjših sliv)



Prehrana za diabetike

V zadnjem času prihaja na tržišče vedno več izdelkov za diabetike. Te izdelki so vedno bolj izpopolnjeni in sploh ni več velike razlike med njimi in ostalo hrano. Izdelki niso tako zdravi, saj kljub temu da ne vsebujejo umetnih in naravnih sladil, vsebujejo maščobe. Maščobe pa za bolnike s sladkorno boleznijo niso priporočljive. Najini anketiranci so povedali, da je hrane na tržišču dovolj, a je za vsakodnevno prehrano predraga. V trgovinah je tudi dovolj velika izbira, a je med posameznimi trgovinami razlika v količini ponujenih izdelkov.



Slika 13: Izdelki za diabetike

Foto: Anita Bezeljak

Da bi se sami prepričali kako je s tem, sva odšli v trgovski center Interspar na Viču. Opazili sva, da je izdelkov res veliko. Od nadomestka za med, do dietne marmelade, najde se tudi kruh brez laktoze, prodajajo sladilo brez kalorij (Natren).



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



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



Slika 14: Marmelada za diabetike

Foto: Tea Kos

Obstaja tudi dietna čokolada.



Slika 15: Dietna čokolada

Foto: Anita Bezeljak



Razprava

V svoji projektni nalogi, sva eno hipotezo ovrgli, eno pa potrdili.
Prva hipoteza je bila ovržena.

Skozi prvo anketo sva ugotovili, da ljudje ne vedo kaj dosti o sladkorni bolezni. Veliko anketirancev je obkrožilo, da se sladkorna bolezen deli na tip A in tip B. Takega mnenja je bilo kar 36 % anketirancev. Tudi pri vprašanju, ko naju je zanimalo, zaradi okvare katerega hormona sploh pride do sladkorne bolezni, so se anketiranci odločali med insulinom in glukagonom.

Anketiranci poznajo povprečno 3 osebe s sladkorno boleznijo. Te osebe so v večini njihovi sorodniki, stari starši.

Tudi pri vprašanju o simbolu sladkorne bolezni, je skoraj 41 % anketirancev odgovorilo, da je to rdeč krog. Kar ne drži. 46 % anketirancev pa je odgovorilo pravilno, se pravi moder krog.

Sladkorna bolezen je bolezen civilizacije, to pomeni da število obolelih oseb vedno bolj narašča. A ljudje o njej niso najbolj obveščeni, kljub temu, da je v medijih v zadnjem času veliko govora o tem. To naju je presenetilo, saj sva bili ravno zaradi tega, mnenja, da bodo ljudje veliko vedeli o sladkorni bolezni. V prihodnosti bi morali ljudi bolj obvestiti. Najbolje že otroke v šoli.

Druga anketa pa nama je pomagala, da sva malce bolj spoznali svet sladkornega bolnika. Ko sva jim razdelili ankete, so bili nekateri po koncu ankete še pripravljeni za nadaljevanje pogovora in tako sva izvedeli marsikaj zanimivega. Sladkorni bolniki, kot sami se ne čutijo zapostavljeni oz. da bi se jim ljudje posmehovali. Okolica jih sprejema takšne. Malo manj kot polovica, jih uživa umetna sladila. To so v veliki meri otroci. Nekateri starejši pa sploh ne uživajo sladil, tako umetnih kot naravnih. Enotni so si, da je sladkorna bolezen premalo poznana, in da so izdelki v trgovinah predragi.

Tako je bila najina druga hipoteza potrjena.

Zaključek

Ob koncu najine projektne naloge, sva se veliko naučili o sladilih in o sladkorni bolezni. Ljudje se na splošno premalo zavedamo kaj vse pojemo. Tudi v hrani, kateri na embalaži piše »brez sladkorja« je nekaj sladil. Samo da so ta umetna, ki so večkrat bolj nevarna kot naravna sladila. Tako se sladila skrivajo na vsakem koraku, v vseh izdelkih.

Izvedeli sva marsikaj novega o sladkorni bolezni, predvsem pa spoznali svet diabetikov. Zdaj jih mogoče bolje razumeva, saj veva čemu vse se morajo odreči in kako morajo biti pozorni pri hrani, športu. Velikokrat se nam zdi vse



samoumevno, potem pa ko je nekaj narobe s tabo, začneš ceniti stvari, ki jih prej nisi. Občudujeva vztrajnost bolnikov in to neprestano računanje koliko insulina si morajo dati, glede na to kaj bodo pojedli.

V splošnem sva ugotovili, da ljudje ne vedo kaj dosti o sladkorni bolezni. To bi lahko spremenili tako, da bi že otroke u osnovnih šolah ozaveščali o tej bolezni.

Zanimiv se nama je zdel komentar ko je sladkorni bolnik reševal anketo in napisal, da bi lahko imeli tudi v restavracijah, barih in v avtomatih stvari za sladkorne bolnike. O tej ideji bi lahko gostinci razmislili in tako bi bili bolj privlačni za goste, med njimi tudi za sladkorne bolnike.

