

Scenarij poučavanja: Fotosinteza

Naslov

Fotosinteza

Čimbenici koji utječu na intenzitet fotosinteze

Autor

Marijana Vuković, Josipa Caktaš

Sažetak

Učenici će spoznati kako autotrofni organizmi dolaze do energije. Analizirati će primarne i sekundarne reakcije fotosinteze te će koristeći znanstvenu metodologiju istražiti kako svjetlost utječe na intenzitet fotosinteze.

Ključne riječi

Fotosinteza, primarne reakcije, sekundarne reakcije, svjetlost, abiotički čimbenici

Tablica sažetka

Table of summary

Predmet	Biologija
Tema	Fotosinteza Čimbenici koji utječu na intenzitet fotosinteze
Dob učenika	16, 17 godina
Vrijeme pripreme	4 sata
Vrijeme poučavanja	2 školska sata
Online materijal	Youtube videa: What is Photosynthesis? - YouTube https://www.youtube.com/watch?v=XV9FOWleErA Prilagođeno prema izvoru: https://www.thoughtco.com/floating-spinach-disks-photosynthesis-demonstration-604256 https://www.shutterstock.com/image-vector/diagram-process-photosynthesis-showing-light-reactions-290826602 https://www.shutterstock.com/image-vector/photosynthesis-calvin-cycle-chloroplast-327905207

Offline materijal	pribor i materijal za praktične radove, radni listovi za praktične radove, lista za procjenu
--------------------------	--

Integracija u kurikulumu

Tema scenarija se ostvaruje kroz nastavu biologije kroz blok sat planiran u Godišnjem izvedbenom kurikulumu biologije za 3. razred srednje škole gimnazijskog programa.

Obrazovni ishodi:

BIO SŠ C.3.1. Analizira osnovne metaboličke procese na razini stanice.

BIO SŠ D.3.1. Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja.

BIO SŠ D.3.1. Obrađuje podatke uz odgovarajuću kvalitativnu i kvantitativnu analizu.

BIO SŠ D.3.1. Raspravlja o prikazanim i opisanim rezultatima te donosi argumentirane zaključke.

Trendovi poučavanja

Učenje usmjereno na učenika: Učenici i njihove potrebe u središtu su procesa učenja.

Projektno učenje: učenici dobivaju zadatke temeljene na znanstvenim činjenicama, probleme koje rješavaju i rade u grupama.

Suradničko učenje: snažan fokus na grupni rad.

Cjeloživotno učenje: učenje ne prestaje napuštanjem škole.

STEM učenje: Povećan fokus na povezivanje spoznaja iz znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike u kurikulumu

Vršnjačko učenje: Učenici uče od svojih vršnjaka i jedni drugima daju povratne informacije.

Vještine 21. stoljeća

kreativnost

kritičko mišljenje

kolaboracija

komunikacija

informacijska pismenost

Aktivnosti

Naziv aktivnosti	Postupak	Vrijeme
Motivacija	Kroz pitanja učenike motivirati i usmjeriti na pojam fotosinteze. Odakle čovjek dobiva energiju ? Usporedi način kojim do energije dolaze životinje s načinom kojim do energije dolaze biljke? Ima li ijedan od ovih načina dobivanja energije utjecaja na život čovjeka?	5 min
Aktivnost 1. Storytelling (rad u paru)	Nakon odgledanog videa What is Photosynthesis? - YouTube učenici će u parovima kreirati priču po uputama (Prilog 1. Storytelling - Fotosinteza)	20 min
Aktivnost 2. Vruća olovka	Metodom vruće olovke odabrati 2 para učenika. 1. par: Prezentira na ploči primarne reakcije fotosinteze. 2. par: Prezentira na ploči sekundarne reakcije fotosinteze.	10 min
Aktivnost 3. Problemsko istraživanje	Problem: KAKO IZVOR SVJETLOSTI UTJEČE NA BRZINU FOTOSINTEZE? Učenici nakon odgledanog videa https://www.youtube.com/watch?v=XV9FOWleErA čitaju upute i pripremaju pokus (Prilog 2. Nastavni listić)	10 min
Aktivnost 4. Praktični rad (rad u grupi)	Učenici prema uputama provode pokus, prate promjene, mjere vrijeme štopericom, bilježe navedene korake u vremensku lentu te pristupaju rješavanju zadataka iz nastavnog listića. (Prilog 3. Radni listić, Pokus i vremenska lentu)	25 min
Aktivnost 5. (individualni rad)	Rješavanje zadataka u radnom listiću. (Prilog 3. Radni listić, Pokus i vremenska lentu)	10 min
Vrednovanje grupnog rada i rada u paru	Prilog 4. Lista za procijenu	5 min

Prilozi

Prilog 1. Radni listić: Storytelling – Fotosinteza

Upute učenicima:

Pozorno pratite videozapis, zatim koristeći banku riječi i dva shematska prikaza kreirajte priču. Surađujte u paru na način da jedan učenik kreira priču o **primarnim** a drugi o **sekundarnim** reakcijama fotosinteze. Napomena: U priči se trebaju iskoristiti sve riječi iz banke pitanja.

