

Muamera Kozarević
JU Behram-begova medresa u Tuzli
muamera.kozarevic@bbm.edu.ba



KABINETSKA NASTAVA IZ BIOLOGIJE

DOI: 10.58584/2490-3752.2025.11.11.131
UDC/UDK: 37.09:57

SAŽETAK

Rad se bavi značajem kvalitetne pripreme i izvođenja kabinetske nastave iz biologije, s posebnim naglaskom na kabinetski rad i savremenu opremu koja unapređuje proces učenja. Kabinetska nastava omogućava povezivanje teorijskih znanja sa stvarnim opažanjima i eksperimentalnim radom, čime se razvijaju vještine analize, logičkog zaključivanja i samostalnog rada. Prikazana su osnovna pravila ponašanja u kabinetu biologije koja obezbjeđuju sigurnost i efikasnost rada učenika.

U radu su posebno opisane laboratorijske vježbe mikroskopiranja ćelija pokožice luka i mitoza u meristemskim ćelijama vrška korijena luka u prvom i drugom razredu Behram-begove medrese u Tuzli. Zahvaljujući modernoj opremi, poput trinokularnog mikroskopa i obrazovne dokumentne kamere, omogućeno je zajedničko praćenje preparata, preciznije uočavanje struktura i lakša analiza složenih detalja.

Savremeni vizuelni i demonstrativni pristupi znatno unapređuju kabinetsku nastavu, što se posebno očitovalo u uspjehu učenika tokom obrade nastavnih jedinica.

Ključne riječi: kabinetska nastava, biologija, mikroskopiranje, trinokularni mikroskop, dokumentna kamera, vizualizator.

Uvod

Praktična nastava iz biologije zahtijeva odgovarajuću pripremu kako bi se u izvođenju laboratorijskih vježbi postigao obrazovni cilj, kao i sigurnosni aspekti učenika i opreme. Ta priprema podrazumijeva upoznavanje s teorijskim osnovama eksperimenata, prikupljanje potrebnog materijala i opreme te poštovanje pravila sigurnog rada u laboratoriji.

Znanja stečena na školskim časovima ili korištenjem udžbenika i druge stručne literature, dobit će svoju pravu vrijednost tek kada budu dopunjena posmatranjima i proučavanjima prirodnog materijala, objekata i pojava, odnosno kada se provjere u vlastitom praktičnom radu. Samostalne aktivnosti, u najvećoj mjeri, omogućavaju da se teorijsko znanje utvrđuje i produbljuje.¹

Praktična nastava je oblik nastave koji se izvodi u skladu s nastavnim planom i programom u školskim radionicama, laboratorijama i kabinetima te drugim objektima i prostorima za nastavu, opremljenim sa adekvatnom opremom i sredstvima, za koja je utvrđeno da su u ispravnom i upotrebljivom stanju i koji omogućavaju realizaciju nastavnog plana i programa predmeta praktična nastava iz odgovarajuće oblasti.²

Laboratorija³ je posebno izgrađena prostorija opremljena uređajima, aparatima, instrumentima, priborom, hemikalijama i ostalim materijalima neophodnim za izvođenje eksperimenata.⁴ U nastavku ovog rada, radi lakšeg razumijevanja i praktičnih razloga, umjesto pojma laboratorija, koristit će se pojam kabinet za biologiju.

Oblici rada sa učenicima kod izvođenja praktične nastave mogu biti individualni, frontalni, grupni, timski, kooperativni i saradnički, kao i ostali specifični oblici rada, u zavisnosti od struke za koju se vrši praktična nastava. Nastavne metode u praktičnoj nastavi podrazumijevaju način zajedničkog rada mentora i učenika koje za cilj imaju ostvariti promjene u učeniku usvajanjem praktičnih znanja i

