



Primerjava treh načinov- klasične, računalniško podprtega realne in virtualne - izvedbe laboratorijskega dela na primeru vaje: Poraba kisika pri dihanju

Mag. Andreja Špernjak in dr. Andrej Šorgo,

Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru

Aktivno učenje in poučevanje je priznано kot najučinkovitejši način šolskega dela. Pri urah biologije so lahko najbolj aktivne laboratorijske vaje, katerim so številni strokovnjaki in znanstveniki pripisali velik, predvsem pa pozitiven pomen (Beatty in Woolnough, 1982, Kirschner in Meester, 1988; Lazarowitz in Tamir, 1994; Redish in sod., 1997; Eschenhagen in sod., 1998; Dori in sod., 2004; Mintzes in sod., 2005). Laboratorijske vaje lahko izvajamo na več načinov, a nam še ni znano, ali z vsemi načini dela dosežemo podobno stopnjo znanja. Za posamezne načine dela lahko predvidevamo prednosti in slabosti glede opreme, količine porabljenega časa, organizacije in izvedbe, a o učinkovitosti posameznega načina na znanje učencev ne vemo prav veliko.

Slednje je razlog za testiranje treh različnih načinov laboratorijskega dela:

- klasičen način izvedbe,
- računalniško podprt laboratorij (RPL) in
- računalniška simulacija,

med katerimi sta klasičen način dela in RPL realni izvedbi, medtem ko je računalniška simulacija nerealna (virtualna) izvedba laboratorijskega dela.

S testiranjem želimo ugotoviti učinkovitost vsakega načina dela in njegovo primernost glede starostno stopnjo, spol in učni uspeh učencev od šestega do devetega razreda v osnovni šoli.

NAVODILA ZA UČITELJE

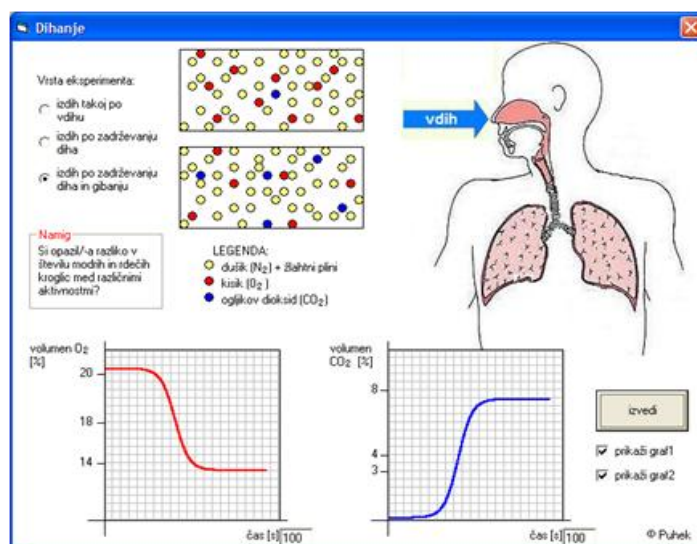
MATERIAL IN METODE DELA

Vsakega od načinov dela naj izvaja od 2 do 4 učencev.

OPREMA, POTREBNA ZA IZVEDBO LABORATORIJSKEGA DELA

Laboratorijske vaje Pljučno dihanje

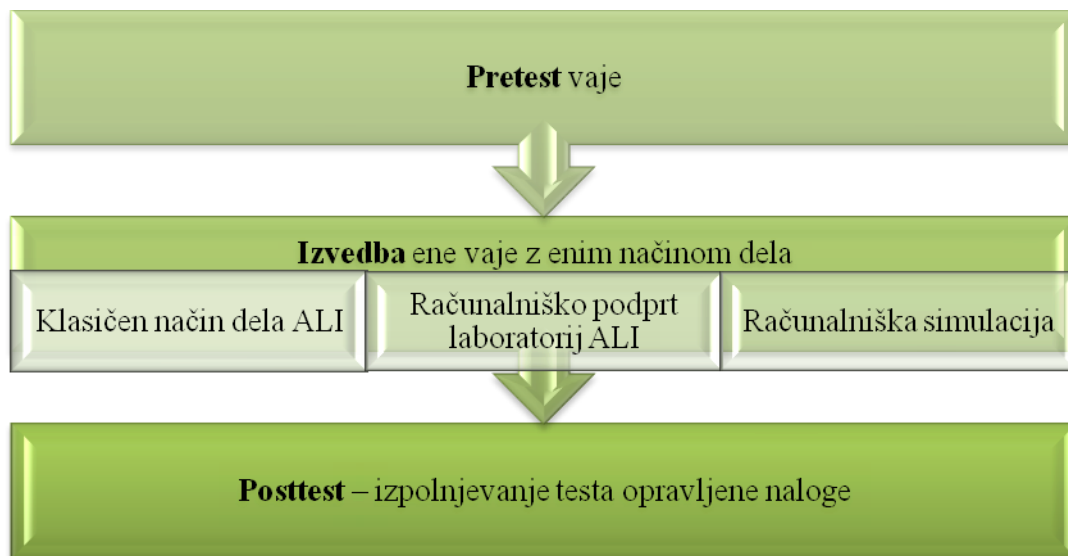
- a) Za klasičen način izvedbe laboratorijskega vaje smo potrebovali naslednji laboratorijski material:
- tri 100 mL čaše, elektronski pH meter, vodo iz pipe, slamice in štoparico.
- b) Za računalniško podprt laboratorij (RPL) smo potrebovali naslednjo opremo:
- računalniško podprt laboratorij (RPL), ki sestoji iz računalnika, ustrezne programske opreme – Logger Pro®, vmesnika in merilnika količine kisika znamke Vernier® (O₂ Gas Sensor O₂ – DIN).
 - 4 L plastično vrečko za zamrzovanje živil in slamico.
- c) Za izvedbo računalniške simulacije smo potrebovali:
- računalnik in računalniško simulacijo (slika) (Puhek®).



