

Obrazac Metodčkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu	
OSNOVNI PODATCI	
Ime i prezime	Gabrijela Marin
Zvanje	mag. educ. biol. et chem, profesor savjetnik
Naziv škole u kojoj ste trenutčno zaposleni	Medicinska škola Ante Kuzmanića Zadar Osnovna škola Poličnik
Adresa elektroničke pošte	gabrijela.marin@skole.hr
Naslov Metodčkih preporuka	Strategija poučavanja i učenja – Izrada modela stanice
Predmet (ili međupredmetna tema)	BIOLOGIJA
Za međupredmetnu temu navesti u okviru kojeg nastavnoga predmeta, sata razrednika ili izvannastavne aktivnosti se izvodi.	
Razred	sedmi
OBVEZNI ELEMENTI	
Odgojno-obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN)	BIO OŠ A.7.1. Uspoređuje različite veličine u živome svijetu te objašnjava princip građe živih bića. BIO OŠ D.7.1. Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.
Tijek nastavnog sata	<p>Uvodni dio: Učenici rade u paru. Svaki par učenika od učitelja dobije omotnicu u kojoj se nalazi slagalica (engl. <i>Puzzle</i>) koja prikazuje sliku biljne, odnosno životinjske stanice. Slagalica se, ovisno o želji učenika, može riješiti preko mobilnih uređaja - on line.</p> <p>https://www.dailyjigsawpuzzles.net/puzzle-maker.html</p> <p>Najava cilja: Koji su glavni dijelovi stanice?</p> <p>Glavni dio: Prateći upute s nastavnog listića 1 učenici izrađuju model stanice prema predlošku koji su složili u uvodnom dijelu sata.</p> <p>Tijekom izrade modela učenici na virtualnoj ploči digitalnog alata <i>Lino</i> učitelju daju povratnu informaciju o tome koliko</p>



	<p>su uspješni u izvođenju aktivnosti, objavljivanjem posta na postavljeno pitanje:</p> <ul style="list-style-type: none">• Imate li poteškoća u oblikovanju staničnih dijelova? <p>Učitelj komentira objavljene postove, odgovara na pitanja, daje dodatna objašnjenja i tako usmjerava učenike koji imaju poteškoće.</p> <p>https://en.linoit.com/</p> <p>Nakon izrade modela, učitelj ocjenjuje radove prema rubrikama za vrednovanje modela (u prilogu).</p> <p>Završni dio: Učenici čitaju tekst iz udžbenika o ulogama staničnih dijelova. Po završetku ove aktivnosti svaki učenik izrađuje umnu/konceptualnu mapu u kojoj će povezati dio stanice s pripadajućom zadaćom.</p> <ul style="list-style-type: none">• Koja je zadaća jezgre?• Koja je zadaća citoplazme?• Koja je zadaća mitohondrija?• Koja je zadaća kloroplasta?• Koja je zadaća vakuole?• Koja je zadaća stanične membrane?• Koja je zadaća stanične stijenke? <p>http://e-laboratorij.carnet.hr/popplet-organizirajte-ideje-informacije-umne-mape/</p> <p>https://www.mindmeister.com/</p> <p>Za dodatne informacije o građi i ulogama staničnih dijelova učenici mogu pretražiti internetske izvore, služeći se mobilnim uređajem.</p> <p>Na kraju nastavnog sata učenici ispunjavaju listu procjene rada u paru.</p>
<p>Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)</p>	<p>UČITELJ: Pruža podršku prilikom korištenja digitalnih alata, daje upute za izradu modela i vrednuje učeničke radove.</p> <p>UČENIK će:</p> <ul style="list-style-type: none">• složiti slagalicu/puzzle• izraditi model stanice• ostaviti svoj komentar na virtualnoj ploči• pronaći i selektirati informacije o staničnim dijelovima• izraditi konceptualnu mapu



