

IPAQ Peta – potprojekt: NASTAVNE METODE IZ BIOLOGIJE I KEMIJE

3. Mikroskopiranje

Razred: 1./2./3./4. razred

Trajanje radionice: dva školska sata (jedan blok-sat) za mikroskopiranje, jedan sat za upute učenicima, jedan sat za prezentacije rezultata (to će ovisiti i o broju učenika/parova/skupina uključenih u ovu radionicu)

Cilj: Omogućiti učenicima samostalno istraživanje mikroskopiranjem koje uključuje odabir objekta promatranja, mikroskopiranje, analiziranje objekta promatranja i predstavljanje rezultata istraživanja.

Br. ishoda	Ishodi nastavne jedinice	Zadatak/ primjer pitanja za provjeru
1.	Odabrati objekte (trajne ili svježe preparate, infuzum sijena,...) te izradom, odnosno odabirom preparata pripremiti objekt za mikroskopiranje	Objasni zašto je svježi preparat pogodan uzorak za mikroskopiranje.
2.	Mikroskopirati pripremljene objekte	Objasni postupak postavljanja uzorka na mikroskop te dobivanja i izoštravanja slike na mikroskopu i mikroskopiraj odabrane uzorke/objekte.
3.	Opisati objekte promatranja (riječima i crtežom) pojedinačno i usporedno	Usporedi promatrane objekte.
4.	Analizirati podrijetlo stanica, odnosno, pripadnost organizma određenoj skupini i uvjete u kojima su se organizmi nalazili	Poveži obilježja promatranih organizama i njihovu pripadnost određenoj skupini.
5.	Istražiti detalje tkiva/organa odnosno biologiju vrste i utjecaj abiotičkih čimbenika	Objasni kako su različiti abiotički čimbenici (npr. svjetlost i temperatura) utjecali na uzorke.
6.	Uopćiti rezultate istraživanja te ih prikazati usmenim izlaganjem uz prezentaciju ili posterom	Prezentacijom (npr. MS Powerpoint, Prezi,...) ili posterom istakni opći zaključak do kojeg si došao tijekom istraživanja mikroskopiranjem.

STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST	SOCIOLOŠKI OBLIK RADA
Uvod	Nastavnik daje upute učenicima što i kako trebaju raditi, ovisno o odabranim objektima promatranja (prilog 3).	frontalni
Obrada sadržaja	Na satovima mikroskopiranja: <ul style="list-style-type: none">➤ učenici odabiru preparate koje će promatrati i nakon što se utvrdi način mikroskopiranja oni ih mikroskopiraju (npr. mikroskopirati uzorke infuzuma „uzgojenih“ u različitim abiotičkim uvjetima; prilog 1 ili trajni preparati; prilog 2)➤ opisuju i crtaju objekte mikroskopiranja➤ pomoću literature i Interneta prikupljaju dodatne podatke o objektima istraživanja i uspoređuju promatrane objekte➤ u grupama osmisle radni list na kojem će jasno pisati zadatak pojedine grupe, potreban pribor te prostor za crteže (nastavnik može dati učenicima primjer radnog listića)	rad u grupama

Zaključak	<ul style="list-style-type: none"> ➤ učenici analiziraju objekti promatranja kroz raspravu ➤ učenici se trebaju kritički osvrnuti na temu te povezati rezultate s već obrađenim nastavnim jedinicama; ➤ iznose se zaključci te se dogovara izrada prezentacija/postera po grupama 	frontalni
------------------	--	-----------

Materijalna priprema
<ul style="list-style-type: none"> - mikroskopi - preparati: <ul style="list-style-type: none"> a) staklenke, sijeno, voda, osigurati prostor za čuvanje infuzuma, kapalice, tvari poput slabih kiselina, lužina i soli b) trajni preparati c) svježi materijal (koji će se pripremiti za mikroskopiranje), žilet, pokrovnice, predmetnice, kapalice, čaša, voda - radni listići (koje pripremaju učenici) - prijedlog radnog listića (u prilogu) - literatura i ključevi za determinaciju (ovisno o odabranim preparatima)

Plan učeničkog zapisa
- radni listić

Bilješke nastavnika

Prilozi
<p>Prilog 1: Primjer radionice mikroskopiranja: „Sukcesija u staklenci“ za 4. razred</p> <p>Prilog 2: Primjer radionice mikroskopiranja: <i>Mikroskopiranje trajnih preparata</i> (npr. u 1. razredu ili za dodatnu nastavu biologije)</p> <p>Prilog 3: Prijedlog listića s uputama za učenike za mikroskopiranje trajnih preparata</p>