Slika 1: Stran simulacijskega programa laboratorijske vaje Pljučno dihanje

Koraki v pridobivanju raziskovalnih podatkov

Delo naj poteka po načrtovanih korakih (spodnja slika).



Slika 2: Potek dela

Pretest

Pred izvedbo laboratorijske vaje naj učenci SAMOSTOJNO rešijo pretest. Vsak učenec naj se podpiše, da boste lažje našli, kateri posttest spada k pretesu. Zaradi realnosti rezultatov se po reševanju pretesta o pravih rešitvah ne pogovarjajte z učenci.

Posttest

Po izvedbi laboratorijske vaje naj učenci rešijo posttest, ki je identičen pretestu. Na vrhu posttesta označite, s katerim načinom dela je učenec izvedel vajo (Re – klasičen način dela; Rač – računalniško podprt laboratorij; Sim – simulacija).



PRETEST - POSTTEST: VDIH – IZDIH – VDIH - ...

Re Rač Sim

Pred pričetkom izvedbe **SAMOSTOJNO** odgovori na naslednja vprašanja.

1. Kolikokrat v minuti običajno vdihne zrak zdrav človek? *Odgovor zapiši na črto.*
a) _____ b) ne vem.
2. Ko vdihnemo, je zrak sestavljen predvsem iz dušika (N_2) in kisika (O_2), v manjših količinah pa so prisotni še drugi plini in vodna para (slika desno). Predvidevaj, kakšna bo sestava izdihanega zraka. Pri trditvi, za katero meniš, da velja, obkrožiš *da*, in *ne* pri trditvi, ki po tvojem mnenju ne velja. V kolikor odgovora ne poznaš, obkrožiš *ne vem*.

Legenda:



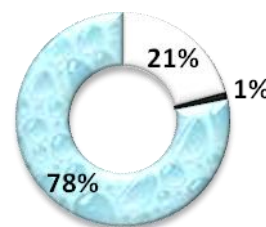
dušik (N_2) 78 %



kisik (O_2) 21 %



drugi plini + vodna para 1 %



	Trditev	Obkroži		
1	V izdihanem zraku ni več kisika.	Da	Ne	Ne vem
2	V izdihanem zraku je ogljikov dioksid.	Da	Ne	Ne vem
3	V izdihanem zraku je vodik.	Da	Ne	Ne vem
4	Količina dušika je med vdihom in izdihom približno enaka.	Da	Ne	Ne vem
5	V izdihanem zraku je vodna para.	Da	Ne	Ne vem

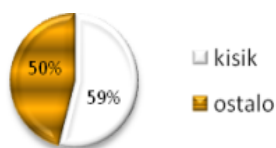
3. Pri potapljanju zadržujemo sapo. Ali bi bila deleža kisika v izdihanem zraku enaka, če bi nam ga izmerili po polminutnem in kasneje še enkrat po enominutnem potapljanju? *Obkroži pravilno trditev.*
a) da, b) ne, c) ne vem.
4. Pri napornih telesnih aktivnostih (šport) vdihujemo skozi usta in ne skozi nos. Predvidevaj, zakaj. *Odgovor zapiši na črto.*
a) _____ b) ne vem.
5. Andrej in Gorazd zadržujeta sapo. Andrej sedi in opazuje Gorazda, ki skače s kolesnico. Po 30 sekundah izmerijo količino kisika v izdihanem zraku pri enem in drugem. *Obkroži pravilno trditev.*



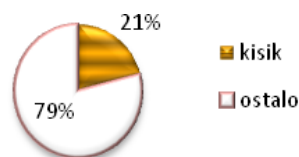
- a) Oba bosta imela enako količino kisika v izdihanem zraku.
- b) Gorazd bo imel več kisika v izdihanem zraku kot Andrej.
- c) Andrej bo imel več kisika v izdihanem zraku kot Gorazd.
- d) Ne vem.

6. Zrak je sestavljen iz mešanice več plinov. Kolikšen delež v tej mešanici ima kisik (O_2), ki ga potrebujemo za življenje? Obkroži pravi odgovor.