1 Berberović, 1998, str. 3.

2 Službene novine Tuzlanskog kantona, Broj 4, 2024, str. 742.

3 Od latinske riječi *labor*, koja znači *rad*.

4 Berberović, 1998, str. 4.

razvijanjem onih radnih vještina i navika koje su predviđene programom praktične nastave za određeno zanimanje. Praktična nastava se izvodi verbalnim, vizuelnim i praktičnim metodama u monološkom obliku (predavanje, objašnjavanje) ili dijaloškom obliku (razgovor, intervju, rasprava ili polemika o određenom pitanju).⁵

Pravila u kabinetu za biologiju

Prije svake laboratorijske vježbe potrebno se adekvatno pripremiti, tako da se ponove teoretske cjeline vezane za gradivo vježbe, rješavajući i sve eventualne pripremne zadatke. U toku izvođenja vježbe obavezno je poštivanje i primjena mjera zaštite zdravlja i sigurnosti učenika.

Za rad u laboratoriji, kabinetu za biologiju ili u drugim prostorijama gdje se izvode praktične vježbe iz ovog predmeta, postoje određena pravila kojih bi se trebalo stalno pridržavati:

1. S radom se počinje tek onda kada se dobiju potrebna uputstva od nastavnika.
2. Radi se disciplinovano, tačno i po upustvima.
3. U zavisnosti od prirode zadatka, radi se individualno, u paru ili grupno. Tokom rada saraduje se s drugim učenicima i nastavnikom, a uvijek se vodi računa da se drugi ne ometaju.
4. Oprezno se rukuje s priborom, materijalom i drugim sredstvima.
5. Naročita pažnja je neophodna ukoliko se pri radu upotrebljavaju oštri i šiljati predmeti (skalpeli, žileti, igle, makaze, noževi i sl.) i ukoliko se radi s materijalima koji nagrízaju ili su lahko zapaljivi.
6. Uvijek se pazi na čistoću. Ako se radi s hemikalijama, pazi se da ne dođe do slučajnog miješanja raznih supstanci. Pri radu s mikroorganizmima mora se pridržavati posebnih pravila o održavanju sterilnosti.

5 Službene novine Tuzlanskog kantona, Broj 4, 2024, str. 744.

7. Svaka ozljeda, ma koliko izgledala beznačajna, prijavljuje se nastavniku.
8. Savjesno se bilježe rezultati i zapažanja. Bilješke se, po potrebi, dopunjuju crtežima i objašnjenjima.
9. Poslije završenog praktičnog rada radno mjesto se dovodi u potpuni red, a to podrazumijeva:
 - Pranje, brisanje i spremanje pribora za rad na za to predviđeno mjesto
 - Odlaganje otpadaka u za to namijenjene posude
 - Čišćenje radnih površina
 - Isključivanje s napona električnih uređaja, zatvaranje plinskih i vodovodnih instalacija.

Praktičan rad u kabinetu za biologiju

Dobro opremljen kabinet omogućava učenicima da lakše povežu teorijska znanja s praktičnim, razviju vještine opažanja i analize te ostvare bolje rezultate u učenju.

U Behram-begovoj medresi učenicima je, pored deset binokularnih optičkih mikroskopa, za rad dostupan i jedan mikroskop s tri okulara (trinokularni).

Ovaj mikroskop ima i mogućnost projektovanja slike na velikom zaslonu, što značajno unapređuje proces nastave i utiče na realizaciju vježbe na nekoliko načina. Kada se mikroskop poveže s projektorom, svi učenici prate isti prikaz, a nastavnik može precizno objasniti šta treba uočiti i ne gubi se dragocjeno vrijeme na pojedinačno prilagođavanje mikroskopa. Učenici mogu međusobno upoređivati opažanja i razvijati saradničko učenje. Ova osobina mikroskopa omogućava nastavniku da u realnom vremenu prikazuje preparat cijeloj grupi, što je posebno korisno u nekoliko slučajeva:

- kada se radi o kompleksnim strukturama koje početnici teško pronalaze,
- za demonstraciju pravilne tehnike fokusiranja,
- za zajedničku analizu karakterističnih detalja

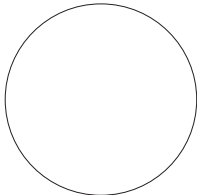


Slika 1: Trinokularni mikroskop u kabinetu za biologiju

Na ovaj način se smanjuje mogućnost greške i nejasnoća pa učenici brže i preciznije savladavaju gradivo.