	<ul style="list-style-type: none">• ispuniti listu procjene rada u paru• sudjelovati u vršnjačkom vrednovanju
Sadržaji koji se koriste u aktivnostima	Obilježja živih bića Stanično ustrojstvo živih organizama i građa stanice (jezgra, stanična membrana i stijenka, citoplazma, kloroplasti, mitohondriji, vakuola) Podjela poslova unutar stanice/organizma.
Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili naučenog uz upute	1) Vrednovanje za učenje (Praćenje tijekom rada – uporaba online sustava <i>Lino</i> za opažanje i davanje brzih povratnih informacija učenicima) 2) Vrednovanje kao učenje (Lista procjene rada u PARU) 3) Vrednovanje naučenog (Rubrike za vrednovanje MODELA)
Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi	Izraditi model stanice prema predlošku sa slike. Potražiti potrebne informacije u literaturi ili digitalnim izvorima informacija.
DODATNI ELEMENTI¹	
Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema	<ul style="list-style-type: none">• OŠ LK A.7.1. Učenik istražuje i interpretira različite sadržaje oblikujući ideje koje izražava služeći se likovnim i vizualnim jezikom.• OŠ LK A.7.2. Učenik demonstrira fine motoričke vještine eksperimentirajući i varirajući različite likovne materijale i postupke u vlastitome likovnom izražavanju.• MAT OŠ D.7.3. Odabire strategije za računanje opsega i površine mnogokuta.• ikt A.3.2. Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.• ikt C.3.3.

¹ Sastavni elementi prijave koji omogućuju dodanu vrijednost provedbi javnog poziva. Nisu obavezni, ali nose dodatne bodove u skladu s kriterijima procjene Metodčkih preporuka.



	<p>Učenik samostalno ili uz manju pomoć učitelja procjenjuje i odabire potrebne među pronađenim informacijama.</p> <ul style="list-style-type: none">• uku A.3.3. Kreativno mišljenje Učenik samostalno oblikuje svoje ideje i kreativno pristupa rješavanju problema.• uku D.3.2. Suradnja s drugima <p>Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.</p>
Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	<ul style="list-style-type: none">• Izrada modela (LK)  <p>Slika 1. Model stanice</p>  <ul style="list-style-type: none">• Korištenje mobilnih uređaja u pretraživanju informacija (ikt) <p>Slika 2. Pixabay, https://pixabay.com/photos/iphone-smartphone-apps-apple-inc-410324/, 5.srpnja 2019.</p> <ul style="list-style-type: none">• Korištenje digitalnih alata (ikt)• Lista procjene rada u paru (uku)• Vrednovanje modela stanice (uku)• Izračunavanje površine i volumena različitih oblika stanice (MAT)
Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	<ul style="list-style-type: none">• Učenici s motoričkim poteškoćama će u ohlađenu želatinu ubaciti pojedine dijelove stanice. Kao dijelovi stanice mogu poslužiti različite perlice, trake, loptice, bomboni i dr. (prilog Ad 2).• Ukoliko učenik ima specifične teškoće u učenju (disleksiju/disgrafiju), drugi učenik u paru može pročitati tekst iz udžbenika i ispisati nazive dijelova stanica na stikerse, čime se ostvaruje inkluzivno obrazovanje.• Učenici s intelektualnim teškoćama i većim teškoćama u učenju, umjesto izrade konceptualne mape, riješiti će igru memori/engl. <i>memory</i> (preko digitalnog alata <i>Learning apps</i>) i tako povezati sliku staničnog dijela s