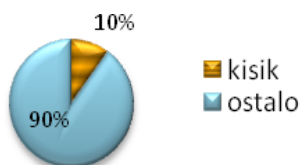
a) več kot polovica



c) približno petina

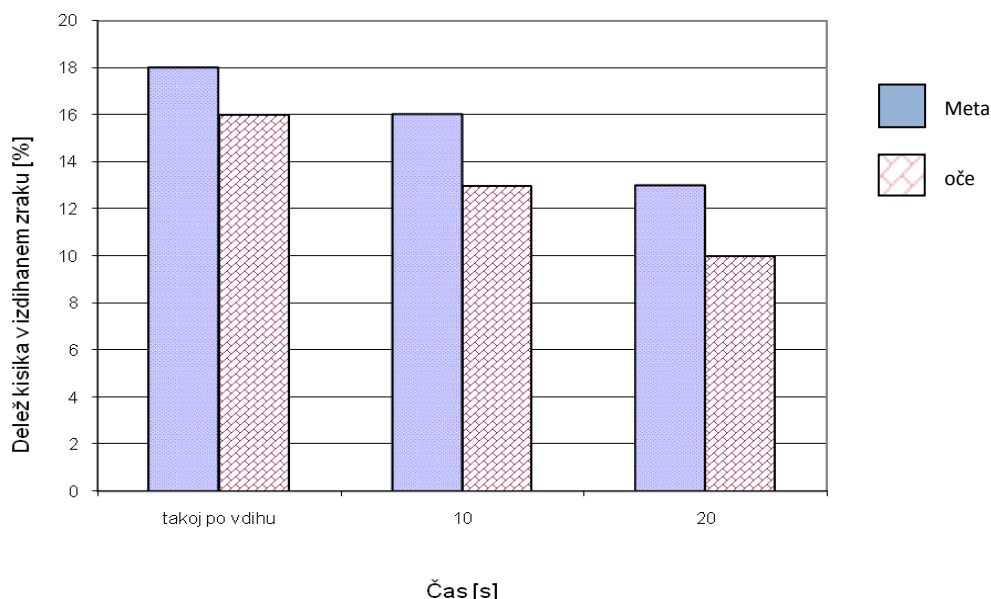


b) desetina vsega



d) ne vem.

7. Meta je stara 5 let, njen oče pa 30 let. Spodnja slika prikazuje količino izdihanega zraka po določenem času pri Meti in njenem očetu. Odgovore na naslednja vprašanja boš razbral-a iz spodnjega grafikona. Odgovore vpiši na črte.



7.1) Kolik delež kisika je izdihala Meta takoj po vdihu?



a) _____

b) ne vem.

7.2) Meta in oče sta se potapljala, kolik delež kisika je izdihnil oče, ko je po 20 sekundah prišel nad gladino vode?

b) a) _____

b) ne vem.

7.3) Kateri je po 10 sekundah zadrževanja sape porabil več kisika?

a) Meta

b) oče

c) ne vem.

7.4) Predvidevaj, zakaj oče porabi več kisika kot Meta. *Odgovor zapiši.*

a) _____ b) ne vem.

8. S helikopterjem nas peljejo na Kredarico. Ob izstopu bomo začeli hitreje dihati. Zakaj se bo to zgodilo? *Obkroži pravilen odgovor.*

- a) Ker je na Kredarici v ozračju več kisika kot v dolini.
- b) Ker je na Kredarici manj kisika kot v dolini.
- c) Ker je na Kredarici enaka sestava zraka kot v dolini.
- d) Ker je propeler helikopterja odpihnil kisik in ga zato telesu primanjkuje.
- e) Ne vem.

9. Hemoglobin je barvilo v rdečih krvničkah, ki prenaša po telesu kisik. Če bi se odločili preživeti teden dni visoko v hribih, bi se v krvi zgodila naslednja sprememba. *Obkroži pravilen odgovor.*

- a) Rdeče krvničke bi se povečale.
- b) Povečalo bi se število rdečih krvničk.
- c) Zmanjšalo bi se število rdečih krvničk.
- d) Po krvi bi začel krožiti hemoglobin.
- e) Ne vem.



VDIH – IZDIH – VDIH ... - NAVODILA ZA KLASIČEN NAČIN

Uvod:

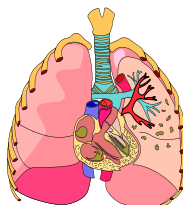
Naše telo za življenje potrebuje kisik (O_2), ki ga vdihavamo skupaj z drugimi plini v zraku, le-ta pa sestoji iz okoli 78 % dušika (N_2), 21 % kisika (O_2) in 1 % drugih plinov ter vodne pare. Zdrav človek vdihne 16 – 20 krat v eni minuti. Pri dihanju ne porabimo celotnega kisika, ki ga vdihnemo, ampak ga nekaj izdihnemo nazaj v zrak. Kisik, ki ga telo porabi, se spremeni v ogljikov dioksid, ki ga prav tako izdihujemo.

NALOGA:

S pH metrom izmerite količino izdihanega kisika (O_2) pri različnih telesnih obremenitvah.

