

3. მეთრეველი

ზოოლოგიის სწავლების მეთოდика

საშუალო სკოლების
ბიოლოგიის მასწავლებელთა და
კედაგოგიური ინსტიტუტების
სტუდენტებისათვის

სასწავლო-კედაგოგიური ლიტერატურის
სახელმწიფო გამომცემლობა „ცოქნა“
თბილისი — 1958

წინასიტყვაობა

უკანასკნელ წლებში მნიშვნელოვნად გაიზარდა ჩვენში მასწავლებელთა დამხმარე მეთოდური ლიტერატურის გამოცემა. მიუხედავად ამისა, დღემდე არ მოგვეპოვება ბიოლოგიური საგნების სწავლების კერძო მეთოდის გამართული კურსი ადგილობრივ ბუნებრივ და საწარმოთა ვისუფლებათა ასახვით.

წინამდებარე წიგნი, რომელიც წარმოადგენს საშუალო სკოლაში ბიოლოგიის სწავლების მეთოდის, მიზნად ისახავს რამდენადმე შეავსოს ეს ხარვეზი. წიგნის მიზანს ისიც შეადგენს, რომ მეთოდის კურსში გამახვილებული იყოს ყურადღება იმ მომენტებზე, რომელთა მეშვეობითაც ბიოლოგიის სწავლებაში შეიძლება განხორციელდეს პოლიტექნიზმის პრინციპი.

ასეთი წიგნის შემდგენელს დღეს ბევრი რამ მოეხოვება. მან უთუოდ უნდა ასახოს ის, რაც ბიოლოგიის მასწავლებლებს უკვე მოუპოვებიათ პოლიტექნიზმის დანერგვის მხრივ. ისეთი დიდმნიშვნელოვანი მოვლენა, როგორცაა საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენა, რომელზეც წარმოდგენილია სკოლის მუშაობის ახალი ფორმებიც, არ შეიძლება აუსახავი დარჩეს მეთოდის სახელმძღვანელოში. შეუძლებელია აუსახავი დარჩენდეს აგრეთვე სასოფლო-სამეურნეო დაწესებულებები და ზოგიერთი სამრეწველო საწარმო, რომელნიც სკოლას მდიდარ ბაზას უქმნიან მოსწავლეებში პრაქტიკული უნარისა და ზოგ შემთხვევაში პრაქტიკული ჩვევების შესაძენებლად. ამ თვალსაზრისით ავტორმა საგანგებოდ შეისწავლა საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის მასალები, მეურნეობების მიერ მანვე ცხოველების წინააღმდეგ წარმოებული ბრძოლის ფორმები (ბებნისის საბჭოთა მეურნეობა, გორის საკონსერვო ქარხანა, მონადირეთა კავშირის საქმიანობა და ა. შ.), ცხოველთა მომშენებელი საწარმოების (გულაუთის რაიონის შავწყალას თევზის ქარხანა, ბათუმის მეთევზეობის სამეცნიერო სადგური, მელიების მოშენების მეურნეობა

ბაკურიანში, გაგრის მეფრინველეობის მეურნეობა). ცხოველური წარმო-
შობის პროდუქტების გადამმუშავებელი საწარმოების (თბილისის აბრე-
შუმის ქარხანა) და სხვ. მუშაობის მასალები. ზოოლოგიის სწავლებაში
დამკვიდრებულ მეთოდებს გარდა. წიგნში მოცემულია აგრეთვე ზემოთ
ჩამოთვლილი საწარმოებისა და მეურნეობების მონაცემების დანერგვის
ცდა ზოოლოგიის სწავლებაში; ავტორი ფიქრობს, რომ ამ ხაზით წარმოე-
ბული მუშაობის ფორმების თავმოყრა აუცილებელია იმისათვის, რომ
ზოოლოგიის სწავლების საქმე წარიმართოს პოლიტიკური სწავლების სა-
ერთო გზების დასახვის მიმართულებით.

წიგნში გამახვილებულია ყურადღება შემდეგ საკითხებზე, რომელთაც
დიდი მნიშვნელობა აქვთ პოლიტექნიზმის დანერგვის საქმეში:

1. ცდების დემონსტრაციითა და ფრონტალური ლაბორატორიული-
მეცადინეობის მოწყობით მოსწავლეებში პრაქტიკული მუშაობის უნა-
რისა და ჩვევების შემუშავება. ამის მიხედვით სასკოლო სასწავლო კაბი-
ნეტისა და ლაბორატორიის მოწყობა, კერძოდ სასკოლო-საცდელი ნაკვე-
თის ცოცხალ ლაბორატორიად გამოყენება.

2. ზოოლოგიის სწავლების პროცესში კოლმეურნეობებთან, საბჭოთა
მეურნეობებთან და საწარმოებთან კავშირის დამყარება, განსაკუთრებით
კი მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის ფერმებისა და მეთევზეობის
საწარმოთა მუშაობის გაცნობა.

აუცილებელია გამოინახოს კონკრეტული გზები სასწავლო საგნებში-
პოლიტექნიზმის დასაწარგად საქართველოს სს რესპუბლიკის პირობების
შესაბამისად. წიგნის ავტორის ცდა სწორედ აქეთკენაა მიმართული.

წიგნში მოცემული მთელი რიგი მეთოდური რეკომენდაციები შე-
მოწმებული და დადასტურებულია საქართველოს სხვადასხვა სკოლაში,
რომელთაგანაც აღვნიშნავთ ზოგიერთს: თბილისის 51-ე საშუალო სკოლა
(ბიოლოგიის მასწავლებელი ა. თუხარელი), თბილისის 70-ე საშუალო-
სკოლა (ბიოლოგიის მასწავლებელი მ. ნალბანდიანი), თბილისის 43-ე
საშუალო სკოლა (ბიოლოგიის მასწავლებელი მ. ოფჩარი და ე. სუხიშვი-
ლი), თბილისის 66-ე საშუალო სკოლა (ბიოლოგიის მასწავლებელი
ბ. აბაშიძე და რ. მნაცკიანოვი), გაგრის რაიონის ს. კოლხიდის საშუალო-
სკოლა (ბიოლოგიის მასწავლებელი ე. ქურღულია), აგრეთვე აკად.
ს. ჯანაშიას სახელობის საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ტაქსი-
დერმიული ლაბორატორია (გ. გოგილაშვილი) და სხვ.

ხელნაწერზე მუშაობა ავტორმა ძირითადად 1954 წელს დაამთავრა.
წიგნის აწყობა-დაბეჭდვა, სამწუხაროდ, დაბრკოლდა, ამიტომ წიგნში მო-
ცემული ზოგი ცნობა ჩვენი სკოლის განვითარების განვლილ საფეხურებს
ასახავს

1. პოლიტექნიკური სწავლება ზოოლოგიის დაგეგმვის პროცესში

პოლიტექნიკური სწავლების განხორციელება დღეს სკოლის უმნიშვნელოვანეს ამოცანას წარმოადგენს. პოლიტექნიკური სწავლების არსი უკვე საკმაო სისრულით არის გარკვეული ჩვენ პედაგოგიურ და მეთოდოლოგიურ ლიტერატურაში. ახლა გამოკვლევას მოითხოვს ის, თუ რაში უნდა მდგომარეობდეს თითოეული სასწავლო საგნის როლი პოლიტექნიკური სწავლების განხორციელების საქმეში.

მოსწავლეთა პოლიტექნიკური მომზადების საქმეში ზოოლოგიის სწავლებას დიდი მნიშვნელობა აქვს. ის წარმოდგენას აძლევს მოსწავლეებს არა მარტო იმაზე, თუ როგორ განვითარდა ცხოველთა სამყარო უმარტივესი ფორმებიდან ურთულეს ფორმებამდე, არამედ მისი მეოხებით მოსწავლეები გარკვეულ ცოდნას იძენენ იმაზეც, თუ რა გამოყენება აქვთ ცხოველებს მეურნეობაში, როგორია ცხოველური რესურსების გამოყენების ხერხები და ფორმები სოციალისტურ მეურნეობაში. ზოოლოგიის მასწავლებელი არ უნდა კმაყოფილდებოდეს მოსწავლეთათვის მხოლოდ ცოდნის მიცემით, ის უნდა ცდილობდეს მიაღწიოს პოლიტიკური სწავლების განხორციელებას იმ სახითაც, რომ მოსწავლეები დაეუფლონ სათანადო უნარსა და ჩვევებს სოციალისტურ მეურნეობაში თავიანთი ცოდნის რაციონალურად გამოყენების მიზნით.

