

RAZRED: 7.

PREDMET: BIOLOGIJA

PRIPREMA ZA NASTAVNI SAT

NASTAVNA CJELINA: KAKO I ZAŠTO ŽIVA BIĆA DIŠU

**NASTAVNA TEMA: ZAŠTO DIŠEMO - MJERENJE STOPE STANIČNOG DISANJA
POMOĆU JEDNOSTAVNOG RESPIROMETRA**

ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI S RAZRADOM I RAZINOM:

BIO OŠ A.7.1. Učenik uspoređuje različite veličine u živome svijetu te objašnjava princip građe živih bića

A.7.1.4. objašnjava odnos površine i volumena povezujući ga s ekonomičnošću građe organizma i preživljavanjem **R2**

BIO OŠ A.7.2. Učenik povezuje usložnjavanje građe s razvojem novih svojstava u različitim organizama

A.7.2.4. prepoznaje osnovne uloge organela stanice **R2**

A.7.2.8. opisuje položaj važnijih organa u tijelu, na primjeru ljudskog organizma **R1**

A.7.2.9. povezuje građu i ulogu organa/organskih sustava ukazujući na njihovu promjenjivost, usložnjavanje i prilagodbe **R3**

BIO OŠ B.7.2. Učenik analizira utjecaj životnih navika i rizičnih čimbenika na zdravlje organizma ističući važnost prepoznavanja simptoma bolesti i pravovremenog poduzimanja mjera zaštite – veza MT Osobni i socijalni razvoj (A.3.1., A.3.3., C.3.1., C.3.2.)

B.7.2.1. povezuje životne navike i rizične čimbenike s ozljedama i razvojem bolesti ukazujući na važnost prevencije i pružanja prve pomoći primjenjujući odgovarajuće postupke - veza MT Zdravlje (A.3.2.A, A.3.2.D, C.3.1.B, C.3.2.C); MT Održivi razvoj (III.C.1.) **R3**

BIO OŠ B.7.3. Učenik stavlja u odnos prilagodbe živih bića i životne uvjete

B.7.3.2. razlikuje aerobne i anaerobne životne uvjete **R1**

B.7.3.8. objašnjava uzročno-posljedične veze ukazujući na međuovisnost živih bića i okoliša - veza MT Održivi razvoj (III.A.3.) **R2**

BIO OŠ C.7.2. Učenik uspoređuje energetske potrebe različitih organizama uzimajući u obzir potrebnu vrstu i količinu hrane za očuvanje zdravlja

C.7.2.1. povezuje prisutnost kisika i hranjivih tvari s disanjem i prehranom te s oslobađanjem energije ukazujući na važnost zadovoljavanja energetske potrebe **R2**

BIO OŠ D.7.1. Učenik primjenjuje osnovne principe znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate - veza MT Osobni i socijalni razvoj (A 3.3., B 3.2., B 3.4.); MT Poduzetništvo (A - 3.1., B - 3.1., B - 3.2., C - 3.1. i 3.2.); MT Zdravlje (B.3.2.C.)

BIO OŠ D.7.2. Učenik objašnjava važnost i utjecaj bioloških otkrića na svakodnevni život

RAZVIJANJE PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI:

D.7.1.1. promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja

D.7.1.2. proučava različite izvore procjenjujući točnost informacija u odnosu prema usvojenome znanju D.7.1.3. odabire pouzdane izvore informacija

D.7.1.4. postavlja istraživačko pitanje na osnovi promatranja te izvodi hipotezu na osnovi predloška

D.7.1.6. odabire primjerene metoda rada za svoje istraživanje

D.7.1.7. provodi jednostavne procedure i/ili mjerenja ispravno se koristeći opremom i mjernim instrumentima za prikupljanje podataka

D.7.2.1. opisuje važnost bioloških otkrića za svakodnevni život na jednostavnim primjerima - veza MT Zdravlje (C.3.2.D, C.3.3.A)

ISTRAŽIVAČKE VJEŠTINE:

1. promatranje i opažanje
2. rukovanje priborom i mjernim instrumentima
3. prepoznavanje istraživačkih pitanja
4. postavljanje istraživačkih pitanja
5. mjerenje i prikupljanje podataka
6. uporaba odgovarajućih metoda i alata za opisivanje, prikazivanje i analiziranje prikupljenih podataka
7. izvođenje zaključaka temeljem prikupljenih podataka
8. prezentacija i primjena rezultata istraživanja