MATERIAL:

- tri 100 mL čaše,
- pH meter,
- slamica,
- voda,
- štoparica,



NAVODILA:

1. V čašo nalijete za en centimeter visoko vodo.
 - 1.1 Vzamete pH meter,
 - 1.2 priklopite stikalo na ON,
 - 1.3 odstranite zamašek,
 - 1.4 pomočite v vodo in počakate 20 s, da se na zaslonu izpiše in ustali pH vrednost (s to številko lahko ugotovimo, ali je raztopina kislina (od 0-6,9, nevtralna (7) ali bazična (od 7,1-14)).



- 1.5 Številko zapišete na delovni list.
 - 1.6 Pod tekočo vodo izperete konico pH metra.
2. Vzamete čisto slamico. Eden iz skupine normalno zajame sapo. **Z enim POČASNIM izdihom** s slamico piha v vodo.
 - 2.1 S pH metrom ponovno izmerimo pH vrednost vode (počakamo do 20 s).
 - 2.2 Številko zapišete na delovni list.
 - 2.3 Pod tekočo vodo izperete konico pH metra
3. V drugo čašo nalijete en centimeter visoko vodo.
4. Isti učenec iz skupine, ki je opravljal točko 2, vdihne in zadrži sapo 15 s. Drugi iz skupine meri čas 15 s, ostali pazite, da testiranec res ne diha. Po 15 s testiranec počasi s slamico piha v svežo vodo.
 - S pH metrom po izmerimo pH vrednost vode (počakamo do 20 s).
 - Številko meritve zapišite na list.
 - Pod tekočo vodo izperete konico pH metra.
5. V tretjo čašo nalijete, en centimeter visoko, vodo. Poskus iz točke 4 še enkrat ponovite, le da sedaj testiranec zadrži sapo 15 s in hkrati naredi 7 počepov.
 - Ponovno preverite pH vodo in številko zapišite na list.
6. Počistite steklovino in pospravite delovno mesto.
7. Izpolnite delovni list.



VDIH – IZDIH – KLASIČEN (DELOVNI LIST)

REZULTATI:

Izmerjen pH vode: _____

pH vode po pihanju vanjo: _____

pH vode po 15 s zadrževanju sape: _____

pH vode po zadrževanju sape in 7 počepih: _____

??? Kako iz pH ugotovimo količino izdihanega kisika???

Manj kot je kisika (O_2), več izdihamo ogljikovega dioksida (CO_2), in nižji je pH (saj pri večji količini ogljikovega dioksida nastane več kisline).

VPRAŠANJA:

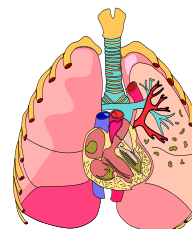
1. Ali je količina izdihanega kisika v mirovanju in pri aktivnosti enaka? Obkrožite pravi odgovor.
 - a) Ne, ker telo (mišice) pri telesni aktivnostih porabi več kisika.
 - b) Ne, ker pri telesni aktivnosti telo zaradi napora ne more tako hitro porabljati kisik.
 - c) Da, ker telo porabi vedno enako količino kisika, saj je telo enako veliko.
 - d) Da, ker telesna aktivnost ne vpliva na količino porabljenega kisika.

2. Razložite, zakaj odrasli ljudje porabijo več kisika kot otroci?

3. Katere pline poleg neporabljenega kisika še izdihujemo? Obkrožite pravi odgovor.

- a) ogljikov dioksid, dušik in vodno paro,
- b) ogljikov monoksid, dušik in vodno paro,
- c) ogljikov trioksid, dušik in vodno paro.

4. Predvidevaj, koliko kisika bo izdihal človek pri hoji, če ga v času spanja izdiha 18 %, pri teku pa 14 %. Odgovor zapišite na črto.





VDIH – IZDIH – VDIH ... - NAVODILA ZA RAČ. PODPRT LABORATORIJ

Uvod:

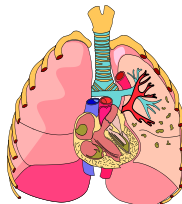
Naše telo za življenje potrebuje kisik (O_2), ki ga vdihavamo skupaj z drugimi plini v zraku, le-ta pa sestoji iz okoli 78 % dušika (N_2), 21 % kisika (O_2) in 1 % drugih plinov ter vodne pare. Zdrav človek vdihne 16 – 20 krat v eni minuti. Pri dihanju ne porabimo celotnega kisika, ki ga vdihnemo, ampak ga nekaj izdihnemo nazaj v zrak. Kisik, ki ga telo porabi, se spremeni v ogljikov dioksid, ki ga prav tako izdihujemo.

NALOGA:

Z uporabo računalnika izmerite količino izdihanega kisika (O_2) pri različnih telesnih obremenitvah.

MATERIAL:


- računalnik,
- merilnik količine kisika (O_2),
- plastična vrečka,
- slamica,






NAVODILA:

1. Merilnik za merjenje količine kisika je povezan z računalnikom.

POZOR! Merilnik količine kisika MORA vedno stati v pokončnem položaju v škatli ali pa mora visei v vaših rokah. NIKOLI ga ne postavljajte s spodnjim delom na podlago.

- merilnik s spodnjim delom vtaknete v plastično vrečko. Oboje držite v rokah, pri čemer se merilnik naj ne dotikati vrečke in v vrečko ne sme uhajati zrak.
- v meniju ikon pritisnete gumb za meritev – **Collect**  in na list zapišite količino kisika v vrečki, ki je enaka količini kisika v zraku.