მიჩურინული ბიოლოგიის სწავლება უკვე თავისთავად ნათელყოფს მოსწავლეებისათვის იმას, თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს თეორიულ ცოდნას პრაქტიკისათვის. მეურნეობის პრაქტიკული გარდაქმნისათვის. როდესაც ამ თეორიის სწავლება წარმოებს სასკოლო აქტიური მეთოდების მაქსიმალურად გამოყენების პირობებში (სათვალსაჩინო ცდები. მიზანმიმართული დაკვირვებები. მოსწავლეთა ძალღონისათვის შესატყვისი საცდელი მუშაობა), როდესაც ამ პროცესში მოსწავლეებს ვაჩვენებ ვინებრივი მუშაობის კოორდინირებას მოქმედებასთან, ხელით მუშაო-

ბასთან, გარჯილობასთან, ამით ჩვენ უკვე ბევრ რამეს ვაკეთებთ პოლიტექნიკური სწავლების განხორციელების ხაზით. ამგვარი მუშაობისათვის საუკეთესო ბაზას, გაკვეთილებს გარდა, წარმოადგენს ცოცხალი ბუნების კუთხე და სკოლის სასწავლო-საცდელი ნაკვეთი. თუ მასწავლებელი სწავლის პროცესში თავის დროსა და ადგილზე დასვამს ადგილობრივი სოფლის მეურნეობის საჭირობოტო საკითხებს და სათანადო თეორიულ გაშუქებას მიცემს ადგილობრივ მიღწევებს, მაშინ მოსწავლეთათვის ცხადი გახდება, თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს თეორიული ცოდნის მოპოვებას მეურნეობის ახალ-ახალი მიღწევებისათვის.

მოსწავლეთა პოლიტექნიკური განათლების პორიზონტის გაფართოებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მოსწავლეებში იმ აზრის დამკვიდრებას, რომ პრაქტიკა ბრმა თეორიის გარეშე, ხოლო თეორია ფუჭია პრაქტიკის გარეშე. მოსწავლეთა შრომასთან სწავლების საქმის შეთავსების მხრივ განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს სკოლის სასწავლო-საცდელ ნაკვეთს. ყველაზე მეტად აქ ჩანს სასოფლო-სამეურნეო პროცესების ბიოლოგიურ ცოდნასთან შერწყმის აუცილებლობა. ცნობილია, რომ სასკოლო მიწის ნაკვეთი ამ მხრივ დიდ შესაძლებლობას იძლევა ბოტანიკის სწავლებასთან დაკავშირებული პრაქტიკული სამუშაოების ორგანიზაციისათვის. ამასთან მას დიდი სამსახურის გაწევა შეუძლია ზოოლოგიის სწავლების საქმისთვისაც.

სხვა თემებზე რომ არაფერი ვთქვათ, სასწავლო-საცდელ ნაკვეთს დიდი სამსახურის გაწევა შეუძლია ზოოლოგიის პროგრამის იმ ნაწილის დამუშავებისათვის, რომელსაც ეწოდება „მინდვრის, ბაღისა და ბოსტნის ადგილობრივი მავნებლები და მათთან ბრძოლა“, აგრეთვე „სასარგებლო მწერების, ფრინველებისა და სხვ. გამოყენება მავნებლებთან საბრძოლველად (ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდი)“.

რაც უფრო დიდია და კულტურული მცენარეებით მდიდარი სასკოლო მიწის ნაკვეთი, მით უფრო მეტი მოიპოვება მავნებლები მასზე. მაგრამ მოსავლის ეს მტრები მცირე ზომისა და ახლად მოწყობილ ნაკვეთზეც ყოველთვის გვხვდებიან. სადაც კულტურული მცენარეებია, იქ მათი მავნებლებიც არიან. აქედან იმ დასკვნის გამოტანა არ შეიძლება, თითქოს რაც უფრო მეტია მავნებლები ნაკვეთზე, მით უფრო უკეთესი ბაზა ექმნება მოსწავლეებს მათი შესწავლისათვის. სასკოლო მიწის ნაკვეთზე ისევე უნდა წარმოებდეს მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლა, როგორც ყოველ კეთილმოწყობილ მეურნეობაში. მაგრამ სკოლას ამასთან ერთად უნდა ჰქონდეს საშუალება აწარმოოს დაკვირვება ამ მავნებლების სასიცოცხლო ციკლზე. ამისათვის ის უნდა იყენებდეს ეგრეთ წოდებულ იზოლატორებს (მწერების მიმართ). სასკოლო პრაქტიკაში გავრცელებულია ორი ტიპის იზოლატორი: ხეხილისა და ბოსტნეული კულტურების

იზოლატორი. მათი გამოყენებით შესაძლებელი ხდება მწერების სრული იზოლაცია და მათ განვითარებაზე დაკვირვება კვერცხიდან კვერცხამდე ბუნებრივი სუბსტრატის პირობებში. დანარჩენი მავნებლების წინააღმდეგ კი ბრძოლა უნდა წარმოებდეს არსებული წესების მიხედვით. მავნებლების წინააღმდეგ წარმოებული ბრძოლა, თუნდაც ისეთი მცირე მასშტაბით, როგორცაც შეუძლია აწარმოოს ის სკოლამ, მშვენივრად შეიძლება გამოყენებული იქნეს იმისათვის, რომ მოსწავლისათვის ცხადი გახდეს მეცნიერული მონაცემების გამოყენების ძალა მაღალი მოსავლისათვის ბრძოლის საქმეში, ადამიანის კეთილდღეობისათვის ბრძოლის საქმეში.

სასკოლო მიწის ნაკვეთზე მუშაობა უთუოდ უნდა ჩაითვალოს სასკოლო მუშაობის ისეთ სახედ, რომელიც მოსწავლეთა პოლიტექნიკურ განათლებას დიდად შეუწყობს ხელს. შეიძლება ამ დებულებას ექვის თვალთ შეხედოს ზოგიერთმა და საბუთად ის მოიტანოს, რომ სასკოლო მიწის ნაკვეთზე ჩვეულებრივად პრიმიტიული იარაღებით (ბარი, თოხი. ფოცხი და სხვ.) მუშაობენ და ამდენად ეს პრიმიტიული ტექნიკა მოსწავლეების პოლიტიკური ჰორიზონტის გაფართოებას ხელს ვერ შეუწყობსო.

რამდენად სწორია ეს დებულება?

პრიმიტიული იარაღები, რომლებსაც ეუფლებიან მოსწავლეები სასკოლო მიწის ნაკვეთზე როგორც მიწის დამუშავებაში, ისე მავნებლებას წინააღმდეგ ბრძოლაში, წარმოადგენენ ტექნიკურად სრულყოფილი მანქანებისა და იარაღების პროტოტიპს: მათი დაუფლებით მოსწავლეები ივარჯიშებენ ხელს და საერთოდ გამრჯელობას ეჩვევიან, ამასთან ისინი იადვილებენ ორიენტირებას იმ მანქანებსა და იარაღებში, რომლებიც კოლმეურნეობებსა და საბჭოთა მეურნეობებში გამოიყენება. ეს იარაღები სხვანაირად გამოიყურებიან სასოფლო-სამეურნეო საწარმოებში იმ შემთხვევაში, თუ მოსწავლე იცნობს და ფლობს კიდევ მათს პროტოტიპებს; ისინი სულ სხვაგვარად გამოიყურებიან იმ შემთხვევაში როცა მოსწავლეებს არა აქვთ მუშაობის გამოცდილება სასკოლო მიწის ნაკვეთზე და არ იცნობენ პრიმიტიულ იარაღებს.

აქედან გამომდინარეობს დასკვნა, რომ არ შეიძლება დაკმაყოფილება იმით, რომ მოსწავლეები ეცნობოდნენ ბიოლოგიის მონაპოვართა პრაქტიკულ გამოყენებას მხოლოდ სასკოლო მიწის ნაკვეთის მიხედვით. აუცილებელია კოლმეურნეობებისა და საბჭოთა მეურნეობების გაცნობა, იმის შესწავლა, თუ რამდენად აღჭურვილნი არიან ისინი მაღალი ტექნიკით, როგორ ზოგავენ ეს მანქანები ადამიანის ძალ-ღონეს, როგორ ზრდიან მისი შრომის ნაყოფიერებას, რა მეცნიერულ საფუძველზეა დამყარებული მათი აგებულება და მოქმედება.

სრულიად ბუნებრივად ისმება კითხვა, თუ როდის და რა წესით უნდა ეცნობოდნენ მოსწავლეები კოლმეურნეობებისა და საბჭოთა მეურნეობების მუშაობას, სოფლის მეურნეობაში დანერგილ მანქანა-იარაღებს? ამის საშუალებას იძლევა ექსკურსიები. ასეთ ექსკურსიებს უფრო მეტი და მეტი ღრო უნდა დაეთმოს. მაგრამ ისინი უნდა ეწყობოდეს ისე, რომ ავან ზიანი არ მიაყენოს სასწავლო მუშაობის რეჟიმს. ასეთი ექსკურსია ერთ სასწავლო საათში ვერ ჩატარდება. ხოლო სკოლიდან რამდენიმე საათით წასვლა გამოიწვევს მომდევნო გაკვეთილების ჩაშლას. ამ მდგომარეობიდან გამოსავალს ეგრეთ წოდებულა კომპლექსური ექსკურსია წარმოადგენს.