Cilj pokusa: Razumjeti stanično disanje i mjerenje stope staničnog disanja

Ishodi učenja/učenik će nakon izvođenja pokusa moći:

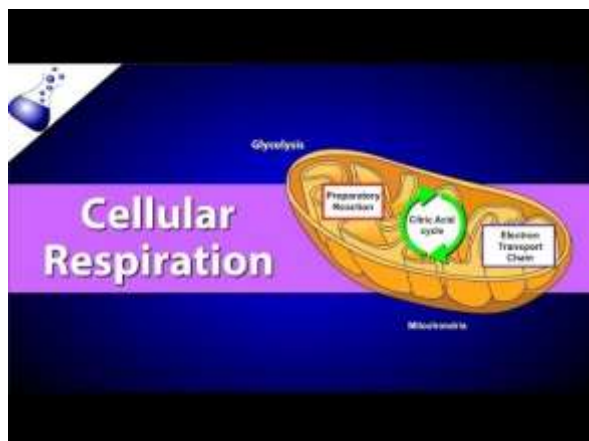
1. objasniti stanično disanje (R1)
2. usporediti fotosintezu i stanično disanje (R2)
3. mjeriti stopu staničnog disanja (R2)
4. konstruirati jednostavan respirometar (R3)

Napomena za učitelje/ice: Prije samo izvođenja pokusa potrebno je pripremiti 10 prokljalih sjemenki graha.

STRUKTURA NASTAVNOG SATA

UVODNI DIO (5 minuta)

Učitelj/ica uz pomoć motivacijskog videa otvara raspravu o dobivanju energije.



1. Zašto mitohondrije nazivamo „energetskim centralama“ stanice?
2. Koji plin mitohondriji koriste za razgradnju glukoze, a koji plin nastaje pri tom procesu?
3. Sadrže li veći broj mitohondrija srčane stanice ili stanice kože? Objasni svoj odgovor.

GLAVNI DIO (35 minuta)

Učitelj/ica dijeli učenike u tri grupe. Dijeli Radni listić (**Prilog: Radni list_MJERENJE STOPE STANIČNOG DISANJA POMOĆU JEDNOSTAVNOG RESPIROMETRA**)

Radni list sadržava tijek rada izvođenje pokusa uz pomoć kojeg će učenici moći razumjeti stanično disanje i mjerenje stope staničnog disanja uz konstruiranje jednostavnog respirometra. Učenici će rješavati pripadajuće zadatke koji su dio radnog listića, donositi zaključke.

ZAVRŠNI DIO (5 minuta)

Analiza riješenih zadataka iz Radnog listića_MJERENJE STOPE STANIČNOG DISANJA POMOĆU JEDNOSTAVNOG RESPIROMETRA.

Prilog 1._Radni listić_MJERENJE STOPE STANIČNOG DISANJA POMOĆU JEDNOSTAVNOG RESPIROMETRA

RADNI LISTIĆ ZA UČENIKE
MJERENJE STOPE STANIČNOG DISANJA POMOĆU JEDNOSTAVNOG RESPIROMETRA

I. Pažljivo pročitajte upute.

Napomena: Prije izvođenja pokusa potrebno je pripremiti 10 proključalih sjemenki graha.

Potrebni pribor i kemikalije:

- metalni stalak
- ~~klemo~~ i muše
- ~~Erlenmeyerova~~ tikvica
- staklena čaša
- gumeni čep s jednom otvorom
- gumena cijev
- staklena cijev
- proključale sjemenke graha
- kalijev hidroksid (KOH)
- pamuk
- voda
- boja
- žlica

Postupak:

- U ~~Erlenmeyerovu~~ tikvicu stavi pola žlice kalijeva hidroksida (KOH).
- Na KOH položi sloj pamuka tako da ga potpuno prekriji.
- Na pamuk dodaj 15 ~~proključalih~~ sjemenki graha.
- U staklenu čašu ulij vodu do polovine njezina volumena te dodaj oko 20 kapi boje (npr. timne ili prehranbene boje). U njoj se vidi razina vode s kapama boje.
- Sastavi aparaturu prema prikazu na slici ispod (~~Erlenmeyerova~~ tikvica, gumena cijev (ili staklena), čaša s obojenom vodom).
- Nakon što je sve sastavljeno, zatvori staklenu cijev gumenom cijevi – to je važno kako bi se spriječio prerani ulazak zraka.
- Sastavi još jednu aparaturu koja će poslužiti kao kontrola stavljajući sjemenke graha koje nisu proključale.
- Prati reakciju i popuni tablicu u zadatku 2, te riješi preostale zadatke.