2. **Izmerite količino izdihanega kisika.** Merilnik imate že pripravljen v vrečki. Vtaknete še slamico in vse skupaj držite, tako da preprečite vdor zraka izven vrečke. Eden iz skupine skozi slamico enakomerno v vrečko vpihuje zrak iz pljuč. Sledite krivulji na grafu in na list zapišite količino kisika v izdihanem zraku.
3. **Pritisnite ikono Stop**  **Stop** .
4. Vzamete slamico in senzor iz vrečke, vrečko z mahanjem prezračite in po 30 sekundnem zračenju postavite senzor nazaj v vrečko, dodate slamico in pritisnete gumb za meritev – **Collect**  **Collect** . V nadaljnjem koraku izberete Append to Latest (pripni k prejšnjemu). Na list zapišite količino kisika v vrečki. V vrečko pripravite še slamico.
5. Isti učenec iz točke 2 zajame zrak in sapo drži 15 sekund, nakar počasi izpihne zrak skozi slamico v vrečko. Spremljajte krivuljo in na list zapišite, koliko kisika je bilo v izdihanem zraku po 15 s zadrževanju sape.
6. Postopek poskusa iz točke 3 in 4 ponovite, le da testiranec pred pihanjem zadržuje zrak 15 sekund in zraven naredi 7 počepov. Po 15 sekundah začne z izpihovanjem sape skozi slamico v vrečko. Na list zapišite, koliko kisika je bilo v izdihanem zraku.
7. Program zaustavite s klikom na **Stop**  **Stop** .
8. Slamico in vrečko vrzite v koš, merilnik postavite v pokončen položaj.
9. Izpolnite priložen delovni list.



VDIH – IZDIH – RPL (DELOVNI LIST)

REZULTATI:

Količina (%) kisika (O_2) v vrečki po prvem merjenju: _____

Količina (%) kisika (O_2) v vrečki po merjenju izdihanega zraka: _____

Količina (%) kisika (O_2) v vrečki po drugem merjenju (po prezračevanju vrečke):

Količina (%) kisika (O_2) v vrečki po 15 s zadrževanju zraka: _____

Količina (%) kisika (O_2) v vrečki po tretjem merjenju (po prezračevanju vrečke):

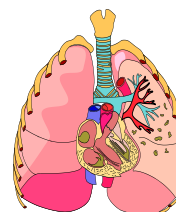
Količina (%) kisika (O_2) v vrečki po 15 s zadrževanju zraka in 7 počepih:

VPRAŠANJA:

1. Ali je količina izdihanega kisika v mirovanju in pri aktivnosti enaka? Obkrožite pravi odgovor.
 - a) Ne, ker telo (mišice) pri telesni aktivnostih porabi več kisika.
 - b) Ne, ker pri telesni aktivnosti telo zaradi napora ne more tako hitro porabljati kisika.
 - c) Da, ker telo porabi vedno enako količino kisika, saj je telo enako veliko.
 - d) Da, ker telesna aktivnost ne vpliva na količino porabljenega kisika.

2. Razložite, zakaj odrasli ljudje porabijo več kisika kot otroci?

3. Katere pline poleg neporabljenega kisika še izdihujemo? Obkrožite pravi odgovor.
 - a) ogljikov dioksid, dušik in vodno paro,
 - b) ogljikov monoksid, dušik in vodno paro,





c) ogljikov trioksid, dušik in vodno paro.

4. Predvidevaj, koliko kisika bo izdihal človek pri hoji, če ga v času spanja izdiha 18 %, pri teku pa 14 %. Odgovor zapišite na črto.
-



VDIH – IZDIH – VDIH ... - NAVODILA ZA SIMULACIJO

Uvod:

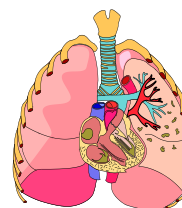
Naše telo za življenje potrebuje kisik (O_2), ki ga vdihavamo skupaj z drugimi plini v zraku, le-ta pa sestoji iz okoli 78 % dušika (N_2), 21 % kisika (O_2) in 1 % drugih plinov ter vodne pare. Zdrav človek vdihne 16 – 20 krat v eni minuti. Pri dihanju ne porabimo celotnega kisika, ki ga vdihnemo, ampak ga nekaj izdihnemo nazaj v zrak. Kisik, ki ga telo porabi, se spremeni v ogljikov dioksid, ki ga prav tako izdihujemo.

NALOGA:

Z računalniško simulacijo boste ugotavljali količino izdihanega kisika pri človeku po različnih aktivnostih.