	<p>pripadajućom ulogom.</p> <p>https://learningapps.org/7379823</p> <ul style="list-style-type: none"> • Učenici s deficitom pažnje ili poremećajem hiperaktivnosti će od učitelja dobiti jasne upute o redosljediu izvođenja aktivnosti pri oblikovanju modela, kao i vremenski okvir.
<p>Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima</p>	<p>Učenik će proučiti odnos površine i volumena stanice, odnosno istražiti kako se mijenja taj odnos povećanjem veličine stanice ili promjenom oblika stanice.</p> <p>Primjer 1) Učenik će izraditi dva modela stanice koji će biti oblika kvadra. Drugi model će imati dvostruke veće dimenzije od prvog modela. Nakon izrade modela učenik će usporediti odnos površine i volumena. Prvi korak se može preskočiti tako da učenik od učitelja dobije već gotove modele.</p> <p>Primjer 2) Učenik će izraditi dva modela stanice koji će biti različitih oblika (oblik kugle i oblik kvadra). Nakon izrade modela, učenik će stanicu oblika kugle i stanicu oblika kvadra usporediti s obzirom na volumen i površinu. Prvi korak se može preskočiti tako da učenik od učitelja dobije već gotove modele.</p> <p>https://www.ck12.org/book/CK-12-Biology-Advanced-Concepts/section/3.5/</p>
<p>Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih i problemskih zadataka i/ili radova esejskoga tipa</p>	<p>Model stanice će se vrednovati prema rubrikama za vrednovanje (moj autorski rad).</p>
<p>Projektne zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)</p>	<p>Raznolikost stanica – veličina, zadaća, građa i podrijetlo (prilog Ad 5).</p> <p>Rezultati aktivnosti mogu se prikazati unutar projektnog tjedna ili povodom dana škole. Učenici viših razreda mogu organizirati radionice izrade modela stanica za učenike nižih razreda.</p>
<p>Poveznice na multimedijske i interaktivne sadržaje</p>	<p>https://bit.ly/31RQBji</p> <p>https://padlet.com/</p> <p>https://en.linoit.com/</p> <p>https://learningapps.org/7379823</p>



Prijedlozi vanjskih izvora i literature	<p>Berns, M. W. (2005) Stanice, Školska knjiga, Zagreb.</p> <p>Stanica i njen život : osnovna građevna jedinica svakog živog bića Drvo znanja : enciklopedijski časopis za mladež, God.15 (2011), 143, str. 12-19</p> <p>https://www.ck12.org/book/CK-12-Biology-Advanced-Concepts/section/3.5/</p> <p>https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/c22bacc6-4a87-450d-9dc0-2acf43ade625/biologija-7/m02/j02/index.html</p> <p>https://www.dailyjigsawpuzzles.net/puzzle-maker.html</p> <p>http://e-laboratorij.carnet.hr/popplet-organizirajte-ideje-informacije-umne-mape/</p> <p>https://www.mindmeister.com/</p> <p>https://www.weirdunsocializedhomeschoolers.com/ways-to-make-a-cell-model/</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=5b5ziuSBUIw</p>
---	--

Ad 1)

Nastavni listić 1 – upute za izradu modela stanice od plastelina

Potreban pribor i materijal: za podlogu plastični ili kartonski tanjur (polovica lopte, spužva za aranžiranje cvijeća i dr.), plastelin, čačkalice, pribadače, stikersi, škare, markeri, olovka, papirnati ručnik, vlažne maramice i dr.

1. Dobro promotrite sliku stanice. Uz pomoć udžbenika, na prazne crte, upišite dijelove stanice:

2. Na prazne stikerse (samoljepljive papiriće) upišite nazive staničnih dijelova. Svaki stikers pričvrstite na vrh čačkalice.
3. Provjerite koliko dijelova stanice trebate oblikovati.



4. Izradu započnete s onim dijelom koji stanicu obavija i štiti.



Slika 3. Oblikovanje stanične stijenke i stanične membrane

5. U oblikovanju ostalih dijelova stanice pomognite se slikom stanice iz udžbenika. Ukoliko imate poteškoća potražite dodatne informacije na Internetu ili zatražite pomoć učitelja. Pripazite na odnose u veličini između pojedinih dijelova stanice.
6. Izrađene dijelove postavite unutar modela stanice vodeći računa o njihovom pravilnom razmještanju. Pričvrstite sve objekte kako bi se što manje pomjerali i tako što duže zadržali svoj oblik i položaj unutar stanice.
7. U svaki objekt učvrstite čačalicu s odgovarajućim natpisom, odnosno nazivom staničnog dijela.

Ad 2) Prilagodba za učenike s poteškoćama

Nastavni listić 2 – upute za izradu modela stanice u želatini

Potreban pribor i materijal: za podlogu prozirna plastična posuda, lonac za kuhanje, kuhalo, želatina, žlica, staklene kuglice, perlice, gumeni bomboni i trakice, plastelin, čačalice, stikersi, škare, markeri, olovka, papirnati ručnik, pinceta, vlažne maramice, natpisi staničnih dijelova, čačalica i dr.