ბიოლოგიის მასწავლებელთან ერთად ფიზიკისა და ქიმიის მასწავლებელთა მონაწილეობით ჩატარებული კომპლექსური ექსკურსია საშუალებას მისცემს სკოლას ჩაატაროს ეს ღონისძიება ისე, რომ არ დაირღვეს სასკოლო მეცადინეობის ცხრილი. მეცადინეობის ცხრილი თავიდანვე შედგენილი უნდა იყოს ისე, რომ იგი აძლეოდეს კომპლექსური ექსკურსიების ჩატარების შესაძლებლობას. ამისათვის საჭიროა, რომ იმ მასწავლებელთა გაკვეთილები, რომელთა მონაწილეობითაც ივარაუდება კომპლექსური ექსკურსიების მოწყობა, ერთმანეთზე თანმიყოლებით იყოს მოცემული გაკვეთილების ცხრილში. კომპლექსური ექსკურსიები ხშირად არ უნდა ეწყობოდეს. თუ ასეთი ექსკურსიები გონივრულად იქნა მოფიქრებული, სასწავლო წლის განმავლობაში კლასში სამი კომპლექსური ექსკურსია საკმაოდ შეიყვანს მოსწავლეებს სასოფლო-სამეურნეო საწარმოების საქმიანობის კურსში. მათთვის გასაგები გახდება, რომ სოფლის მეურნეობა ჩვენში თანდათანობით ღებულობს ინდუსტრიის სახესხვაობის ხასიათს. ეს უშედეგოდ არ დარჩება მოსწავლეთა პოლიტიკური მომზადებისათვის.

პოლიტექნიკური განათლებისათვის ბრძოლა ნიშნავს აგრეთვე ბრძოლას იმისათვის, რაც ღიღმა ლენინმა გამოთქვა შემდეგ დებულებაში: „არაფრად არ ღირს არავითარი სკოლა. არავითარი უნივერსიტეტი. თუ პრაქტიკული უნარი არ არის“*. არ კმარა ბიოლოგიური ცოდნის შექმნა და მისი მეურნეობაში გამოყენების ფაქტების ნახვა-გაცნობა. საჭიროა მოსწავლეები რაიმე სახით ჩაებნენ თვით შრომის პროცესში. ასაკით დასაშვებ ფარგლებში მონაწილეობდნენ მაღალი მოსავლისათვის ბრძოლის საქმეში, არა მხოლოდ ეჩვეოდნენ გამრჩელობას საერთოდ. არამედ რამდენადმე იძენდნენ კიდევ მუშაობის ელემენტალურ ჩვევებს.

ამ ახალ ამოცანათა მიხედვით სკოლამ შემოიღო კიდევ მუშაობის

* ვ. ი. ლენინი, ტ. 31, გვ. 560—561. გამოც. IV.

ახალი ფორმები. იგულისხმება მუშაობის ის სახე, რომელსაც ეწოდება „მალალი მოსავლის“ ნაკვეთზე მუშაობა. საკოლმეურნეო მინდორში გამოყოფილ „მალალი მოსავლის“ ნაკვეთზე მუშაობის ორგანიზატორი მასწავლებლები გამოდიან იქიდან, რომ სასკოლო მუშაობა უნდა ღრმავდებოდეს სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობაში მოსწავლეთა ჩაბმის პროცესში. როდესაც მოსწავლეები კლასში ამუშავებენ ნიადაგის განოყიერების თემას. მათ უეკველად უნდა აჩვენონ სასუქის ნიმუშები. მაგრამ სულ სხვაა, როდესაც მოსწავლეები თავიანთ „მალალი მოსავლის“ ნაკვეთზე თვითონვე შეიტანენ ამ სასუქს ნიადაგში. ზოოლოგიის კურსში მოსწავლეებს კლასში ასწავლიან, თუ რა ზარალს აყენებენ მეურნეობას ზოგიერთი მწერი და მღრღნელი. მაგრამ სულ სხვაა, როდესაც მოსწავლეები თავიანთ „მალალი მოსავლის“ ნაკვეთზე თვითონვე ჩაატარებენ ბრძოლას ამ მავნებლების წინააღმდეგ და ამით შექმნიან პირობებს მალალი მოსავლის მისაღებად.

ამრიგად, ზოოლოგიის შესწავლასთან დაკავშირებით მოსწავლეები „მალალი მოსავლის“ ნაკვეთზე ძირითადად სოფლის მეურნეობის მავნებლების წინააღმდეგ უნდა აწარმოებდნენ მუშაობას; გარდა ამისა, შინაური ცხოველების, განსაკუთრებით კი მოზარდების მოვლა-პატრონობაში უნდა იყვნენ ჩაბმულნი.

მუშაობის ამ ახალი ფორმის დანერგვის დროს გათვალისწინებული უნდა იქნეს. რომ მალალი მოსავლისათვის ბრძოლის ყველა შრომატევად სამუშაოს მოსწავლეები ვერ ჩაატარებენ. წინასწარვე უნდა იქნეს გათვალისწინებული, თუ რა უნდა გააკეთონ მოსწავლეებმა და რა უნდა გააკეთოს კოლმეურნეობამ. მოსწავლეთა მონაწილეობას „მალალი მოსავლის“ ნაკვეთის დამუშავებაში გამოცდილი მასწავლებლები ახორციელებენ საკლასო მეცადინეობის გარეშე. ამ საქმეში 1955-56 სასწავლო წლამდე მხოლოდ ნოვატორები და ენთუზიაისტები იყვნენ ჩაბმული. ამიტომ ის აქამდე დადგენისა და ჩამოყალიბების პროცესში იყო. მაგრამ ცხადია, რომ ის პრაქტიკულად უნდა დამკვიდრდეს სკოლაში, რადგან იგი გამომდინარეობს მეცნიერებისა და ცხოვრების კავშირის იდეიდან და ხელს უწყობს მოსწავლეთათვის პოლიტექნიკური განათლების მიცემის საქმეს, ცოდნის უნარსა და ჩვევაში გადაყვანის საქმეს. მის ჩამოყალიბებასა და დამკვიდრებას ხელს უწყობს V—VIII კლასებში შრომისა და პრაქტიკული მეცადინეობის შემოღება სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე და სასწავლო-სამეურნეო პრაქტიკუმის შემოღება უფროს კლასებში.

იმისათვის, რომ ზოოლოგიის მასწავლებელი ზოგადი მსჯელობის ფარგლებში არ დარჩეს პოლიტექნიკური სწავლების საკითხის გარშემო.

საჭიროა ზოოლოგიის სასკოლო კურსის მეთოდურად დამუშავების დროს ცალკეულ თემებთან დაკავშირებით მოცემული იქნეს ამ საკითხის კონკრეტული გადაწყვეტის შესაძლებლობა. ამ წიგნში ზოოლოგიის ცალკეული თემების სწავლების განხილვის დროს განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა პოლიტექნიზაციის გზების გამოვლინებას.

II. ზოოლოგიის კურსის შესავალი და მისი მნიშვნელობა ზოოლოგიის შესავლისათვის

ზოოლოგიის სასკოლო კურსის შესავალი იმ სახით, როგორც ის მოცემულია ზოოლოგიის პროგრამაში, დიდი ხანი არ არის, რაც შემოღებულია სკოლის პრაქტიკაში. შესავალს ძირითადად ის აზრი აქვს, რომ წინასწარ იქნეს დასახული გეზი, რომლითაც უნდა წარიმართოს ზოოლოგიის სწავლება. ზოოლოგიის სწავლებაში ძირითადი ის არის, რომ ცხოველთა სამყარო შესწავლილი იქნეს აღმავლობის გზით. ამით მოსწავლეებს შეექმნებათ წარმოდგენა ცხოველური სამყაროს ევოლუციაზე. ამიტომ შესავალმა პირველ რიგში უნდა გააადვილოს ამ ამოცანის გადაწყვეტა.

წინათ ზოოლოგიის პირველივე გაკვეთილები ეთმობოდა ერთუჯრედიანი ცხოველების შესწავლას. მაშინ აღმავლობის პრინციპი ცხოველთა შესწავლაში უკომპრომისოდ ტარდებოდა. პრაქტიკამ დაადგინა, რომ ცხოველთა შესწავლის დაწყება უმარტივესი ცხოველებით არ არის იზიანებულნი. თუ არაფერს ვიტყვით იმაზე, რომ გაუმართლებელია ზოოლოგიის შესწავლის დაწყება იმ ცხოველებით, რომელნიც მოსწავლეებს ცხოვრებაში თითქმის არ ხვდებიან და სკოლაშიც მხოლოდ გამადიდებელი ოპტიკური იარაღებით შეუძლიათ დაინახონ, ის მაინც უთუოდ უნდა აღინიშნოს, რომ მეტად ძნელი ხდება მოსწავლეებისათვის იმის განმარტება, თუ რატომ ვაკუთვნიან უმარტივესებს ფოსტალას ან სხვა მის გვარ ცხოველს. მოსწავლემ რომ გაიგოს, თუ რატომ ვუწოდებთ ფოსტალას უმარტივეს ცხოველს, მას წარმოდგენა უნდა ჰქონდეს რთული აგებულების ცხოველზე, რომლის მიმართაც ფოსტალა მარტივა აგებულებით ხასიათდება. ამ მსჯელობამ მიიყვანა მეთოდის ტები იმის აღიარების აუცილებლობამდე, რომ ცხოველთა აღმავლობის მიხედვით შესწავლას წაემძვაროს მაღალი განვითარების ცხოველის (ძუძუმწოვართაგან რომელიმე ადგილობრივ გავრცელებული სასოფლო-სამეურნეო ცხოველის მიხედვით) ორგანიზაციის შესწავლა.