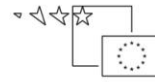
MATERIAL:

- računalnik z računalniško simulacijo



NAVODILA:

1. S klikom na miško izberete eno od naštetih aktivnosti človeka.
 - a) izdih takoj po vdihu,
 - b) izdih po zadrževanju diha,
 - c) izdih po zadrževanju diha in gibanju.
2. Za vsako aktivnost posebej ugotovite količino izdihanega kisika (pomagajte si z različno obarvanimi kroglicami in legendo, ki opisuje njihov pomen, ter z grafom, ki se vam sproti izrisuje na ekranu).
3. Za izris grafa, ki prikazuje količino izdihanega kisika, s pritiskom na miško označite okvirček pred "prikaži graf 1" in pritisnite "izvedi".
4. Za izris grafa, ki prikazuje količino izdihanega ogljikovega dioksida, s pritiskom na miško označite okvirček pred "prikaži graf 2" in pritisnite "izvedi".



5. Na list zapišite količino izdihanega kisika in ogljikovega dioksida za vsako aktivnost posebej.
6. Izpolnite delovni list.



VDIH – IZDIH – SIMULACIJA (DELOVNI LIST)

REZULTATI:

Količina (%) kisika (O_2) takoj po izdihu: _____

Količina (%) ogljikovega dioksida (CO_2) takoj po izdihu: _____

Količina (%) kisika (O_2) po zadrževanju diha: _____

Količina (%) ogljikovega dioksida (CO_2) po zadrževanju diha: _____

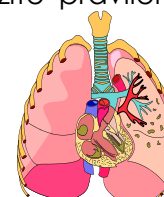
Količina (%) kisika (O_2) po zadrževanju diha in gibanju: _____

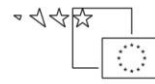
Količina (%) ogljikovega dioksida po zadrževanju diha in gibanju: _____

VPRAŠANJA:

- Ali je količina izdihanega kisika v mirovanju in pri aktivnosti enaka? Obkrožite pravilen odgovor.
 - Ne, ker telo (mišice) pri telesni aktivnostih porabi več kisika.
 - Ne, ker pri telesni aktivnosti telo zaradi napora ne more tako hitro porabljati kisik.
 - Da, ker telo porabi vedno enako količino kisika, saj je telo enako veliko.
 - Da, ker telesna aktivnost ne vpliva na količino porabljenega kisika.
- Razložite, zakaj odrasli ljudje porabijo več kisika kot otroci?

- Katere pline poleg neporabljenega kisika še izdihujemo? Obkrožite pravilen odgovor.
 - ogljikov dioksid, dušik, žlahtne pline in vodno paro,
 - ogljikov monoksid, dušik, žlahtne pline in vodno paro,





c) ogljikov trioksid, dušik, žlahtne pline in vodno paro.

4. Predvidevaj, koliko kisika bo izdihal človek pri hoji, če ga v času spanja izdiha 18 %, pri teku pa 14 %. Odgovor zapišite na črto.
-



REŠITVE

Laboratorijska vaja:

Vdih – izdih – vdih - ...

Re Rač Sim

Pred pričetkom izvedbe **SAMOSTOJNO** odgovori na naslednja vprašanja.

10. Kolikokrat v minuti običajno vdihne zrak zdrav človek? Odgovor zapiši na črto.

b) 16 -20 krat b) ne vem.

11. Ko vdihnemo, je zrak sestavljen predvsem iz dušika (N_2) in kisika (O_2), v manjših količinah pa so prisotni še drugi plini in vodna para (slika desno). Predvidevaj, kakšna bo sestava izdihanega zraka. Pri trditvi, za katero meniš, da velja, obkrožiš *da*, in *ne* pri trditvi, ki po tvojem mnenju ne velja. V kolikor odgovora ne poznaš, obkrožiš *ne vem*.

Legenda:



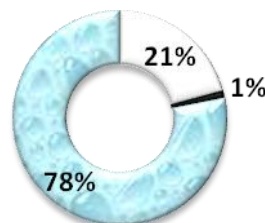
dušik (N_2) 78 %



kisik (O_2) 21 %



drugi plini + vodna para 1 %



	Trditve	Obkroži		
1	V izdihanem zraku ni več kisika.	Da	Ne	Ne vem
2	V izdihanem zraku je ogljikov dioksid.	Da	Ne	Ne vem
3	V izdihanem zraku je vodik.	Da	Ne	Ne vem
4	Količina dušika je med vdihom in izdihom približno enaka.	Da	Ne	Ne vem
5	V izdihanem zraku je vodna para.	Da	Ne	Ne vem

12. Pri potapljanju zadržujemo sapo. Ali bi bila deleža kisika v izdihanem zraku enaka, če bi nam ga izmerili po polminutnem in kasneje še enkrat po enominutnem potapljanju? Obkroži pravilno trditve.

a) da,

b) ne,

c) ne vem.



13. Pri napornih telesnih aktivnostih (šport) vdihujemo skozi usta in ne skozi nos. Predvidevaj, zakaj. Odgovor zapiši na črto.

- a) Da zajamemo več zraka in s tem kisika. b) ne vem.

14. Andrej in Gorazd zadržujeta sapo. Andrej sedi in opazuje Gorazda, ki skače s kolebnico. Po 30 sekundah izmerijo količino kisika v izdihanem zraku pri enem in drugem. Obkroži pravilno trditev.

- a) Oba bosta imela enako količino kisika v izdihanem zraku.
b) Gorazd bo imel več kisika v izdihanem zraku kot Andrej.
c) Andrej bo imel več kisika v izdihanem zraku kot Gorazd.
d) Ne vem.