Literatura:

- J. Carneiro, L. C. Junqueira: Osnove histologije: udžbenik i atlas; 2005, Zagreb, ŠK
- P. H. Raven, G. B. Johnson: Biology; 2002, New York, McGraw Hill
- A. Katušić, S. Penić, G. Rusak: ŽIVI SVIJET 1: OD MOLEKULE DO ORGANIZMA; udžbenik biologije za prvi razred gimnazije; 2014, Zagreb, Profil
- O. P. Springer, B. Pevalek-Kozlina: ŽIVI SVIJET 3: FIZIOLOGIJA ČOVJEKA I ŽIVOTNI PROCESI U BILJKAMA; udžbenik biologije za treći razred gimnazije; 2014, Zagreb, Profil
- I. Bogut, S. Đumljija, K. Lukačević, M. Marceljak Ilić: BIOLOGIJA 1; udžbenik iz biologije za prvi razred gimnazije; 2014, Zagreb, Alfa
- M. Krsnik-Rasol, M. Krajačić, Ž. Lukša: ŽIVOT 1; udžbenik biologije za prvi razred gimnazije; 2014, Zagreb, ŠK
- S. Đumljija, M. Heffer, I. Perić, S. Radić Brkanac, Lj. Jareb: BIOLOGIJA 3; udžbenik iz biologije za treći razred gimnazije; 2014, Zagreb, Alfa
- Ž. Lukša, S. Mikulić: ŽIVOT 3; udžbenik iz biologije za treći razred gimnazije; 2014, Zagreb, ŠK
- Internet:
 - <http://e-skola.biol.pmf.unizg.hr/odgovori43.htm> (18.12.2014.)
 - E. Prukner-Radovčić, H. Mazija: Odabrana poglavlja iz skripte: Bolesti kućnih ljubimaca, 2006, Zagreb, Veterinarski fakultet (http://www.vef.unizg.hr/org/bolesti_peradi/odabrana_poglavlja_bolesti_ptica_kucnih_ljubimaca.pdf) (18.12.2014.)
 - <http://biology.about.com/od/cellbiology/tp/Different-Cell-Types-in-the-Body.htm> (18.12.2014.)
 - <http://www.highlands.edu/academics/divisions/scipe/biology/labs/rome/histology.pdf> (18.12.2014.)

Prilog 1: Primjer radionice mikroskopiranja: „Sukcesija u staklenci“ za 4. razred

Plan aktivnosti tijekom 45 dana prije izvođenja radionice:

- učenici mogu raditi samostalno, u paru ili u manjim skupinama
- ako se radi u skupinama, svaka skupina treba odabrati voditelja koji će nadgledati rad te izvršavanje svih zadataka
- prvi zadatak je samostalno istražiti što je infuzum sijena te kako se priprema*
- o idejama i prijedlozima za pripremu infuzuma učenik ili voditelj skupine će izvijestiti nastavnika (mailom, pismeno, usmeno,...)
- svakih tjedna unutar mjesec dana učenici samostalno pripremaju infuzume sijena koje će podvrgnuti različitim abiotičkim uvjetima
- učenik, par ili skupina treba osmisliti radni list na kojem će jasno pisati zadatak pojedine grupe te listić treba sadržavati dio za crteže (*prijedlog listića može im dati nastavnik*)
- učenici trebaju utvrditi materijal i pribor koji je potreban za mikroskopiranje te ga trebaju pripremiti na dan izvođenja radionice
- učenici se trebaju kritički osvrnuti na temu te povezati rezultate s već obrađenim nastavnim jedinicama (npr. analiziraju se infuzumi, raspravlja se o opažanjima i donose zaključci; npr. Odakle praživotinje u infuzumu?)

*Osim pripreme infuzuma sijena nastavnik bi trebao tražiti od učenike da istraže što bi još mogli pronaći u infuzumu (praživotinje, alge) i radi lakše identifikacije tih organizama prilikom mikroskopiranja pripremiti ključ za determinaciju

Prijedlog aktivnosti za radionicu *Sukcesija u staklenci*:

1. Unutar 3 tjedna (svaki tjedan jedna staklenka) postavlja se infuzum sijena koji će biti izložen **svjetlosti**
2. Unutar 3 tjedna (svaki tjedan jedna staklenka) postavlja se infuzum sijena koji će biti izložen **blago kiselim uvjetima**
3. Unutar 3 tjedna (svaki tjedan jedna staklenka) postavlja se infuzum sijena koji će biti izložen **blago lužnatim uvjetima**
4. Unutar 3 tjedna (svaki tjedan jedna staklenka) postavlja se infuzum sijena koji će biti u **tami**
5. Unutar 3 tjedna (svaki tjedan jedna staklenka) postavlja se infuzum sijena koji će biti izložen nekim **solima** (npr. fosfatima)
6. Unutar 3 tjedna (svaki tjedan jedna staklenka) postavlja se infuzum sijena koji će biti izložen povišenoj **temperaturi**

(Radionicu *Sukcesija u staklenci* osmislila je i pripremila Bojana Davda Sirovina, prof.)