რამდენიმე წლის განმავლობაში ზოოლოგიის შესავალში შესასწავლად სწორედ ეს იყო მიჩნეული. იმისათვის, რომ ცხოველთა აღმავლობის მიხედვით შესწავლას მტკიცე საფუძველი და უხვი შესაძარბელი

მასალა პქონოდა, ცხოველის ზოგადი შესწავლა საკმაოდ ვრცელი პროგრამით ივარაუდებოდა: მას ეთმობოდა 12 საათი. პრაქტიკამ ცხადყო, რომ ცხოველის ზოგადი შესწავლისათვის ასეთი დიდი დროს დათმობამ გააძნეულა შემდგომი მასალის შესწავლა, რადგან მას უკვე ცოტა დრო რჩებოდა. ამიტომ შესავალს დაეთმო მხოლოდ 5 საათი და მის შინაარსში შევიდა იმის განსაზღვრა, თუ რა არის ზოოლოგია, რით განსხვავდება ცხოველი მცენარისაგან (რამდენიმედ ცხოველის ორგანოებისა და მათი სისტემის შესწავლაც) და იმის დადგენა, თუ რა მნიშვნელობა აქვს ზოოლოგიის შესწავლას სოციალისტური მეურნეობისათვის.

რადგან „შესავალი“ წარმოადგენს არა საერთოდ ზოოლოგიის შესავალს, არამედ დიდი მეცნიერების ი. მიჩურინისა და ი. პავლოვის მოძღვრების საფუძველზე აგებული ზოოლოგიის შესავალს, ამიტომ მასწავლებელმა იმთავითვე წინ უნდა წამოსწიოს მიჩურინული და პავლოვური მოძღვრების ის საკითხები, რომლებიც საფუძველად დაედება ამ საგნის მთელ კურსს.

ორგანიზმისა და საარსებო პირობების ერთიანობა ცხადყო მიჩურინის მოძღვრებამ მცენარეთა შესწავლის საფუძველზე. მაგრამ შეცდომა იქნებოდა, თუ ვითქვამდით, რომ მიჩურინის მოძღვრებას მხოლოდ მცენარეთა შესწავლაში აქვს გამოყენება. ნამდვილად ის ზოგადი, რაც საფუძველად უდევს მცენარეთა მართვას, წარმოადგენს საფუძველს ცხოველთა მართვისათვისაც. მასწავლებელმა ზოოლოგიის პირველსავე გაკვეთილებზე უნდა დაამყაროს ერთგვარი მონაცვლეობა ბოტანიკისა და ზოოლოგიის შესწავლას შორის. ბიოლოგიურ მეცნიერებათა შორის მონაცვლეობის საკითხები მასწავლებელს ყურადღებიდან არ უნდა გამოორჩეს შემდგომ კურსშიც. ადამიანის ანატომიისა და ფიზიოლოგიის კურსი უნდა წარმოადგენდეს ზოოლოგიის კურსის ბუნებრივ გაგრძელებას. რასაკვირველია იმ სპეციფიურობის საფუძველიანი შესწავლით, რომელიც ადამიანს ახასიათებს. იგივე მონაცვლეობა მოითხოვს, რომ დარვიანიზმის საფუძველების შესწავლა ისე წარიმართოს, რომ ის ეყრდნობოდეს წინა კლასებში შესწავლილ ბიოლოგიურ მასალას. მხოლოდ ამ პირობებში შეექმნებათ მოსწავლეებს წარმოდგენა ბიოლოგიურ მეცნიერებათა ერთიანობაზე და იმაზე, რომ ამ მეცნიერებათა საერთო საფუძველს წარმოადგენს ი. მიჩურინისა და ი. პავლოვის მოძღვრება.

მეთოდური ზანიშვნები თემის დასაფუძვამლად

მოსწავლეთა წარმატებები ბევრად არის დამოკიდებული იმაზე, თუ როგორ დაეწყებთ ახალი საგნის შესწავლას, რამდენად საინტერესოდ მოუეხაზავთ მოსწავლეებს იმ საკითხთა წრეს, რომელთა შესწავლასაც მიზნად ისახავს ახალი შესწავლილი საგანი. დაინტერესება, რო-

აელსაც გამოაწვევს მოსწავლეებში ზოოლოგიის პირველივე გაკვეთილები. ამოდ არ ჩაივლის მათთვის. საგნისადმი ინტერესი მათ გაყვებათ წითელი კურსის შესწავლის მანძილზე. ძირითადი მომენტები, რომლებიც ჩვეულებრივად აისახება ზოლმე მასწავლებლის თხრობაში ზოოლოგიის რაობის შესახებ, შემდეგია:

ჩვენ უკვე შევისწავლეთ მცენარეები. უკვე ვიცით, როგორ არის მცენარე აგებული. როგორ ცოცხლობს ის იმ სასიცოცხლო პირობების ჰანხედვით. რომლებითაც მისი გარემო ხასიათდება; ვიცით ის მრავალგვარობაც. რომელიც მცენარეებს ახასიათებს. ჩვენ ისიც ვიცით. რომ მცენარისათვის საარსებო პირობების ხელოვნური შეცვლით ჩვენ შეგვიძლია დიდი ცვლილებები შევიტანოთ მცენარეთა სიცოცხლეში და წარემართოთ ის იმგვარად. როგორც ჩვენ ვესურს. ამის შესაძლებლობას გვაძლევს ბუნების დიდი გარდამქმნელის—ი. მიჩურინის მოძღვრება.

რომ უფრო გავალრმავოთ ჩვენი ცოდნა ბუნების ძალებზე და უფრო ჟართოდ გამოვიყენოთ ეს ძალები, ჩვენ უნდა შევისწავლოთ აგრეთვე ცხოველებიც. ადამიანისათვის მცენარეებს დიდი მნიშვნელობა აქვთ: ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვთ ცხოველებსაც. როგორც მცენარეების, ისე ცხოველების გარეშე წარმოუდგენელია ადამიანის სიცოცხლე. იმ მეცნიერებას, რომელიც შეგვასწავლის ცხოველებს. ზოოლოგია ეწოდება. ისევე. როგორც ბოტანიკის შესწავლისას მოვიქეცით მცენარეების მიმართ. ზოოლოგიის შესწავლის დროსაც უნდა გავეცნოთ ცხოველების აგებულებას. სიცოცხლესა და მრავალნაირობას. მაგრამ მართო ამით არ დავკმაყოფილდებით. ჩვენ გავეცნობით იმ ხერხებსაც, რომლებსაც იყენებს ადამიანი იმისათვის, რომ ცხოველების განვითარება წარმართოს თავის სასარგებლოდ. რომ ძროხა მეტ რძეს უწველიდეს. ქათამი მეტ კვერცხს იძლეოდეს. ხარი და ცხენი უფრო ღონიერი და მეტი ტვირთის მზიდავი იყოს და ა. შ. ყველაფერი ეს ხელს უწყობს საბჭოთა ქვეყნის მშრომელების კეთილდღეობის საქმეს. ცხოველების ასეთი მართვის საქმეში ისევე შეგვიწყობს ხელს მიჩურინის მოძღვრება, როგორც გვეხმარება ის მცენარეთა მართვის საქმეში. ცხოველთა მართვის საქმეში გვეხმარება საბჭოთა ქვეყნის სხვა მეცნიერებათა მიღწევებიც.

როგორც სასარგებლო მცენარეების მოყვანაში. ისე ცხოველების მოშენება-მოვლის საქმეში მონაწილეობენ სკოლები. ზოოლოგიის შესწავლის საფუძველზე საბჭოთა კავშირის მოსწავლეებმა ისეთი შედეგები ჰიილეს ცხოველთა მოვლა-მოშენების მხრივ. რომ ზოგიერთი მათგანი საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის მონაწილე გახდა. მათი ნამუშევარი გამოტანილია გამოფენაზე. ისინი მრავალრიცხოვან მნახველებს განმარტებას აძლევენ თავიანთ მიღწევებზე.

დღეიდან ჩვენც ვიწყებთ ზოოლოგიის შესწავლას. მაგრამ როგორ უნდა დავიწყოთ ცხოველების შესწავლა?

