

მიტოზის შესწავლა და მიტოზური ინდექსის დადგენა დროებითი პრეპარატების საშუალებით

ავტორი ზაირა ჯაფარიძე

მოსწავლეებისთვის კვლევის უნარების განვითარება თანამედროვე ეროვნული სასწავლო გეგმის ერთ-ერთი ძირითადი მიმართულებაა, ამიტომ საბუნებისმეტყველო საგნების, კერძოდ, ბიოლოგიის სწავლებისას მასწავლებლის მიზანია, მოსწავლეებს კვლევის უნარ-ჩვევებიც განუვითაროს. კვლევითი უნარების განვითარება შესაძლებელია როგორც ველზე, ისე სკოლის ლაბორატორიის ბაზაზეც.

ჩემი წერილის მიზანია, გაგაცნოთ დროებითი პრეპარატების მომზადების მეთოდика, რომელიც მასწავლებლებსა თუ მოსწავლეებს მიტოზის ცალკეული ფაზების შესწავლისა და მიტოზური ინდექსის დადგენის საშუალებას მისცემს. ის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც შემაჯამებელი, ისე პროექტგაკვეთილისა და საკონფერენციო ნაშრომების მოსამზადებლად.

ცდის მასალა: სასაგნე და საფარი მინები, სინათლის მიკროსკოპი, პიპეტი, წკირები, ლანცეტი, სპირტქურა, ქიმიური ჭიქები, ფიქსატორი, საღებავი, პეტრის თასი, მდინარის სილა, გამოხდილი წყალი, 1-1, 5 სანტიმეტრი სიგრძის ფესვი ან ჩანასახოვანი ლებანი (სამუშაო სრულდება ამწოვ კარადაში)

გასათვალისწინებელია:

1. მიტოზის შესასწავლად საუკეთესო ობიექტია მცენარის მერისტემული უჯრედები: ფესვის აპიკალური მერისტემა, ჩანასახოვანი ლებანი, ზრდის წერტილი.

2. საკვლევ ობიექტად შეიძლება გამოვიყენოთ ბარდის, ჩაის, ხახვისა და სხვა მცენარეთა თესლი, რომელიც შეიძლება გავაღვივოთ მდინარის სილაში 24-28 გრადუს ტემპერატურაზე.

ცდის მსვლელობა:

- მოსწავლეები პეტრის ჯამზე მდინარის სილაში ათავსებენ თესლს და აღივებენ. პრეპარატის მომზადების წინ დაფიქსირებულ მასალას ვრეცხავთ გამოხდილი წყალით და დასარბილებლად ვათავსებთ რკინა-ამონიუმის 2%-იან შაბის ხსნარში. 3-4 საათის შემდეგ მასალა ისევ ირეცხება გამოხდილი წყლით და იღებება აცეტოკარმინის ან ჰემატოქსილენის საღებავით. უჯრედთა მაცერაციის მიზნით საღებავში მოთავსებულ მასალას დაახლოებით 3-5 წუთის განმავლობაში ვადუღებთ სპირტქურაზე.

- შეღებილი და დარბილებული ფესვები ლანცეტის გამოყენებით გადმოგვაქვს პეტრის ჯამზე, ვაჭრით წვეროს (2-3 მმ) და ვათავსებთ კარგად გაწმენდილ სასაგნე მინაზე, ზემოდან კი ვაფარებთ საფარ მინას. ჰაერის გამოსადევნად სასურველია, საფარ მინას ფრთხილად დავაწვეთ ზემოდან. ამის შემდეგ პრეპარატი მზადაა მიკროსკოპში დასათვალიერებლად.

● პრეპარატს ვაკვირდებით ჯერ მცირე, ხოლო შემდეგ დიდ გადიდებაზე. მუშაობა შეიძლება ჩატარდეს ჯგუფებშიც. აუცილებელია პრეპარატის სრული დათვალიერება.

გამოკვლევის დროს განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა:

1. მიტოზის ფაზების ამოცნობას – პროფაზა, მეტაფაზა, ანაფაზა, ტელოფაზა;

2. მიტოზის ფაზების თანმიმდევრობის ცოდნას;

3. მოსწავლეებმა უნდა შეძლონ მეტაფაზაში ქრომოსომების დათვლა და სახეობისთვის დამახასიათებელი ქრომოსომული ნაკრების დადგენა;

4. ანაფაზაში აკვირდებიან V ფორმის ქრომოსომებს, აბერაციებს – ფრაგმენტები, ხიდაკები, რგოლები;

5. ტელოფაზაში – ციტოკინეზის პროცესს. მოსწავლეებმა უნდა შეძლონ ამ დროს მცენარეული და ცხოველური უჯრედების ამოცნობა.