15. Zrak je sestavljen iz mešanice več plinov. Kolikšen delež v tej mešanici ima kisik (O_2), ki ga potrebujemo za življenje? Obkroži pravilen odgovor.

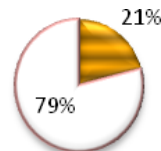
a) **več kot polovica**



kisik



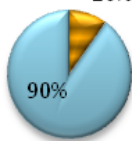
c) **približno petina**



kisik

ostalo

b) **desetina vsega**

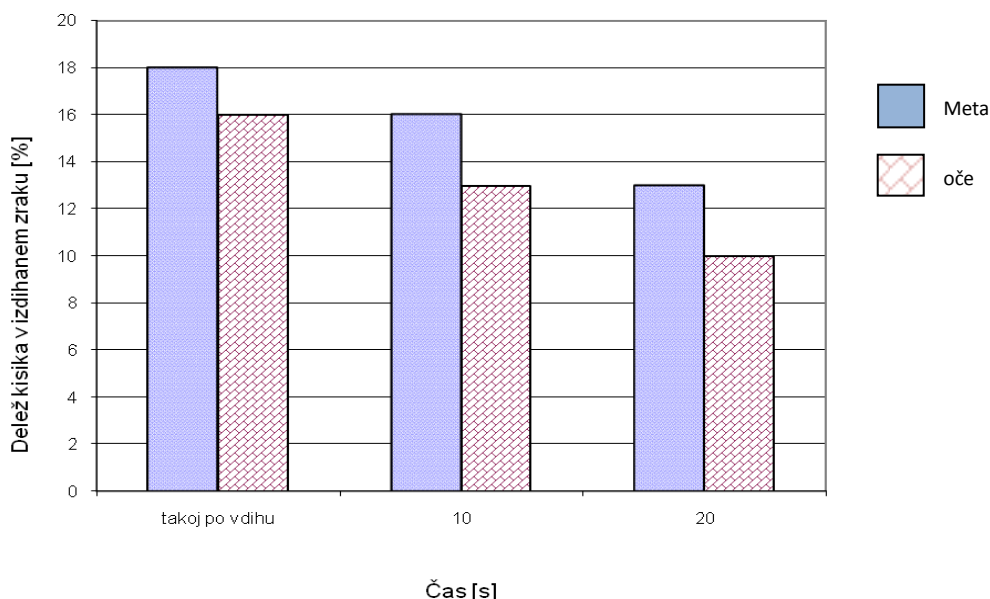


kisik

ostalo

d) **ne vem.**

16. Meta je stara 5 let, njen oče pa 30 let. Spodnja slika prikazuje količino izdihanega zraka po določenem času pri Meti in njenem očetu. Odgovore na naslednja vprašanja boš razbral-a iz spodnjega grafikona. Odgovore vpiši na črte.





7.1) Kolik delež kisika je izdihala Meta takoj po vdihu?

a) 18 %

b) ne vem.

7.2) Meta in oče sta se potapljala, kolik delež kisika je izdihnil oče, ko je po 20 sekundah prišel nad gladino vode?

a) 10 %

b) ne vem.

7.3) Kateri je po 10 sekundah za diževanja sape porabil več kisika?

a) Meta

☒ b) oče

c) ne vem.

7.4) Predvidevaj, zakaj oče porabi več kisika kot Meta. Odgovor zapiši.

a) Ker je njegovo telo večje – več celic in potrebuje več kisika.

b) ne vem.

17. S helikopterjem nas peljejo na Kredarico. Ob izstopu bomo začeli hitreje dihati. Obkroži pravilen odgovor, zakaj se bo to zgodilo. *Obkroži pravilen odgovor.*

a) Ker je na Kredarici v ozračju več kisika kot v dolini.

☒ b) Ker je na Kredarici manj kisika kot v dolini.

c) Ker je na Kredarici enaka sestava zraka kot v dolini.

d) Ker je propeler helikopterja odpihnil kisik in ga zato telesu primanjkuje.

e) Ne vem.

18. Hemoglobin je barvilo v rdečih krvničkah, ki prenaša po telesu kisik. Če bi se odločili preživeti teden dni visoko v hribih, bi se v krvi zgodila naslednja sprememba. *Obkroži pravilen odgovor.*

a) Rdeče krvničke bi se povečale.

☒ b) Povečalo bi se število rdečih krvničk.

c) Zmanjšalo bi se število rdečih krvničk.

d) Po krvi bi začel krožiti hemoglobin.

e) Ne vem.



Vdih, izdih - realen

REZULTATI:

Izmerjen pH vode: 7,00

pH vode po pihanju vanjo: 6,75

pH vode po 15 s zadrževanju sape: 6,60

pH vode po zadrževanju sape in 7 počepih: 6,35

??? Kako iz pH ugotovimo količino izdihanega kisika???

Manj kot je kisika (O_2), več izdihamo ogljikovega dioksida (CO_2), in nižji je pH (saj pri več ogljikovega dioksida nastane več kisline).