აქ მასწავლებელი აღნიშნავს, რომ ცხოველები მრავალგვარია და რომ ისინი ცხოვრობენ სხვადასხვა სასიცოცხლო პირობებში. ზოგიერთი მასწავლებელი ცხოველთა ამ მრავალგვარობის საილუსტრაციოდ იყენებს იმ ცხოველებს. რომელთა სურათებს ან მაკეტებს მოსწავლეები ხედავენ ბუნებისმეტყველების კაბინეტში.

ასე ვიწროდ შემოფარგლული წრის ცხოველებიც რომ აღნიშნონ მოსწავლეებმა, აღმოჩნდება, რომ მათ საქმე აქვთ მრავალ ცხოველთა. ბუნებისმეტყველებას კაბინეტსა და საერთოდ სკოლის ფარგლებში მონახება თევზიც (აკვარიუმი), ფრინველიც, მწერიც, მოლუსკიც, ბაყაყიც. ბუნებმწოდარაც (ძალი ან კატა). ამითაც რომ დაიწყოს მასწავლებელმა და მოსწავლეებთან გამართულ საუბარში დაადგინოს. თუ საარსებო პირობების მიხედვით რამდენად განსხვავდებიან ჩამოთვლილი ცხოველები ერთმეორისაგან. ესეც შეუქმნის მოსწავლეებს ერთგვარ წარმოდგენას ცხოველთა მრავალგვარობაზე. როდესაც ამას მასწავლებელი დაუმატებს იმ უხვ მასალას. რომელიც მოცემულია ზოოლოგიის სახელმძღვანელოს შესავალში „ცხოველებისა და მათი სასიცოცხლო პირობების მრავალგვარობა“ და „ცხოველთა მრავალგვარობის მიზეზები“, მოსწავლეთათვის საკმაო სისრულით იქნება განმარტებული ის ძირითადი, რაც განსაზღვრავს ცხოველთა მრავალგვარობას და რაკ იმთავითვე სწორ გეზს მისცემს მოსწავლეებს ფორმათა წარმოქმნის პროცესის გაგებაში.

ზოოლოგიის კურსის წარმატებით დამუშავებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს იმის დადგენას. თუ რა განსხვავებაა ცხოველთა და მცენარეს შორის. მოსწავლეს რომ დაუესკათ ეს კითხვა. პასუხად უთუოდ მივიღებთ იმას. რომ ცხოველი მოძრაობს. მცენარე კი არ მოძრაობს. ეს. რა თქმა უნდა. რამდენადმე სწორი პასუხია. რამდენადმე იმიტომ, რომ საერთოდ სიცოცხლე მოძრაობის გარეშე არ არსებობს. მოსწავლეს უნდა დაუზუსტოთ პასუხი და გაეახსენოთ, რომ მცენარეშიც წარმოებს მოძრაობა: კვება. რომელთანაც დაკავშირებულია წვენიების გადანაცვლება, მცენარის ზრდა და ყოველგვარი სასიცოცხლო პროცესი. რომლებიც მიმდინარეობენ მის ორგანიზმში. მოძრაობის გარეშე განუხორციელებელია. მაგრამ ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს ისიც. რომ მცენარე ადგილს არ იცვლის. მხოლოდ ამ გაგებით შეიძლება ითქვას. რომ ცხოველი მოძრაობს. მცენარე კი არა.

მცენარისაგან განსხვავებით. ცხოველი ადგილზე გადანაცვლებით და მოძრაობით საკვებსაც შოულობს და მტრისაგანაც იცავს თავს. აქ აღინიშნება ცხოველის ორმხრივი სიმეტრიულობა და მისი მნიშვნე-

ლობა მოძრაობისათვის. ამას მოჰყვება ცხოველის მოძრაობის აპარატის ვაცნობა, კუნთის ძირითადი თვისების (შეკუმშვა-მოშვება) ვაცნობა.

იმ განსხვავებების გააზრებისათვის, რომელიც არსებობს ცხოველსა და ჰცენარეს შორის კვების მხრივ, მასწავლებელს დასჭირდება მოკლედ გაახსენოს მოსწავლეებს ფოთლის მოქმედებასთან დაკავშირებული არა-ორგანულ ნივთიერებათაგან ორგანულ ნივთიერებათა წარმოქმნის პროცესი. ამის შემდეგ რომ გაიხსენონ ისიც, თუ რით იკვებებიან ცხოველები, მოსწავლეთათვის ადვილი გასამართავი იქნება, რომ ცხოველი მზამზარეული ორგანული ნივთიერებებით იკვებება. ცხოველის საკმლის მომწოდებელი ორგანოების მხოლოდ უმთავრესი ნაწილები უნდა დაესახელოთ და ვაჩვენოთ კიდევ ტაბულის ან მოდელის მიხედვით ფიზიოლოგიური პროცესების აღუნიშნავად.

შედარებით მეტი დრო უნდა დაეთმოს ნერვული სისტემის საკითხს. ზოგიერთი მეთოდისტი და პრაქტიკოსი მასწავლებელი ფიქრობს, რომ ამ საფეხურზე შეიძლება მოსწავლეებს მიეცეთ ცნება რეფლექსის (როგორც უპირობო, ისე პირობითი) შესახებ და შემდეგ, ფაქტიური მასალის შესწავლის დროს, ამასთან დაკავშირებით განხილულ იქნეს ცხოველთა ქცევის გართულების საკითხი. თუ რამდენად შეიძლება VII კლასის მოსწავლეს ზოოლოგიის შესწავლის დროს მიეცეს ამ რთული მოვლენის ბუნების გაგება, ჭერჭერობით ძნელი სათქმელია. ყოველ შემთხვევაში, ზოოლოგიის „შესავალში“ ასეთი ცნებების შეტანა ჭერ-ჭერობით ცდის საფეხურს არ ვასცდენია. მართალია, ამ აზრს ჰყავს თავისი ენთუზიასტები, მაგრამ დადებითი და ყველასათვის მისაღები დასკვნა ჭერ-ჭერობით არ არის მიღებული.

ზოოლოგიის „შესავალის“ დამუშავებისთანავე უნდა გავავებინოთ მოსწავლეებს ის დიდი გავლენა, რომელსაც ადამიანი ახდენს ცხოველთა სამყაროზე. ამ მხრივ განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება თემის მეოთხე გაკვეთილს, რომელიც მიზნად ისახავს ზოგიერთი მოშინაურებული ცხოველისა და მისი ველური წინაპრის ერთმანეთთან შედარებას. ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში საამისოდ მოტანილია მოშინაურებული ცხვრისა და მისი ველური წინაპრების შედარების მასალა.

იმის საილუსტრაციოდ, თუ ადამიანს თავისი ზეგავლენით რამდენად დაუშორებია კულტურული ცხვარი ველური წინაპრისაგან, სხვა ნიშნებს გარდა, ზედმეტი არ იქნება აღინიშნოს ისიც, რომ მაღალი მთის მობინადრე გარეულ ცხვართაგან ადამიანს ცხვრის ისეთი ფორმაც მიუღია, რომელიც შეგუებია დაბლობ ველებს. საინტერესოა, რომ, როდესაც ჩვენი მაღალი მთის საძოვრებზე საზაფხულოდ თუშურ ცხვართან ერთად მიჰყავთ რამბულიე, რომელიც დაბლობ ადგილებთანაა შეგუებუ-

ლი. ის ცუდად გრძნობს თავს, ვერ ლაღობს ისე, როგორც თუშური ცხვარი, არც ძოვის მადა აქვს და ამიტომ დიდად არ მატულობს წონაში. აღსანიშნავია ისიც, რომ რამბულიეს მეტად უძნელდება მთებზე სიარული და იშვიათი არ არის შემთხვევა, როცა მაღალი მთის გარეული ცხვრის ეს შთამომავალი კლდეზე გადაიჩეხება ხოლმე.

მეორე მაგალითად შეიძლება დავასახელოთ ძაღლი. მეცნიერებას დაუდგენია, რომ ძაღლი მგლის შთამომავალია; მაგრამ ადამიანს თავისი მიზანმიმართული ზეგავლენით მიუღწევია იმისათვის, რომ ძაღლი გადაუქცევია თავისავე შორეული წინაპრის მტრად: მგელს არც ერთი ცხოველი არ მტრობს ისე, როგორც ძაღლი. ადამიანმა ერთი საგანგებო ჯიშის ძაღლიც გამოიყვანა, რომელსაც ძირითადად მგლებზე ნადირობა აქვს დავალებული და რომელსაც ამის მიხედვით მ გ ე ლ ზ ე მ ო ნ ა დ ი რ ე ძ ა ლ ლ ი ეწოდება.