1. Postavi istraživačko pitanje i hipotezu!

Istraživačko pitanje:

Hipoteza:

1.

2.

2. Svako drže minutu očitaš novi volumen otpupne u čaši pa te vrijednosti unesi u tablicu ispod.

VRIJEME min	0	2	4	6	8	10	12	14	16
VOLUMEN ml									

Odgovori na pitanja i riješi zadatke.

1. Objasni ulogu ~~proključalih~~ sjemenki graha.

2. Koji plin nastaje, a koji se troši tijekom ovog pokusa?

3. Na staklenoj cijevi označi u kojem smjeru se kretala otopina, u kojoj je bila uronjena i objasni zašto.

4. Skiciraj graf ovisnosti volumena otopine o vremenu.

5. Izračunaj stopu respiracije pomoću sljedeće formule:

$$\text{stopa respiracije} = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

6. Koju ulogu ima kalijev hidroksid u Erlenmeyerovoj tikvici?

7. Pretpostavi što bi se dogodilo kad ne bi dodavao kalijev hidroksid u Erlenmeyerovu tikvicu.

8. Ugljikov dioksid je jedan od stakleničkih plinova koji uzrokuju zagrijavanje Zemljine površine. Ljudske aktivnosti kao što je izgaranje fosilnih goriva i iskrcavanje šuma, povećali su koncentraciju ugljikova dioksida u atmosferi za 35 % od početka industrijske revolucije. Predloži načine kojim bi mogli spriječiti povećanje koncentracije ugljikova dioksida u atmosferi.

Pomoć učiteljima pri rješavanju radnog listića

Što se radi u pokusu i zašto:

- 1. U Erlenmeyerovu tikvicu stavi pola žlice kalijeva hidroksida (KOH).**
– KOH **upija ugljikov dioksid (CO₂)** koji nastaje tijekom disanja sjemenki.
- 2. Na KOH položi sloj pamuka.**
– Pamuk **štiti sjemenke od KOH-a**, koji je jaka baza i može ih oštetiti, ali i dalje propušta plinove.
- 3. Na pamuk stavi 15 proklijalih sjemenki graha.**
– Sjemenke **dišu** – troše kisik i stvaraju ugljikov dioksid.
- 4. U čašu ulij vodu do pola i dodaj 20 kapi boje (tintne ili prehrambene).**
– Boja **pomaže da lakše vidiš razinu vode** u čaši tijekom pokusa.
- 5. Spoji tikvicu i čašu pomoću gumene ili staklene cijevi.**
– Tako nastaje zatvoren sustav u kojem se mogu pratiti promjene tlaka zraka zbog disanja sjemenki.

6. **Kad sve spojiš, zatvori cijev gumenim čepom.**

– Time se **sprječava ulazak zraka izvana**, kako bi promjene u sustavu bile točne i vezane samo uz djelovanje sjemenki.

7. **Što se događa nakon nekog vremena?**

- Sjemenke dišu i stvaraju CO_2 .
- KOH taj CO_2 **upije**, pa se smanji količina plina u tikvici.
- Zbog toga se u tikvici stvori **niži tlak**, pa **voda iz čaše ulazi u cijev** – to pokazuje da se u sustavu događa kemijska promjena (disanje sjemenki).

8. Otopina se kretala prema tikvici – znači, uzlazno kroz cijev prema unutrašnjosti tikvice.

Zašto?

Zato što su proklijale sjemenke tijekom disanja stvarale ugljikov dioksid (CO_2), a kalijev hidroksid (KOH) ga je apsorbirao. Time se smanjio tlak zraka unutar tikvice, pa je voda iz čaše potisnuta prema unutrašnjosti tikvice kako bi izjednačila tlak. Taj pokret vode kroz cijev pokazuje da se u tikvici odvijalo stanično disanje.

9. Ako ne bi dodali kalijev hidroksid (KOH), ugljikov dioksid (CO_2) koji nastaje tijekom disanja sjemenki ne bi bio apsorbiran, već bi ostao u tikvici. Zbog toga ne bi došlo do smanjenja tlaka, pa se razina vode u cijevi ne bi promijenila ili bi ostala gotovo ista. Time bi bilo teže uočiti da su sjemenke disale, jer bi CO_2 ispunio prostor u tikvici i spriječio nastanak podtlaka.