Videozapis: [What is Photosynthesis? - YouTube](#)

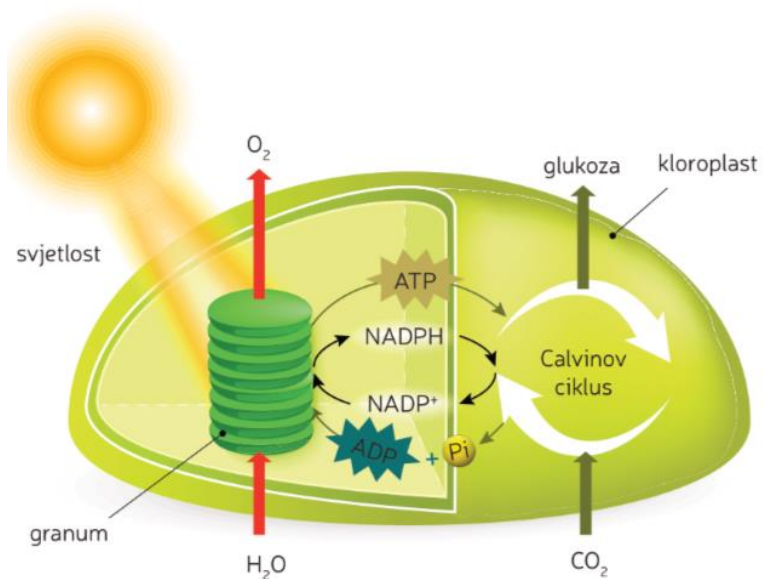
pogledajte video!



Banka riječi:

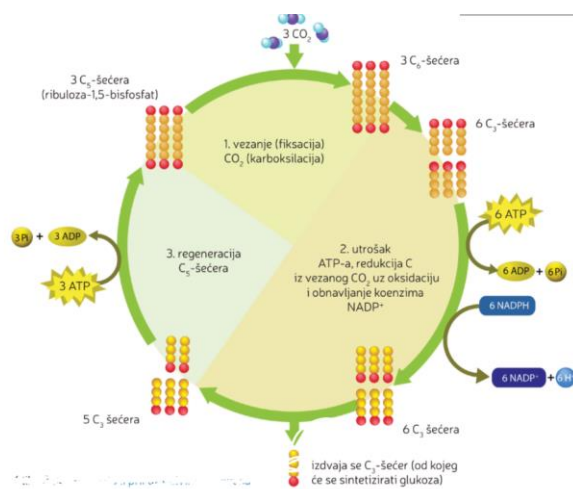
Primarne reakcije	Sekundarne reakcije
Fotofosforilacija, fotoliza vode, ATP, granum, produkti, redukcija, ferodoksin, NADP+	Karboksilacija, redukcija, oksidacija, regeneracija, C3 šećeri

Shematski prikaz 1.



Izvor: <https://www.shutterstock.com/image-vector/diagram-process-photosynthesis-showing-light-reactions-290826602>

Shematski prikaz 2.



Izvor: <https://www.shutterstock.com/image-vector/photosynthesis-calvin-cycle-chloroplast-327905207>

Storytelling:

Prilog 2. Nastavni listić – Problemski zadatak

<https://www.youtube.com/watch?v=XV9FOWleErA>

pogledajte video!

ZADATAK: POKUS „PLUTAJUĆI DISKOVI LISTA“ 5 grupa učenika



Problem: KAKO IZVOR SVJETLOSTI UTJEČE NA BRZINU FOTOSINTEZE?

Potrebni materijali:

- mladi listovi bršljana/blitve/špinata (tamnijih listova) ili sl., stavi nekoliko sati u zdjelu s običnom vodom
- bušilica za papir
- 2 čaše od 100 ml (za otopinu sode i običnu vodu)
- 2 šire posude
- otopina soda bikarbonate (10 grama sode bikarbonate na pola litre vode)
- voda
- šprica za injekciju od 10 ml
- vaga, menzura ili čaša od 500ml
- pinceta
- dva različita izvora svjetlosti - štoperica (mobitel)

Postupak: **1. Priprema biljnog materijala**

- uz pomoć bušilice za papir izrežite iz listova pripremljene biljke male diskove (po 5 diskova po šprici)
- otvorite špricu i u nju uz pomoć pincete stavite kružice listića, namjestite klip
- pripremi otopinu sode bikarbonate, ulij u čašu (20-30 ml)
- listiće laganim protresanjem potisnite na dno (uz otvor šprice) i pritisnite klip tako da ne oštetite diskove koji se nalaze na dnu.
- U špricu navucite 10 ml otopine sode bikarbonate, uspravite je, protresite i prstom začepite otvor šprice kojeg okrenete prema stolu te povlačite klip put gore 2-3 puta (stvaranje vakuma

kako bi iz lišća istisnuli mjehuriće zraka). Ne više od tri puta!!! Promisli zašto?