ზღმეტი არ იქნება მასწავლებელმა მოუთხროს მოსწავლეებს ის შესანიშნავი ამბავი, რომ მონადირეს მიზანდ დაუსახავს და წინასწარ მოფიქრებული აღმზრდელობითი ღონისძიებებით მიუღწევია იმისათვის, რომ მგლის ლეკვი აღუზრდია შინაურ ძაღლებთან და ისე გაუწრთვინა, რომ სანადირო ძაღლებთან ერთად ის წარმატებით გამოუყენებია მგლებზე ნადირობაში. ასეთი მაგალითები ცხადყოფენ ადამიანის შემოქმედებით უნარს და ბუნების გარდაქმნის შესაძლებლობას.

სოციალისტური მრეწველობისათვის ზოოლოგიის შესწავლის მნიშვნელობის გარკვევა ცხოველთა მოშინაურების საკითხთან კავშირში უნდა იყოს განხილული. ცხოველთა მოშინაურებას ადამიანი ვერ შეძლებდა ცხოველის აგებულების, ცხოვრების ნირისა და ქცევის ფორმების ცოდნის გარეშე. მით უმეტეს აუცილებელია მათი ცოდნა მოშინაურებული ცხოველების ჯიშთა გაუმჯობესებისათვის, მეურნეობის სამსახურში მათი ჩაყენებისათვის. რაც უფრო ვითარდება ცხოველთა შემსწავლელი მეცნიერება—ზოოლოგია, მით უფრო მეტი შესაძლებლობა იქმნება მოშინაურებული ცხოველების ჯიშების გასაუმჯობესებლად. იმის დასადასტურებლად, თუ რას მაღწვია ამ მხრივ ადამიანმა, გამოყენებული უნდა იქნენ უწინარეს ყოვლისა ადგილობრივი მნიშვნელოვანი სასოფლო-სამეურნეო ცხოველები. გარდა ამისა, განხილული უნდა იქნეს საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე გამოტანილი ექსპონატები იმის დასადასტურებლად, თუ რა წარმატებებს მიაღწია ადამიანმა პროდუქტიული ცხოველების მიღების ხაზით. აქ მხოლოდ რამდენიმე მაგალითი იქნება მოტანილი. გამოფენის მდიდარი მასალა გამოყენებული იქნება განსაკუთრებით იმ თემის დამუშავების დროს, რომელიც ზოოლოგიის პროგრამაში შედის „სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების“ თავის სახით.

III. უმარტივესი ცხოველები

1. უმარტივესი ცხოველების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში

ზოოლოგიის შესწავლას საშუალო სკოლაში მხოლოდ ის მნიშვნელობა კი არა აქვს, რომ მოსწავლეები გაეცნონ ცალკეულ ცხოველებს, მათ აგებულებასა და ბიოლოგიას. მისი მნიშვნელობა უმთავრესად იმაშია, რომ მოსწავლეებს გააცნოს ცხოველური სამყარო როგორც ცხოველთა სისტემა, რომელსაც თავისი განვითარების ისტორია აქვს. ეს ისტორია დაწებულა მარტივი ფორმებით.

ცხოველთა განვითარების ისტორიის შესწავლისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ცხოველთა იმ საწყისი ფორმების გაცნობას, რომელთა წარმომადგენლად მეცნიერება უმარტივესი ტიპის ცხოველებს თვლის. ეს სრულიად არ ნიშნავს, რომ დედამიწაზე სიცოცხლის წარმოშობისას უმარტივესი ცხოველები ყოფილან სწორედ ისეთები, როგორსაც დღეს ვხედავთ, რომ ისინი დღემდე უცვლელად მოსულან. უცვლელი არაფერია ბუნებაში: ამიტომ უცვლელი სახით არც უმარტივესი ცხოველები დარჩებოდნენ. მაგრამ დღევანდელი უმარტივესი ცხოველები, რომელთაც შერჩათ უმარტივესი აგებულების ნიშნები, ყველაზე ახლოს არიან ცოცხალ არსებათა იმ საწყის ფორმებთან, რომელნიც ცოცხალ არსებათა პირველად ფორმებს წარმოადგენენ. ამდენად თანამედროვე ერთუჯრედიანების გაცნობა საშუალო სკოლაში აუცილებელია მოსწავლეთათვის ცხოველური სამყაროს განვითარების გასაცნობად.

ერთუჯრედიანთა შესწავლის შემეცნებითი მნიშვნელობა აგრეთვე იმაშია, რომ, როგორც ცნობილია, ორგანიზმთა დაბალ ფორმებში უფრო ადვილად შეინიშნება ის მხარეები, რომელნიც მოწმობენ ცხოველებისა და მცენარეების წარმოშობით ურთიერთობას. ის მკვეთრი განსხვავება, რაც ჰაღალი განვითარების მცენარეებსა და ცხოველებში შეინიშნება, თანდათან კლებულობს, რაც უფრო ვუახლოვდებით ორგანიზმთა დაბალ ფორმებს. ეს საკმაოდ რთული ისტორიული საბუნებისმეტყველო საკითხი რამდენადმე მისაწვდომი შეიძლება გახდეს მოსწავლეთათვის იმ ფორმების გაცნობით, რომელთაც შეიცავს უმარტივეს ცხოველთა ტიპი.

უმარტივეს ცხოველთა ტიპის შესწავლის მნიშვნელობა ამითაც არ განისაზღვრება. ამ ტიპის ცხოველებს ამასთან ერთად აქვთ უდიდესი სამეურნეო მნიშვნელობა. ზოგი მათგანი იწვევს ადამიანისა და სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების დაავადებას. ამდენად მათი ბუნების შეს-

წავლა, მაშასადამე. დასენიანების გზების გაცნობა და დასენიანების გამომწვევე ცხოველთა წინააღმდეგ ბრძოლის ხერხების შესწავლა პეტად საკირო პრაქტიკული მნიშვნელობის ცოდნას წარმოადგენს.

2. მეთოდური მითითებები თემის დასაფუზამებლად

უმარტივეს ცხოველთა თემის შესწავლასთან დაკავშირებული გაკვეთილებს სისტემაში ძირითადი მნიშვნელობა ენიჭება იმ გაკვეთილს, რომელსაც მიზნად აქვს იმის დადგენა მოსწავლეთათვის. რომ ერთუჯრედიანი ცხოველები, მიუხედავად მათი უმარტივესი აგებულებისა, ხასიათდებიან ყველა იმ სასიცოცხლო თვისებით. რომელიც ახასიათებს საერთოდ ყოველ ცოცხალ არსებას. ეს თვისებებია: კვება. სუნთქვა. გაპოყოფა. გალიზიანებულობა. ზრდა-განვითარება. გამრავლება. მთავარია მოსწავლეებს დავანახოთ. რომ ერთუჯრედიან ცხოველებში მიმდინარეობს ყველა აქ აღნიშნული სასიცოცხლო მოვლენა, თუმცა უფრო გამარტივებული სახით. ვიდრე მაღალი განვითარების ცხოველებში. ამის თვალსაჩინოდ ჩვენება ყველაზე უფრო მოსახერხებელია ინფუზორიის მაგალათზე. ამიტომ უმარტივეს ცხოველთა თემის დამუშავებასთან დაკავშირებული გაკვეთილების სისტემაში ყურადღება განსაკუთრებით უნდა გამახვილდეს ფოსტალას შესწავლაზე.

როგორც ყოველი ცხოველის, ისე ფოსტალას შესწავლის დროს უაღრესად საკიროა, რომ მოსწავლეებს ვაჩვენოთ თვითონ ცხოველი. ზოოლოგიის სწავლების მხოლოდ იშვიათ შემთხვევაში შეიძლება დაკმაყოფილდეთ ცხოველის ტოლფასოვანი რეპროდუქციით (ფიტული, დოდოჩა, სურათი და სხვ.). ფოსტალას მიმართ კი აუცილებლად უნდა იქნეს მიჩნეული თვითონ ცოცხალი ცხოველის ჩვენება. მით უმეტეს. რომ მისი მოპოვება სიძნელეს არ წარმოადგენს.

უმარტივესი ცხოველების კულტურის დაყენება

უმარტივესთა ცოცხალი მასალის მისაღებად უნდა მოვიქცეთ შემდეგნაირად. ავიღოთ ნახევარკილოიანი მინის ქილა: შიგ ჩავყაროთ წვრილად დაჭრილი თივა, სასურველია დავემატოთ აგრეთვე მცირე რაოდენობით ნაკელი. ეს მასალა ისეთი რაოდენობით უნდა იყოს აღებული. რომ ის ქილის ფსკერს ფარავდეს 3—4 სანტიმეტრის სიმაღლეზე. კუურკელშიჩავასხათ წვიმის წყალი ან გუბურიდან ამოღებული წყალი ისეთი რაოდენობით, რომ წყალი ქილის 3/4 დონეზე იყოს. ქილას მინა უნდა დაეხუ-

როს და დაიდგას თბილ ადგილზე. ამასთან ერთად სასურველია, რომ მას მზის სხივები უშუალოდ არ ხედებოდეს.