NAPOMENA: Kod pripreme želatine potrebna je pomoć odrasle osobe.

- Svaki stikers s natpisom staničnog dijela pričvrstite na vrh čačalice.
- Uz pomoć vršnjaka/učitelja od ponuđenog materijala izdvojite objekte koji će predstavljati najvažnije stanične dijelove.
- Nakon što je želatina pripremljena, učitelj je ulijeva u prozirnu posudu. Poslije desetak minuta želatina će se početi stvrdnjavati. Pomoću pincete ubacite odabrane predmete u želatinu.
- Kada se želatina ohladi u svaki objekt učvrstite čačalicu s odgovarajućim natpisom, odnosno nazivom staničnog dijela.



Ad 3)

Rubrike za vrednovanje modela

ELEMENTI	Broj bodova		
	2	1	0
Točnost prikaza (oblik i veličina modela i svih popratnih struktura, razmještaj struktura unutar/izvan modela)	model vjerno predočava sliku; sve popratne strukture su proporcionalnih veličina u odnosu na cijeli model te pravilno razmještene	model odgovara slici, ali su popratne strukture neprimjerene veličine ili na krivom mjestu	jedva se uočava poveznica modela sa slikom; manjih struktura nema, pogrešan razmještaj i međusobne proporcije
*Izbor materijala i oblikovanje (vrsta materijala, dostupnost - reciklirani materijali, plastičnost, likovne tehnike)	vrsta materijala povećala je zornost modela; reciklirani materijali, prisutan 3D efekt, koriste se razne likovne tehnike; snažan vizualan i estetski dojam	materijali za prikaz pojedinih dijelova stanice nisu dobro odabrani, prisutan je dojam plastičnosti	korišten je materijal koji zbunjuje i stvara krive predodžbe (miskoncepte), nedostaje dojam plastičnosti, likovno neizražajno
Prezentacija (samostalnost, poznavanje sadržaja)	učenik je samostalan u izradi i prezentaciji modela, imenuje i pokazuje sve dijelove stanice	učenik pokazuje nesigurnost u izradi i prezentaciji, imenuje i prepoznaje glavne dijelove stanice	učenik često traži pomoć, na modelu ne prepoznaje glavne dijelove stanice

* Izbor materijala i oblikovanje se ne mora vrednovati jer ovaj element primarno odgovara odgojno obrazovnim ishodima Likovne kulture

Ad 4)

Lista procjene rada u paru

Za svaku tvrdnju kvačicom **V** označite svoj odgovor.

Elementi	potpuno	djelomično	treba popraviti
1. Svaki učenik (u paru) je odradio svoj dio zadatka.			
2. Podjela zadataka u paru je bila dobro osmišljena.			
3. Tijekom rada smo surađivali.			
4. Zadatak je obavljen u zadanom vremenu.			
5. Zadatak je uspješno obavljen.			
6. Osjećao/osjećala sam se sigurno radeći u paru.			
7. Opet bih sudjelovao/sudjelovala u ovakvoj aktivnosti.			
PRIJEDLOZI/SUGESTIJE:			

Ad 5) Projektni zadatci

Naziv projekta: Raznolikost stanica – veličina, zadaća, građa i podrijetlo

Vremenski okvir: 4 sata (projektni tjedan)

Odgojno - obrazovni ishodi:

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

BIO OŠ D.7.1. Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate.

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

Međupredmetna povezanost:

MAT OŠ A.7.2. Opisuje i primjenjuje znanstveni zapis broja.

FIZ OŠ A.7.1. Uspoređuje dimenzije, masu i gustoću različitih tijela.

ikt A.3.2. Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.

uku D.3.2. Suradnja s drugima.