- polako pustite klip, maknite prst s otvora šprice i tapkaj od stol i opet ponovi vakumiranje s postavljanjem prsta na otvor i povlačenjem klipa put gore. Promotri kretanje diskova!! Smjer kretanja: _____

Isisavanjem zraka osigurava se djelovanje sode bikarbone u listu.

- kako to činiš primijetiš ćeš da listovi tonu. Trudi se da izbacuješ zrak te da pritiskom ubacuješ otopinu sode bikarbone kako bi listovi počeli padati.

- iz šprice istisni otopinu sode bikarbone tek da ostane nekoliko ml (da se diskovi ne oštete) te navucite u špricu 10 ml obične vode i stavite špricu na **dobro osvijetljeno mjesto i mjerite vrijeme koje je potrebno** da **diskovi plutaju**. Ako se disk zalijepi sa strane protresi nježno da padne na dno, a ako ne zanemari ga u praćenju. **Mjeriš vrijeme** koje je potrebno da **5 diskova prijeđe polovinu šprice put vrha** (tj. dok prijeđu put od 5ml). Zabilježi to vrijeme te prikaži podatke na LENTI VREMENA.

Prilog 3. Radni listić: Pokus, vremenska lenta i zadaci

<https://www.youtube.com/watch?v=XV9FOWleErA>

pogledajte video!

ZADATAK: POKUS „PLUTAJUĆI DISKOVI LISTA“ 5 grupa učenika

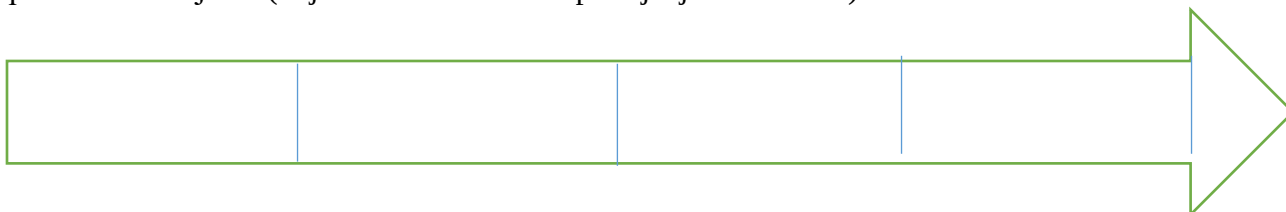


Problem: KAKO IZVOR SVJETLOSTI UTJEČE NA BRZINU FOTOSINTEZE?

1. POGLEDAJ VIDEO

2. PROČITAJ UPUTE ZA POKUS I PRIPREMITE MATERIJALE

-Hodogram rada prikaži na lenti vremena. Označi predviđene minute nastavnog sata na lenti te pridruži brojeve koji označavaju prikazane aktivnosti tijekom nastavnog sata u odnosu na predviđeno vrijeme (cilj vremenske lente– upravljanje vremenom):





1. Čitanje uputa (nastavni listić), priprema pokusa (10 minuta)
2. Početak pokusa, praćenje promjena i bilježenje rezultata (25 minuta)
3. Rješavanje zadatka u nastavnom listiću (10 minuta)

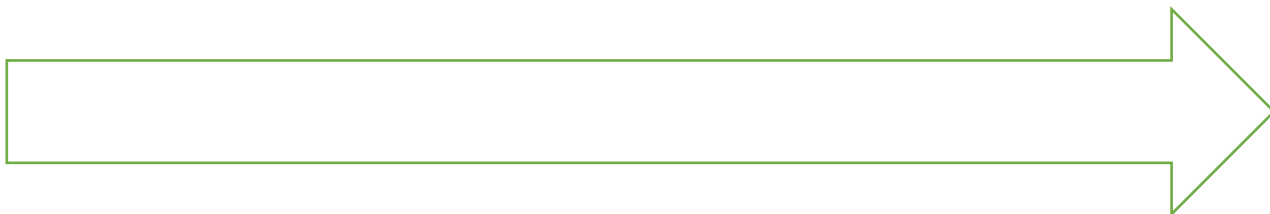
-Kontrola rada: Zabilježite nakon svake etape rada vrijeme koje ste utrošili za svaki korak i pribilježite ga na praznim crtama kako biste ga unijeli u lentu vremena (označi drugom bojom).