VPRAŠANJA:

1. Ali je količina izdihanega kisika v mirovanju in pri aktivnosti enaka? Obkrožite pravilen odgovor.

- ☒ a) Ne, ker telo (mišice) pri telesni aktivnostih porabi več kisika.
- b) Ne, ker pri telesni aktivnosti telo zaradi napora ne more tako hitro porabljati kisik.
- c) Da, ker telo porabi vedno enako količino kisika, saj je telo enako veliko.
- d) Da, ker telesna aktivnost ne vpliva na količino porabljenega kisika.

2. Razložite zakaj odrasli ljudje porabijo več kisika kot otroci?

Ker je njihovo telo večje – zgrajeni so iz več celic, zato potrebujejo več kisika.

3. Katere pline poleg neporabljenega kisika še izdihujemo? Obkrožite pravilen odgovor.

- ☒ a) ogljikov dioksid, dušik in vodno paro,
- b) ogljikov monoksid, dušik in vodno paro,
- c) ogljikov trioksid, dušik in vodno paro.



4. Predvidevaj koliko kisika bo izdihal človek pri hoji, ki če ga v času spanja izdiha 18 %, pri teku pa 14 %. Odgovor zapišite na črto.

Predvidevam, da 16 %.



Delovni list - RPL

REZULTATI:

Količina (%) kisika (O_2) v vrečki po I. merjenju:	20,8 %
Količina (%) kisika (O_2) v vrečki po merjenju izdihanega zraka:	18 %
Količina (%) kisika (O_2) v vrečki po II. merjenju (po prezračevanju vrečke):	20,8 %
Količina (%) kisika (O_2) v vrečki po 15 s zadrževanju zraka:	16 %
Količina (%) kisika (O_2) v vrečki po III. merjenju (po prezračevanju vrečke):	20,8 %
Količina (%) kisika (O_2) v vrečki po 15 s zadrževanju zraka in 7 počepih:	14 %

VPRAŠANJA:

1. Ali je količina izdihanega kisika v mirovanju in pri aktivnosti enaka? Obkrožite pravilen odgovor.

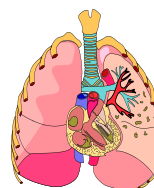
- ☒ a) Ne, ker telo (mišice) pri telesni aktivnostih porabi več kisika.
- b) Ne, ker pri telesni aktivnosti telo zaradi napora ne more tako hitro porabljati kisik.
- c) Da, ker telo porabi vedno enako količino kisika, saj je telo enako veliko.
- d) Da, ker telesna aktivnost ne vpliva na količino porabljenega kisika.

2. Razložite zakaj odrasli ljudje porabijo več kisika kot otroci?

Ker je njihovo telo večje – zgrajeni so iz več celic, zato potrebujejo več kisika.

3. Katere pline poleg neporabljenega kisika še izdihujemo? Obkrožite pravilen odgovor.

- ☒ a) ogljikov dioksid, dušik in vodno paro,
- ☐ b) ogljikov monoksid, dušik in vodno paro,
- c) ogljikov trioksid, dušik in vodno paro.



4. Predvidevaj koliko kisika bo izdihal človek pri hoji, ki če ga v času spanja izdiha 18 %, pri teku pa 14 %. Odgovor zapišite na črto.

Predvidevam, da 16 %.



Vdih – izdih - simulacija

REZULTATI:

Količina (%) kisika (O_2) takoj po izdihu:	18 %
Količina (%) ogljikovega dioksida (CO_2) takoj po izdihu:	2,5 %
Količina (%) kisika (O_2) po zadrževanju diha:	17 %
Količina (%) ogljikovega dioksida (CO_2) po zadrževanju diha:	3,2 %
Količina (%) kisika (O_2) po zadrževanju diha in gibanju:	13,9 %
Količina (%) ogljikovega dioksida (CO_2) po zadrževanju diha in gibanju:	4,2 %

VPRAŠANJA:

- Ali je količina izdihanega kisika v mirovanju in pri aktivnosti enaka? Obkrožite pravilen odgovor.
☒ a) Ne, ker telo (mišice) pri telesni aktivnostih porabi več kisika.
b) Ne, ker pri telesni aktivnosti telo zaradi napora ne more tako hitro porabljati kisik.
c) Da, ker telo porabi vedno enako količino kisika, saj je telo enako veliko.
d) Da, ker telesna aktivnost ne vpliva na količino porabljenega kisika.
- Razložite zakaj odrasli ljudje porabijo več kisika kot otroci?
Ker je njihovo telo večje – zgrajeni so iz več celic, zato potrebujejo več kisika.
- Katere pline poleg neporabljenega kisika še izdihujemo? Obkrožite pravilen odgovor.
☒ a) ogljikov dioksid, dušik, žlahtne pline in vodno paro,
b) ogljikov monoksid, dušik, žlahtne pline in vodno paro,
c) ogljikov trioksid, dušik, žlahtne pline in vodno paro.
- Predvidevaj koliko kisika bo izdihal človek pri hoji, ki če ga v času spanja izdiha 18 %, pri teku pa 14 %. Odgovor zapišite na črto.
Predvidevam, da 16 %.