Nastavnim planom i programom medresa Islamske zajednice u Bosni i Hercegovini propisane su laboratorijske vježbe putem kojih učenici stiču znanja i vještine mikroskopiranja. U nastavku ćemo prikazati pripreme i rezultate dvije laboratorijske vježbe realizirane u prvom i drugom razredu Behram-begove medrese: mikroskopiranje ćelija pokožice luka i mitoza u meristemskim ćelijama vrška korijena luka.

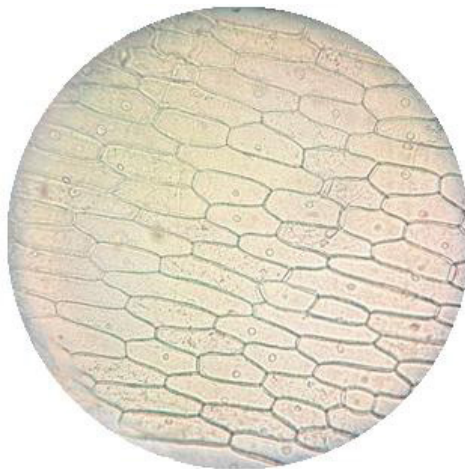
Tabela 1: Priprema za vježbu mikroskopiranje eukariotskih ćelija- ćelija pokožice luka

Naziv vježbe	Mikroskopiranje eukariotskih ćelija- ćelija pokožice luka (Allium cepa)
Priprema	Ponoviti tehniku mikroskopiranja. Ponoviti znanje o građi ćelije.
Pribor i materijal	- predmetno i pokrovno staklo - lukovica (podzemna stabljika) – Allium cepa - voda - pinceta - kapaljka - skalpel ili nož - histološka iglica - Lugolov rastvor
Cilj	Usavršiti tehniku mikroskopiranja. Razviti logičko razmišljanje jer na osnovu korištenog biljnog materijala učenici mogu zaključiti koji tip ćelije posmatraju te obilježiti strukture koje su karakteristične za te ćelije.
Postupak	Skalpelom izrezati kvadratić pokožice s unutrašnje strane mesnatog dijela lukovice crvenog luka. Pincetom komadić pokožice staviti na predmetno staklo u kap vode. Poravnati je iglicom, pokriti pokrovnim staklom i mikroskopirati. Kada se pronade jasna slika, na rub pokrovnog stakla staviti kapljicu Lugolovog rastvora da bi se jasnije uočilo <i>jedro, ćelijski zid, ćelijska membrana i citoplazma.</i>
Zadatak	Nacrtati i obilježiti strukture!
	

Vizuelno atraktivna i dostupna demonstracija povećava interesovanje učenika. Učenici se osjećaju sigurnije u radu kada vide jasne primjere i pravilne postupke.

U pogledu pedagoške prednosti savremene opreme, nastavnik može lakše pružiti podršku različitim učenicima: naprednim i onima kojima treba više vremena. Bolja optička oprema smanjuje

mogućnost pogrešne identifikacije struktura i povećava vjerodostojnost opažanja.