1. Grupa – veličine stanica

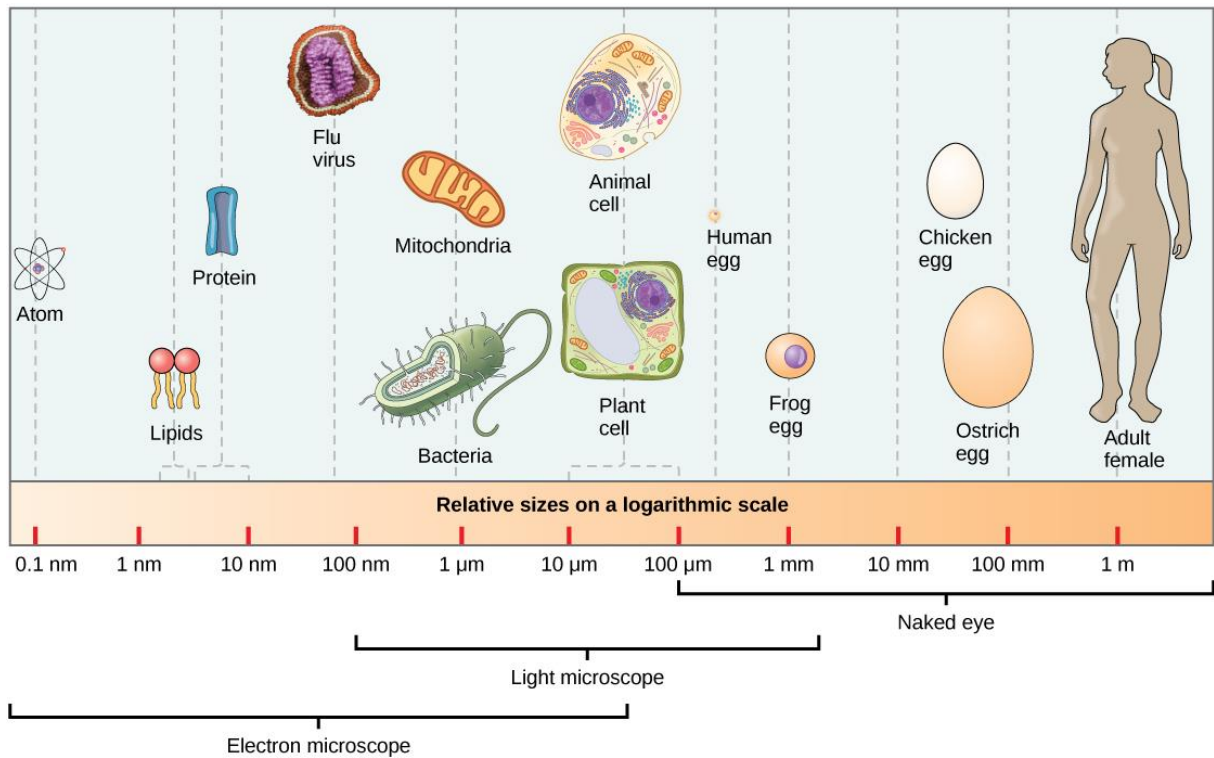
Potreban pribor i materijal: računalo, literatura, hamer papir, sjemenka kave, flomasteri, olovke, ravnalo, nastavni listić – tablica

Opis aktivnosti:

- Učenici će pronaći podatke o veličini stanica navedenih u tablici, koristeći se literaturom i/ili digitalnim izvorima. Veličina svake stanice se treba prikazati znanstvenim zapisom broja, odnosno uz odgovarajuću mjernu jedinicu.

stanica	veličina stanice (broj-mjerna jedinica)
BAKTERIJSKA STANICA	
JAJNA STANICA	
SPERMIJ	
AMEBA	
KIŠNA ALGA	
EUGLENA	
ŽIVČANA STANICA	
PAPUČICA	
MIŠIĆNA STANICA	
STANICA GLJIVE	
sjemenka kave	

- Kako bi se mikroskopski svijet povezao s makroskopskim svijetom, u tablicu treba upisati i podatke o prosječnoj veličini jedne sjemenke kave - u mm.
- Aktivnost završava izradom postera na kojem će se podatci iz tablice prikazati trakom/lentom veličina stanica, počevši od najmanje do najveće. Na lentu se upisuje podatak i za sjemenku kave.