იმის მიხედვით, თუ რა დროს ვაყენებთ ერთუჯრედიანთა კულტურას გაზაფხულზე, ზაფხულში თუ შემოდგომაზე, ადრე თუ გვიან ქილაში წარმოიშვებიან ერთუჯრედიანი ცხოველები. ამის პირველი ნიშანია ის, რომ ქილაში დაყენებულ კულტურას არასასიამოვნო სუნი მიეცემა. რაც უფრო მძაფრი იქნება ეს სუნი, მით უფრო მეტია გარანტია იმისა, რომ ქილაში ერთუჯრედიანები მოშენებულან. სწორედ იმიტომ ვახურავთ ქილას მინას, რომ არასასიამოვნო სუნი ოთახში არ გავრცელდეს. სუნს გარდა, ერთუჯრედიანთა წარმოშობას გვანიშნებს სხვა მოვლენებიც: სითხეს მოყვითალო-მოყავისფრო შეფერილობა მიეცემა და ამასთან ერთად ზედაპირზე მას თხელ ფენად გადაეკვრება აპკი. ასეთ ნაყენში ჩვეულებრივად სხვადასხვაგვარი ერთუჯრედიანები ვითარდებიან: პირველ რიგში მცირე ზომის ინფუზორები, შემდეგ — ამებები, ხოლო უფრო გვიან — დიდი ზომის ინფუზორები, კერძოდ ფოსტალა.

ფოსტალებს მისაღებად ჩვეულებრივად ორიოდ დღეა საჭირო. ერთუჯრედიანები ხშირად მიტოვებულ აკვარიუმშიც ვითარდებიან. აკვარიუმში ჩარჩენილი წყალი, რომელშიც წყალმცენარეების ნარჩენებთან ერთად არის სხვა ორგანული ნივთიერებებიც, მშვენიერ სუბსტრატს წარმოადგენს ერთუჯრედიანების მოსაშენებლად. თხელი აპკი, რომელიც გადაეკვრება ამ შემთხვევაში წყალს, იმის მაჩვენებელია, რომ აქ უთუოდ იმყოფებიან ერთუჯრედიანი ცხოველები. აპკზე რომ ბრტყლად დავადოთ საფარი მინა და რამდენიმე საათის შემდეგ მიკროსკოპით გავსინჯოთ, ლორწოვან აპკში, რომელიც მოჰყვება მინას, შეიძლება დაეინახოთ ერთუჯრედიანი ცხოველები, კერძოდ ამება. იმისათვის, რომ მინა წყლის ზედაპირზე დარჩეს და არ ჩაიძიროს, შეიძლება ცვილის პატარა ნაჭრით მიემაგროს მას წვრილი ძაფი, ხოლო ძაფის მეორე წვერი ცვილითვე მიემაგროს აკვარიუმზე გადებულ ჩხირს. ძაფი დაჭიმული უნდა იყოს ისეთი ანგარიშით, რომ მინა ეხებოდეს წყლის ზედაპირს, მაგრამ შიგ არ იძირებოდეს.

უმარტივესტა თემის შესწავლის პირველი გაკვეთილის მსვლელობა

გაკვეთილის ჩატარებისათვის მასწავლებელს წინასწარ გამზადებული უნდა ჰქონდეს შემდეგი მასალა: 1. ინფუზორების კულტურა სინჯარებში; 2. ლუპები; 3. პიპეტები; 4. ასაგნე და საფარი მინები; 5. ძმარმეკვა; 6. ბამბა; 7. ქალაღის წებო; 8. ფოსტალას ტაბულა.

თუ სკოლაში რამდენიმე მიკროსკოპია, მასწავლებელმა მასალა და ხელსაწყოები უნდა დაამზადოს მიკროსკოპების რაოდენობის მიხედვით და მოსწავლეთაგან შეადგინოს ჯგუფები ასევე მიკროსკოპების რაოდენობის მიხედვით. თუ სკოლაში მხოლოდ ერთი მიკროსკოპია, მაშინ გაკვეთილი უნდა წარმართოს ისე, რომ მასალა მასწავლებელმა გამოიყენოს მხოლოდ სადემონსტრაციოდ.

გაკვეთილი შეიძლება დაიწყოს შემდეგნაირად: მცენარეთა აგებულება და სიცოცხლე ჩვენ შესწავლილი გვაქვს. მოიგონეთ ზოგი რამ მცენარის სხეულის აგებულების შესახებ.

მასწავლებელი კითხვების დასმით გაახსენებს მოსწავლეებს, რომ მცენარის სხეული უჯრედებისაგან შედგება; გაიხსენებს იმასაც, თუ რა და რა ნაწილებისაგან შედგება მცენარის უჯრედი. მოსწავლეები გაიხსენებენ აგრეთვე იმას, რომ არსებობს ისეთი მცენარეებიც რომელნიც ერთა უჯრედისაგან შედგებიან. მათ ერთ უჯრედიანი მცენარეები ეწოდებათ. ამის შემდეგ მასწავლებელი გააცნობს მოსწავლეებს, რომ ცხოველების სხეულიც უჯრედებისაგან შედგება. ცხოველური უჯრედი ძირითადად იგივე ნაწილებისაგან შედგება, როგორც მცენარეული უჯრედი, თუმცა მას განმასხვავებელი ნიშნებიც აქვს. აქ მასწავლებელმა ყურადღება უნდა გაამახვილოს უმთავრესად იმაზე, რომ ცხოველურ უჯრედებს არა აქვთ ის პლასტიდები, რომლებიც დამახასიათებელია მცენარეული უჯრედისათვის, კერძოდ ქლოროფილის მარცვლები, რის გამოც მწვანე მცენარეს შეუძლია ორგანული ნივთიერებების წარმოქმნა. ცხოველს კი ეს არ შეუძლია. ამიტომ არის, რომ უმარტივესები უნდა ვეძიოთ იქ, სადაც მზამზარეული ორგანული ნივთიერებებია, რომელთაც ისინი საკვებად იყენებენ. აქ მასწავლებელი უამბობს მოსწავლეებს, თუ როგორ დააყენა მან უმარტივეს ცხოველთა კულტურა. მოსწავლეები ჩვეულებრივად დიდი ყურადღებით ისმენენ იმას, თუ როგორ და ვის მიერ იქნა აღმოჩენილი უმარტივესი ცხოველები. მასწავლებელმა ეს საკითხი უნდა გააცნოს მოსწავლეებს მოკლედ, სრულიად საკმარისია იმ მოცულობით, როგორითაც გაშუქებულია ის ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში.

ამის შემდეგ, ვიდრე ფოსტალას სხეულის აგებულებისა და ცხოვრების ნირის აღწერილობაზე გადავიდოდეს. მასწავლებელმა უწინარეს ყოვლისა უნდა უჩვენოს მოსწავლეებს ჯერ ლუპით და შემდეგ მიკროსკოპით ცოცხალი და მოძრავი ფოსტალები. ცოცხალ ობიექტებთან ერთად მასწავლებელს ხელთ უნდა ჰქონდეს ფოსტალას ტაბულა და ის თვალსაჩინო ადგილას გამოაქრას. ცალ-ცალკე ვერც ცოცხალი ობიექტის დემონს-

ტრაცია და ვერც ტაბულა მიზანს ვერ მიაღწევს. რა გადიდებითაც არ უნდა ვაჩვენოთ მიკროსკოპში ფოსტალა, მოსწავლეებს მაინც ვერ დავანახებთ უჯრედების იმ ნაწილებს, რომელთა გარეშეც ისინი ვერ გაიგებენ უმარტივესთა სასიცოცხლო პროცესებს და რომლებიც ტაბულაზე ჩვეულებრივად გადიდებულად არიან მოცემული. მეორე მხრივ, მხოლოდ ტაბულით დაკმაყოფილებაც შეუძლებელია.

მასწავლებელმა უნდა განუმარტოს მოსწავლეებს, რომ საჭიროა ფოსტალების მოძრაობა რამდენადმე შევანელოთ, რომ ისინი შევაჩეროთ მხდველობის არეში და უკეთ დავაკვირდეთ. ინფუზორიათა ნოძრაობის შენელება სხვადსხვა ხერხებით შეიძლება. ერთ-ერთი ხერხი მდგომარეობს იმაში, რომ სითხეს, რომელშიც დაცურავენ ერთუჯრედიანები, კონსისტენციას უცვლიან: ურევინ მასში ქაღალდის წებოს, სითხე სქელდება და უფრო მეტ წინააღმდეგობას უწევს მცურავ ერთუჯრედიანებს, რის გამოც ისინი უფრო ნაკლები სისწრაფით მოძრაობენ. მეორე ხერხი იმაში მდგომარეობს, რომ სასაგნე მინაში, რომელზეც დაწვეთებულია წყალი ერთუჯრედიანებით, ჩაფენენ ბამბის პატარა ნაკერს (ბამბა უნდა გაიჩეჩოს). ერთუჯრედიანები ებმებიან ბამბის ბოჭკოების ზღარტში. ანელევენ მოძრაობას, რიგ შემთხვევაში სრულიადაც აჩერებენ მოძრაობას და ამიტომ ადვილდება მათ აგებულებასა და ქცევაზე დაკვირვება.