1.____, 2. _____, 3._____, 4. _____, 5._____

3. **IZVRŠITE POKUS** PAZEĆI NA BILJEŽENJE VREMENA KORISTEĆI SE ŠTOPERICOM NA MOBITELU.

Bilješke:

4. **PRIKAŽI PODATKE** NA LENTI VREMENA NA OSNOVU BILJEŠKI (skica slikovna ili tekstualna):



5. ZADACI:

a) Napiši kemijsku jednadžbu fotosinteze:_____

b) U kojim se organelima vrši fotosinteza? _____

U kojem dijelu organela se stvara prvi produkt fotosinteze? _____ u _____

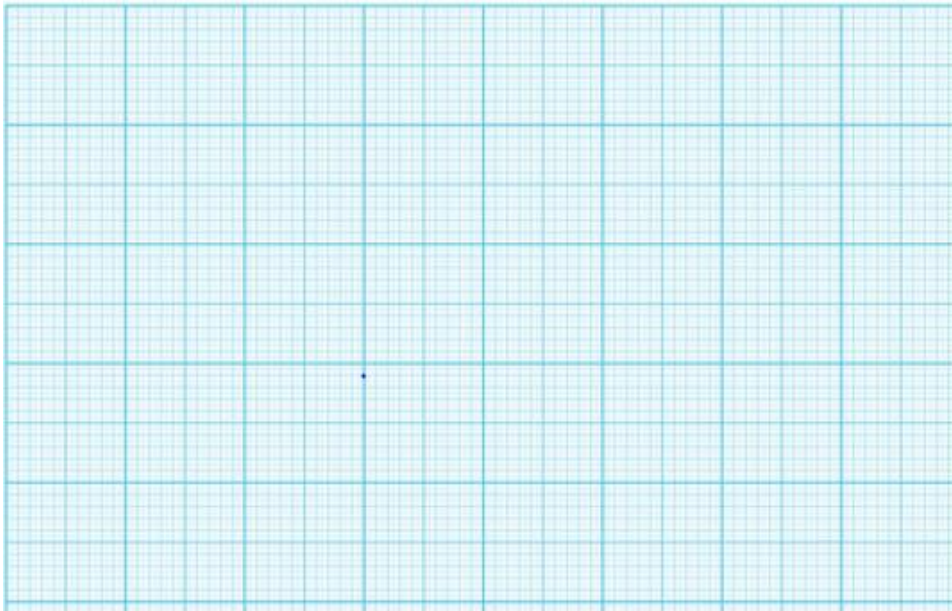
U kojem dijelu organela se stvara drugi produkt fotosinteze? _____ u _____

c) Napiši formulu i svojstva sode bikarbone.

d) Koja je uloga „vakumiranja“? _____

- e) Kako vakumiranje utječe na gibanje listova? _____
- f) Kako vakumiranje utječe na otopinu sode bikarbone? _____
- g) Zaključite što uzrokuje nejednako tonjenje i plutanje diskova? _____
- h) Koja je uloga osvijetljenog mjesta u pokusu?
-

- i) Grafički prikaži rezultate pokusa te imenuj grafički prikaz:



Prilog 4. Lista za procjenu, VREDNOVANJE KAO UČENJE

LISTA ZA PROCJENU – za samovrednovanje rada u skupinama . Učenici podijeljeni u 5 skupina

ELEMENTI	DA	NE	TREBA POPRAVITI
Smatrate li ovu aktivnost zanimljivom i poučnom?			
Jeste li uspješno izvršili ovaj zadatak?			
Jeste li svi doprinijeli izvršenju zadatka u istoj količini?			
Prilikom odrađivanja zadatka jeste li uvažavali jedni druge unutar skupine?			
Jeste li etape rada uspjeli izvršiti prema planiranom vremenu?			
Jeste li pažljivo slušali izvješće predstavnika svake skupine?			
Sadržaji koje ste dobili od predstavnika bili su:			
1. Jasni, korisni, logično posloženi, sistematični			
2. Jasno opisani glavni pojmovi s primjerima			

3. Nejasni, konfuzni, nezanimljivo prezentirani			
Možeš li sadržaje od svih predstavnika posložiti u jednu smislenu cjelinu?			
Što bi mijenjali u ovoj aktivnosti kako bi učinkovitije realizirali pokus?			
Navedi komunikacijske verbalne i neverbalne karakteristike izlagača pojedinog para?			