Slika 2: Čelije epiderme luka gledane pod mikroskopom



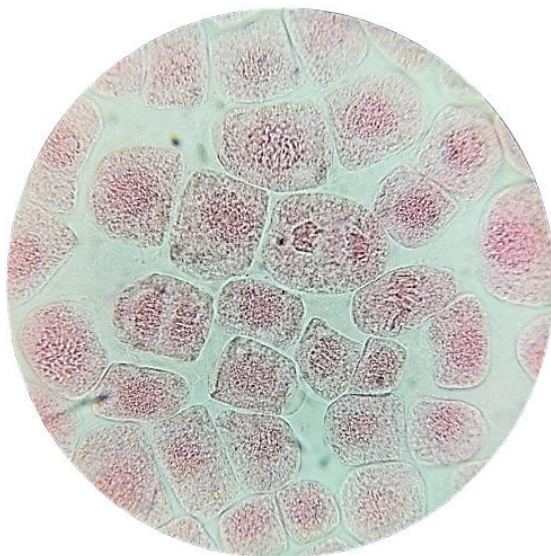
Slika 3: Učenici u toku pripreme preparata epiderme luka i vizuelna demonstracija na platnu pomoću kamere povezane na trinokularni mikroskop

Tabela 2: Priprema za vježbu mitoze u meristemskim ćelijama vrška korijena luka

Naziv vježbe	Mitoza u meristemskim ćelijama vrška korijena luka (<i>Allium cepa</i>)
Priprema	Ponoviti procese i izgled hromosoma u fazama mitoze (profaza, metafaza, anafaza i telofaza). Učenicima je u toku obrade prethodne nastavne jedinice pod nazivom <i>Mitoza</i> sugerisano da pripreme materijal za sljedeći čas u svrhu izvođenja vježbe iz ove lekcije.
Pribor i materijal	<ul style="list-style-type: none"> - Učenici treba da izaberu zdrave lukovice crvenog luka (<i>Allium cepa</i>) i ostrim nožem odrežu bazu lukovice. Postaviti lukovicu na otvor prikladne posude tako da ranjena ploha bude uronjena u vodu. Korjenčići počinju izbijati nakon 24 sata. Ostaviti lukovicu nekoliko dana da korjenčići izrastu od 3 do 10 cm. Povremeno mijenjati vodu. - Korjenčići luka (<i>Allium cepa</i>) - 1-2% otopine karmina ili orceina - 45 % octatna kiselina - Petrijeva posuda - Predmetno staklo - Pokrovno stakalce - Igljica ili olovka - Papir za upijanje viška boje
Cilj	Prepoznati faze mitoze na osnovu izgleda hromosoma.
Postupak	<p>Pripremiti epruvetu s bojom (1-2% otopine karmina ili orceina u 45% octatnoj kiselini) i u boju staviti vršne dijelove korijena dužine oko 1 cm. Lagahno grijati, provlačeći epruvetu kroz plamen, dok se ne pojave mjehurići. Ne smije jako kipjeti. Oprez: pazite da zbog pre naglog grijanja sadržaj epruvete ne izleti van jer vas može opeći.</p> <p>Prebaciti boju s korjenčićima u malu petrijevu posudu te je poklopiti da se izbjegne udisanje para kiseline. Na čisto predmetno staklo staviti kap boje i sa strane polegnuti obojeni komadić korijena. Otkinuti samo vršni dio (oko 1 mm) i staviti ga u boju. Zaobljenim krajem olovke ili glatkim drškom iglice lagahno tuckati po vršku korijena da se raspadne u nekoliko manjih fragmenata. Pokriti pokrovnim stakalcem. Preko pokrovnog stakalca položiti papir za upijanje i pritisnuti jagodicom palca, tako da se upije višak boje, a ćelije rasporede u jednom sloju.</p>
Zadatak	Pronaći pod mikroskopom najmanje dvije faze mitoze Nacrtaťi detaljno faze mitoze onako kako izgledaju pod mikroskopom

Zahvaljujući projektoru, nastavnik odmah vidi da li učenik pravilno obrađuju uzorak, lakše mu je ukazati na greške, dok se još može intervenisati.