Viri

- M. Vrtačnik: Aspartam, učna enota (e-gradivo), Razvoj naravoslovnih kompetenc, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru, 2010
- <http://www.jazindiabetes.si/> (21. 12. 2010)
- <http://www.minet.si/gradivo/seminarske/15272Output.pdf> (15. 4. 2011)
- ČEH Boris, DOLENEC Darko. 2010. Snovi, okolje, prehrana: Učbenik za kemijo v srednjih šolah. 1. Izd. 1. Natis. Ljubljana: DZS. ISBN 978-961-02-0077-2
- KORNHAUSER Aleksandra. 1994. Organska kemija II: Srednje izobraževanje kemija. 5. Izid. Ljubljana: DZS. ISBN 86-341-1317-5
- SKVARČA Aleš. 2008. Abecedarij sladkorne bolezni. 1. Ponatis. Ljubljana: Zveza društev diabetikov Slovenije. ISBN 978-961-91389-3-9

Viri slik

- Slika 6: <http://www.mariborskiutrip.si/slovenija/podrazili-so-se-jajca-mleko-in-jedilno-olje.html> (16. 4. 2011)
- Slika 7: <http://www.biochem.arizona.edu/classes/bioc462/462bh2008/462bhonors/projects/462bhonors2007/gasantarelli/experimentbackground.htm> (16. 4. 2011)
- Slika 8: http://www.google.si/imgres?imgurl=http://www.sveze.si/slike_blog/svezi-krompir.jpg&imgrefurl=http://www.sveze.si/_blog/Maks_Vre%25C4%258Dko/post/KROMPIR_PO_1_CENT (16. 4. 2011)
- Slika 9: <http://www.rtvsllo.si/zdravje/ste-se-urezali-uporabite-sladkor/214910> (16. 4. 2011)
- Slika 10: <http://www.google.si/imgres?imgurl=http://zdravlje-prehrana.com/wp-content/uploads/2011/02/Aspartam.jpg&imgrefurl=http://zdravlje-prehrana.com/aspartam/aspartam-haltige-lebensmittel-sind-besonders-fuer-kinder-sehr> (16. 4. 2011)



- Slika 11: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Fructose.svg> (16. 4. 2011)
- Slika 12:
<http://www.google.si/imgres?imgurl=http://www.adpublica.com/media/ad-publica/meldungen/dextro-energy-und-ad-publica-machen-fit-im-kopf-fuers-abi/760-dextro-> (16. 4. 2011)
- Slika 13:
<http://www.google.si/imgres?imgurl=http://medicalimages.allrefer.com/large/pancreas.jpg&imgrefurl=http://health.allrefer.com/health/pancreas-divisum-pancreas> (20. 4. 2011)



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



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



Priloga 1

Sva Anita Bezeljak in Tea Kos, dijakinji prvega letnika Gimnazije Vič v Ljubljani. V letošnjem šolskem letu sva se odločili za izdelavo projektne naloge z naslovom Sladila in umetna sladila. V nalogi želiva izvedeti kaj več o sladilih, o razlikah med umetnimi sladili in kako vsa sladila vplivajo na človeka. Osredotočili sva se na sladkorno bolezen, bolezen civilizacije. Zanima naju, koliko ljudi vemo o sladkorni bolezni. Za reševanje ankete, se vam najlepše zahvaljujema, saj boste s tem pripomogli k uspešnosti najine naloge.

Spol: M Ž

Leto rojstva: _____

1. Koliko ljudi na svetu ima sladkorno bolezen? (obkroži pravilni odgovor)
 - a) 20 milijonov
 - b) 150 milijonov
 - c) 195 milijonov
2. Koliko ljudi ima v Sloveniji sladkorno bolezen?
 - a) 8%
 - b) 15%
 - c) 20%
3. Kako delimo sladkorno bolezen? (obkroži pravilni odgovor)
 - a) Tip A in tip B
 - b) Tip 1 in tip 0
 - c) Tip 1 in tip 2
4. Pomanjkanje katerega hormona privede do sladkorne bolezni?
 - a) insulina
 - b) glukagona
 - c) ščitnice
5. Poznate koga, ki ima sladkorno bolezen?
DA NE
(če ste odgovorili z DA, napišite koliko) _____
6. Kakšen je simbol za sladkorno bolezen?
 - a) rdeč krog
 - b) moder krog
 - c) rumen krog

Hvala za sodelovanje!

Priloga 2

Sva Anita Bezeljak in Tea Kos, dijakinji prvega letnika Gimnazije Vič v Ljubljani. V letošnjem šolskem letu sva se odločili za izdelavo projektne naloge z naslovom Sladila in umetna sladila. V nalogi želiva izvedeti kaj več o sladilih, o razlikah med umetnimi sladili in kako vsa sladila vplivajo na človeka. Osredotočili sva se na sladkorno bolezen, bolezen civilizacije.



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT

www.mss.gov.si, e: gp.mss@gov.si
Masarykova 16, 1000 Ljubljana
t: 01 400 54 00, f: 01 400 53 21



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



Za reševanje ankete, se vam najlepše zahvaljujemo, saj boste s tem pripomogli k uspešnosti najine naloge.

Spol: M Ž

Leto rojstva: _____

1. Kateri tip sladkorne bolezni imate?

- a) Sladkorna bolezen tipa 1
- b) Sladkorna bolezen tipa 2

2. S čim si merite sladkor v krvi in približno kolikokrat na dan?

3. Katera sladila uporabljate pri hrani?

- a) Umetna sladila
- b) Naravna sladila

4. Napišite, katere vrste sladil uporabljate (*napišite vsa umetna in vsa naravna sladila, ki jih uživate*).

5. Ali pri prehrani uporabljate Natren ali aspartam?

DA NE

6. Kupujete v trgovinah posebna živila za diabetike?

DA NE

7. Ste s ponudbo zadovoljni, bi jo kaj spremenili? (Odgovorite, samo če ste na prejšnje vprašanje odgovorili z DA)

8. Se vam zdi, da je sladkorna bolezen v Sloveniji dovolj poznana, so ljudje dovolj ozaveščeni?

Hvala za sodelovanje!