Prilog 2: Primjer radionice mikroskopiranja: *Mikroskopiranje trajnih preparata* (npr. u 1. razredu ili za dodatnu nastavu biologije)

Primjer rada na trajnim mikroskopskim preparatima s prvim, drugim ili trećim razredom:

- učenici mogu raditi samostalno, u paru ili u manjim skupinama
- nastavnik treba pripremiti preparate za mikroskopiranje prikladne uzrastu koje će ponuditi učenicima tako da ih bude nešto više nego učenika kako bi svi bili u mogućnosti odabrati
- ako na preparatima nema podataka o tome što se na njima nalazi, onda učenici trebaju tijekom sata pregledati više preparata i istražiti što vide (u tom slučaju će biti potrebno više uključivanja nastavnika što nije moguće u velikim grupama)
- učenici dobivaju listić s uputama (prilog 3) te ih se uvodi u ispravan način mikroskopiranja ukoliko nisu vični tome
- učenicima je potrebno omogućiti neometan rad na mikroskopu (jedan mikroskop po skupini).
- potrebno je nabaviti primjerenu literaturu koju učenici mogu posuditi ukoliko se sami neće moći snaći i pristup internetu.
- nakon što su odabrali i mikroskopirali preparate treba ih kroz zaključak uputiti u sljedeće korake i kako da prezentiraju svoj rad
- prezentacija/plakat treba sadržavati: uvod u temu, opće informacije o promatranim objektima, analizu promatranog preparata (i slike ako je moguće) te kroz zaključak napisati i reći što su naučili i što im je bilo zanimljivo tijekom rada.

- važno je napomenuti da radni listić treba sadržavati zadatak za učenike koji će promatrati taj isti preparat, materijale koji će se koristiti, mjesto za crtež preparata te kroz pitanja navoditi učenike koji će ga ispunjavati na zaključak o kojem se preparatu radi i koji su njegovi dijelovi.
- omogućiti prikladan prostor i vrijeme za prezentaciju te vrednovati uspjeh učenika.
- radne listiće koristiti za daljnji rad kada nije moguće da učenici cijelu radionicu prođu na ovaj način

*Ovaj način rada je najprikladniji za dodatnu nastavu biologije gdje su učenici motiviraniji, manji broj ih pohađa taj oblik nastave te je više sati moguće posvetiti radionici. A prezentacije se mogu napraviti na redovnoj nastavi kako bi se svi učenici uputili u to i kako bi i oni mogli vidjeti preparate uz rješavanje odabranog radnog listića.

(Radionicu *Mikroskopiranje trajnih preparata* pripremila je Monika Zelić, prof.)

Prilog 3: Prijedlog listića s uputama za učenike za radionicu: *Mikroskopiranje trajnih preparata životinjskih tkiva*

MIKROSKOPIRANJE TRAJNIH PREPARATA ŽIVOTINJSKIH TKIVA

Zadaci:

- Odabrati uzorke za mikroskopiranje
- Mikroskopirati preparate
- Opisati objekte promatranja (riječima i crtežom)
- Usporediti objekte promatranja
- Analizirati podrijetlo uzorka ili pripadnost skupini
- Istražiti detalje tkiva/organa
- Osmisliti radni listić za učenike koji bi to mikroskopirali koji treba sadržavati: potrebne materijale, zadatak, mjesto za crtež, pitanja koja će ih dovesti do zaključka o tome što točno mikroskopiraju i kako je to tkivo građeno.
- Predstaviti razredu rezultate istraživanja pomoću plakata koji treba sadržavati: uvod u temu, opće informacije o promatranim objektima, analizu promatranog preparata (i slike ako je moguće) te kroz zaključak napisati/reći što je naučeno i što je bilo zanimljivo tijekom rada

Radionicu su osmislile i pripremile: Bojana Davda Sirovina, prof. i Monika Zelić, prof.