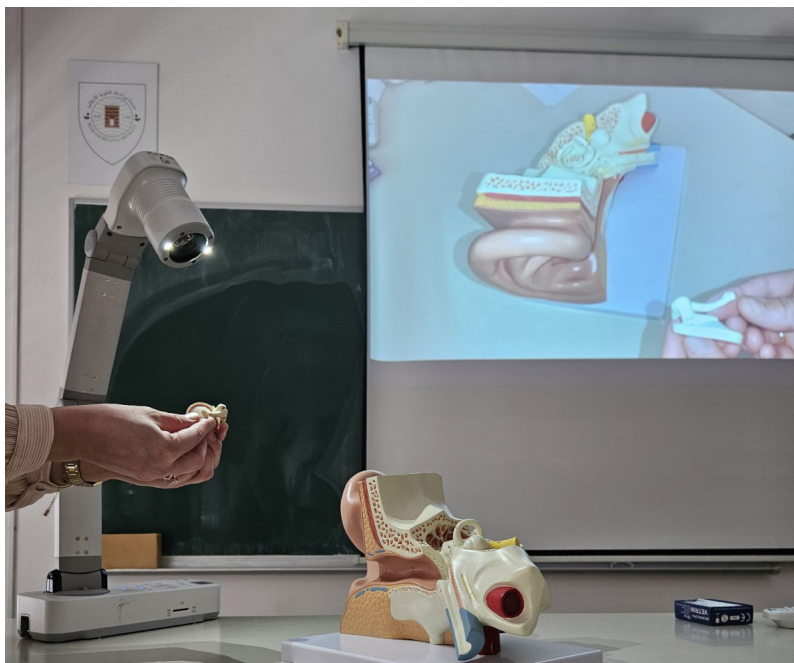
Također, uz kameru na trećem okularu mogu se pohraniti fotografije ili videomaterijali, a učenici mogu analizirati snimke naknadno, a taj materijal se može koristiti za nastavu i u narednim generacijama učenika.



Slika 4: Faze mitoze gledane pod mikroskopom

Kabinet za biologiju Behram-begove medrese raspolaže i obrazovnom dokumentnom kamerom (vizualizatorom). Ova prenosi-va kamera oživljava izvođenje kabinetske nastave iz biologije tako što omogućava projektovanje videa u realnom vremenu na velikom zaslonu u visokoj rezoluciji. Uz optički zoom od 12x i digitalni zoom od 10x te ugrađeno LED-svjetlo mogu se vidjeti i nasloženi detalji eksperimenata.⁶

6 Videodemonstraciju izvođenja vježbe *disekcija oka govečeta* pomoću obrazovne dokumentne kamere moguće je pronaći na: <https://youtu.be/yAgGmhS4FLk>



Slika 5: Posmatranje građe uha pomoću obrazovne dokumentne kamere (vizualizatora)

Obrazovnu dokumentnu kameru u Medresi najviše koristimo u izvođenju praktičnih vježbi disekcija. Koliku važnost ima praktičan rad i demonstrativni prikaz pokazuje zainteresovanost učenika, a naposljetku i stečeno znanje nakon laboratorijske vježbe „disekcija oka govečeta“. Naime, učenici su mnogo brže i lakše savladali nastavnu jedinicu čulo vida. Nakon disekcije, većina učenika je na radnim listićima tačno obilježila strukture oka kao i njegove funkcije.

Zaključak

Priprema je ključna faza kabinetske nastave koja obezbjeđuje da se laboratorijske vježbe izvode tačno, sigurno i efikasno. Zahvaljujući prethodnoj organizaciji, jasnim uputama i dostupnim materijalima, učenici su spremni da samostalno i uspješno izvedu sve planirane eksperimente.

Upotrebom savremene opreme u kabinetu, mogućnost pogrešne interpretacija i nejasnoća kod učenika smanjuje se na minimum, a istovremeno se podiže nivo stečenih znanja.

Literatura

Berberović, Lj., (1998): *Praktikum iz biologije*, Ministarstvo obrazovanja, nauke, kulture i sporta FBiH i IP „Svjetlost“ Sarajevo, Sarajevo.

Pravilnik o praktičnoj nastavi, Službene novine Tuzlanskog kantona, broj 4, 2024.