პრეპარატის დათვალიერების დროს თვალთახედვის არეში ვითვლით უჯრედთა საერთო და დაყოფის ფაზაში მყოფი უჯრედების რაოდენობას. მონაცემები შეგვაქვს ცხრილში. მასწავლებელი მოსწავლეებს ასწავლის მიტოზური ინდექსის გამოთვლას.

სურათებზე ნაჩვენებია ინტერფაზასა და დაყოფის ფაზაში მყოფი უჯრედები.

პრეპარატის სრული დათვალიერების შემდეგ მიტოზური ინდექსის დასადგენად დაყოფის ფაზაში მყოფ უჯრედთა რაოდენობას ვყოფთ უჯრედთა საერთო რაოდენობაზე. დამაჯერებელი შედეგის მისაღებად სასურველია 15-იდან 20-მდე ფესვაკის ან ჩანასახოვანი ლეზნის დათვალიერება.

მიტოზური ინდექსის დადგენა მოსწავლეებს საშუალებას მისცემს, შეისწავლონ მცენარის ზრდის ინტენსივობა დღე-ღამისა და სეზონების მიხედვით. მათ უკვე იციან, რომ მიტოზი – ესაა ზრდის, განვითარების და უსქესო გამრავლების ციტოლოგიური საფუძველი.

ამ გზით მომზადებული პრეპარატები საშუალებას იძლევა, შევისწავლოთ უჯრედის ბირთვული აპარატი, მიტოზი, მისი ფაზები და ხანგრძლივობა, მიტოზის ცალკეული ფაზის თავისებურებანი, მიტოზური ინდექსი და ქრომოსომულ გარდაქმნათა სპექტრი როგორც ბუნებრივ, ისე ინდუცირებულ პირობებში. აგრეთვე თვალი ვადევნოთ მიტოზური ინდექსის ცვალებადობის თავისებურებებს დღე-ღამისა და სეზონების მიხედვით.

აღნიშნული კვლევების ჩატარება რეკომენდებულია მე-10, მე-11 და მე-12 კლასის მოსწავლეებთან, რომლებსაც უკვე გავლილი აქვთ ციტოლოგიისა და გენეტიკის კურსი და შეუძლიათ ბირთვული აპარატის შესწავლა (კარიოტიპის დადგენა, ქრომოსომული აბერაციები). დაფიქსირებულ მასალაზე მოსწავლემ შეიძლება 5-6 თვის განმავლობაში იმუშაოს, ხოლო მიტოზური ინტენსივობის დადგენა, კვლევის მიზნებიდან გამომდინარე, შეიძლება მთელ წელს გაგრძელდეს.

ამ ცდის მეშვეობით მოსწავლეებს უყალიბდებათ ისეთი უნარები, როგორებიცაა დაკვირვება და შედარება, სწავლობენ ექსპერიმენტის ჩატარების მეთოდიკას, მიღებული შედეგების დამუშავებას და ანალიზს.

გაკვეთილის ან პროექტის მიზნებიდან გამომდინარე, მასწავლებელს შეუძლია ინდივიდუალურად დასახოს მისაღწევი შედეგი.

კვლევითი დავალებები და პროექტები ზრდის სწავლის მოტივაციას, მოსწავლეები აქტიურად ერთვებიან შემეცნების პროცესში, ხდებიან დამოუკიდებლები, კრიტიკულები, სწავლობენ მიღებული ცოდნის პრაქტიკულ გამოყენებას და კონკრეტულ სიტუაციასთან მისადაგებას ამა თუ იმ პრობლემის გადასაჭრელად. ამავე დროს იზრდება მათი თვითშეფასებაც.

გამოყენებული ლიტერატურა.

1. <http://www.youtube.com/watch?v=cH3vjmjMIZ4>

2. <http://www.youtube.com/watch?v=vEdNKM9jvtE>

3. http://www.youtube.com/watch?v=ELLINOKt_vI

4. <http://ncp.ge/ge/activities/aqtivoba-4-droebiti-preparatis-damzadeba-da-mikroskoptan-mushaoba?resid=11045>

5. <http://ncp.ge/ge/aqtivoba-1-mitozuri-indeqsi?resid=849>

6. <http://ncp.ge/ge/ainshtainis-laboratoria/tsda-4-udjredis-sasitsotskhlo-tsiklis-shestsavla?resid=857>

7. <http://www.ysam.ru/receipt/100.html>

5.. დ. ძიბიგური, გ. თუმანიშვილი, ციტოლოგია, 2006