Biology Libretexts,

[https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Introductory and General Biology/Book%3AGeneral Biology_\(Boundless\)/4%3ACell_Structure/4.1%3A_Studying_Cells/4.1D%3ACell_Size](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Introductory_and_General_Biology/Book%3AGeneral_Biology_(Boundless)/4%3ACell_Structure/4.1%3A_Studying_Cells/4.1D%3ACell_Size), 5.srpnja 2019.

2. Grupa - zadaće stanica

Potreban pribor i materijal: računalo, literatura, nastavni listić – tablica

Opis aktivnosti:

- Učenici će pronaći podatke o zadaći/zadaćama stanica navedenih u tablici, koristeći se literaturom i/ili digitalnim izvorima. Podatke, u obliku natuknica, treba upisati u tablicu.

stanica	zadaća/zadaće
BAKTERIJSKA STANICA	
JAJNA STANICA	
SPERMIJ	
AMEBA	
KIŠNA ALGA	
EUGLENA	



ŽIVČANA STANICA	
PAPUČICA	
MIŠIĆNA STANICA	
STANICA GLJIVE	

- Aktivnost završava zajedničkom izradom Power point prezentacije. Na slajdu se pored fotografije stanice treba navesti i njena zadaća/zadaće.

3. Grupa – građa stanica (model)

Potreban pribor i materijal: računalo, plastelin, glinamol, stiropor, plastični balon, lopte, poklopci, tempera boje za slikanje, flomasteri, žica, uže, kartonske kutije i dr.

Opis aktivnosti:

- Učenici će izraditi modele različitih stanica – navedenih u tablici. Broj modela koji će učenici izraditi ovisi o željama i sposobnostima učenika.
- Aktivnost završava fotografiranjem učeničkih radova i njihovom objavom na mrežnim stranicama škole.

4. Grupa – građa stanica (mikroskopski prikaz)

Potreban pribor i materijal: mikroskop, trajni mikroskopski preparati stanica, predmetna stakalca, pokrovna stakalca, kapaljke, voda, čaša, glicerol, biljni materijal (luk, zelena alga), slina, etanol, krpa i dr.

Opis aktivnosti:

- Učenici će mikroskopirati trajne mikroskopske preparate. Tijekom mikroskopiranja učitelj usmjerava pozornost učenika na oblik stanice i njene glavne dijelove.
- Svaki učenik će zatim izraditi jedan mikroskopski preparat biljnih ili životinjskih stanica.
- Aktivnost završava izradom videa u kojem će učenici prikazati sve etape u procesu mikroskopiranja. Učenici se mogu poslužiti besplatnim digitalnim alatima kao što su *Animoto* ili *Kizoa*.
- <https://www.kizoa.com/Movie-Maker>



Wikimedia Commons https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Compound_Microscope.png ,

5. srpnja 2019.

5. Grupa – evolucija stanica

Potreban pribor i materijal: nastavni listić - popunjena tablica druge skupine, računalo

Opis aktivnosti:

- Učenici će usporediti stanice iz tablice s obzirom na usložnjavanje građe i funkcije. Na temelju podataka raspraviti će o tome je li riječ o jednostaničnom organizmu ili dijelu višestaničnog organizma.
- Aktivnost završava izradom postera u digitalnom alatu *Canva* u kojem će glavni dio postera činiti *Razvojno stablo živoga svijeta*. U svaku od grana učenici će upisati stanice iz tablice, u skladu s biološkom domenom kojoj pripadaju.
- <https://www.canva.com/>



Rezultati projekta:

1. Grupa – veličine stanica - poster
2. Grupa – zadaće stanica - PPT
3. Grupa – građa stanica (model) - fotografije na mrežnim stranicama škole
4. Grupa – građa stanica (mikroskopski prikaz) - video uradak
5. Grupa – evolucija stanica - digitalni poster

Vanjski izvori:

<https://bit.ly/2JfBqba>

<https://bit.ly/2IYyiRS>

<https://ehinger.nu/undervisning/kurser/biologi-1/lektioner/cellbiologi/3404-cellteorin.html>

https://www.youtube.com/watch?v=OcVAyG_3bQE

<http://e-skola.biol.pmf.unizg.hr/odgovori/odgovor454.htm>

<https://www.kizoa.com/Movie-Maker>

<https://animoto.com/>