ფოსტალები მოსწავლეებს ჯერ მცირე გადიდებით უნდა ვაჩვენოთ, შემდეგ კი—დიდი გადიდებით. მცირე გადიდებისას მხედველობის არეში ძრავალი ფოსტალა თავსდება; ამიტომ კარგად ჩანს მათი მოძრაობის საერთო სურათი. დიდი გადიდების დროს მხედველობის არეში ერთი ან ორი ფოსტალა თავსდება. ამ ვითარებაში უფრო კარგად შეიმჩნევა ფოსტალას სხეულის საერთო შეხედულება და ზოგიერთი დეტალებიც. ყურადღება უნდა მიექცეს უწინარეს ყოვლისა წამწამებს, რომლებითაც დაფარულია ფოსტალას სხეული. უნდა აღინიშნოს, რომ წამწამები ფოსტალას ხელს უწყობს მოძრაობაში. ის სწრაფი და საკმაოდ მოქნილი მოძრაობა. რომელიც ფოსტალას ახასიათებს, სწორედ იმით არის შეპირობებული. რომ მას აქვს წამწამთა ძლიერი აპარატი. უნდა აღინიშნოს აგრეთვე ისიც, რომ ფოსტალას ყველა წამწამი ერთი ზომისა არა აქვს. წამწამები სხეულის ერთ ნაწილზე უფრო გრძელდება. ეს არის სხეულის ის ნაწილი, რომელიც პირობითაც შეიძლება ჩავთვალოთ პირად. ამ ნაწილთან განლაგებული წაგრძელებული წამწამების მოძრაობით ფოსტალა იახლოებს საკვებს და გარკვეულ მიმართულებას აძლევს მას.

ფოსტალას სხვა სასიცოცხლო მოვლენები: საკვების მონელება. გამოყოფა. სუნთქვა, გამრავლება—ასევე უშუალო დაკვირვების საგანი უნდა გახდეს მოსწავლეათთვის. ეს მოვლენები მასწავლებელმა უნდა განმარტოს ძირითადად ტაბულის მიხედვით.

ძალიან ეფექტურ სურათს იძლევა მარტივი ცდა, რომელიც ამჟღავნებს ფოსტალას გაღიზიანებულობას. საკითხი ეხება იმ გარემოში, რომელშიც ფოსტალი იმყოფება, ძმარმეავას შეტანას. თუ ძმარმეავა არა გვაქვს, შეგვიძლია გამოვიყენოთ ჩვეულებრივი ღვინის ძმარი. მხოლოდ ის სანახევროდ უნდა განვაზავოთ წყლით. როდესაც მიკროსკოპი დიდ გაღიზიანებაზე გვაქვს დაყენებული და ფოსტალებს ვაკვირდებით. პიპეტით, უნდა დავაწვეთოთ სასაგნე მინაზე ერთი წვეთი ძმარმეავას სუსტი ხსნარი. ხსნარი შევა საფარი მინის ქვეშაც და შეერევა სითხეში, რომელშიც ფოსტალები დაცურავენ. ამ გამოღიზიანებლის საპასუხოდ ფოსტალას სხეულის ზედაპირზე შევამჩნევთ დიდი რაოდენობით ერთგვარ ჩხირების-მაგვარ გამონაზარდებს. რომლებიც მშვიდ მდგომარეობაში მყოფ ფოსტალას ჩამალული აქვს პროტოპლაზმაში. ეს ეფექტური ცდა მოსწავლეებს დაარწმუნებს იმაში, რომ უმარტივეს ცხოველსაც აქვს გაღიზიანების უნარი და გამოღიზიანებელს ის გარკვეული მოქმედებით უპასუხებს.

ორგანიზმისა და გარემოს ურთიერთობის რთულ ფორმებს მოსწავლეები ეცნობიან ზოოლოგიის მთელი კურსის შესწავლის პროცესში. მაგრამ მეტად მნიშვნელოვანია გაღიზიანებულობა მათ თვალნათლივ ნახონ ცხოველის ამ მარტივ ფორმაშიც და, ამნაირად, დარწმუნდნენ, რომ გაღიზიანებულობა ცხოველის ერთ-ერთი დამახასიათებელი თვისებაა, იმისგან დამოუკიდებლად, მარტივი აგებულებისაა ის თუ რთული აგებულების. ამასთან ერთი გარემოება უნდა უთუოდ მიიღოს მასწავლებელმა მხედველობაში. ცნობილია, რომ მიკროსკოპის ობიექტივს შეაფა აზიანებს. ამიტომ პრეპარატში ისე ფრთხილად უნდა შევიტანოთ ძმარმეავა, რომ ობიექტივი არ ეხებოდეს სითხეს.

აქვე უნდა აღინიშნოს ერთი ფრიად მნიშვნელოვანი მომენტიც. მას შემდეგ, რაც მოსწავლეებს ვაჩვენებთ ფოსტალას საერთო სახე და მისი ზოგიერთი სასიცოცხლო თვისება, შეგვიძლია სითხეში, რომელშიც დაცურავენ ერთუჯრედიანი ცხოველები, შევიტანოთ მცირე რაოდენობით ღვინის სპირტი. ერთუჯრედიანები სწრაფად შეაჩერებენ მოძრაობას. მალე დამრგვალებიან. განიცდიან სრულ დეფორმაციას და იხოცებიან. ამის მიხედვით ძნელი არ არის დასკვნის გამოტანა, რომ სპირტი სადეზინფექციო საშუალებას წარმოადგენს. მასწავლებელი აქვე განუმარტავს მოსწავლეებს, რომ სპირტის გარდა, არსებობს აგრეთვე სხვა სადეზინფექციო საშუალებები, რომლებსაც ადამიანი იყენებს სხვადასხვა მავნე ერთუჯრედიანი ცხოველებისაგან თავის დასაცავად.

ამრიგად, ზოოლოგიის პირველივე გაკვეთილებიდან მოსწავლეები უნდა იძენდნენ, წმინდა ზოოლოგიურ ცოდნასთან ერთად. ცხოვრებაში უშუალოდ გამოსაყენებელ ცოდნასა და ჩვევებსაც. პოლიტექნიკური

განათლება არ ივლისსხმება თეორიული დებულებიდან გამომდინარე სასარგებლო ცოდნისა და ჩვევების გარეშე. სასურველია მასწავლებელმა მოსწავლეებს მოკლედ გააცნოს ის ახალი მეცნიერული მონაპოვარი, რომელიც ცნობილია ჩვენში ეგრეთ წოდებული ფიტონციდების სახით. დიდი ხანი არ არის, რაც საბჭოთა მეცნიერებმა აღმოაჩინეს, რომ ზოგიერთი მცენარე გამოყოფს მქროლავ ნივთიერებებს, რომლებიც სპობენ მრავალ ერთუჯრედიან ცხოველებსა და მცენარეებს, ანუ მიკროორგანიზმებს, მათ შორის ადამიანისათვის მავნე მიკროორგანიზმებსაც. ამ დარგში დიდ წარმატებებს მიაღწია პროფესორმა ბ. პ. ტოკინმა. დიდი ხანია ცნობილია, რომ ნიორს, ხახვს და მთელ რიგ სხვა მცენარეებს აქვთ ადამიანის გამაჯანსაღებელი თვისებები, მაგრამ აქამდე მაინც არ იყო ცნობილი, თუ რაში მდგომარეობს ეს თვისებები. ახლა უკვე დადგენილად უნდა ჩაითვალოს, რომ ამ მცენარეთა ძალა მქროლავ ნივთიერებებშია, რომელთაც ფიტონციდები ეწოდებათ. ჯერჯერობით ფიტონციდებით მდიდარ მცენარეებად ცნობილია შემდეგი მცენარეები: არყი, მუხა, სოკი, ფიჭვი, ღვია, ნიორი, ხახვი და სხვ. ფიტონციდების შესწავლას დღეს აქვს არა მარტო თეორიული ინტერესი; მას დიდი პერსპექტივები ესახება პრაქტიკულ ცხოვრებაში გამოყენების მხრივაც.

ზოოლოგიის კურსის იმ მნიშვნელოვანი მონაკვეთის დამუშავებაში, რომელიც ერთუჯრედიან ცხოველებს შეისწავლის, მასწავლებლის ყურადღების ცენტრში უნდა იყოს ის, რომ მოსწავლეებს გაავებინოს, რომ სიცოცხლის შენარჩუნებისათვის ბრძოლის პროცესში ერთუჯრედიან ცხოველებს, მიუხედავად მათი მარტივი აგებულებისა, შემუშავებით ყველა სასიცოცხლო თვისება. ეს თვისება მეტნაკლები სისრულით ახასიათებს ყველა ცოცხალ არსებას. ამასთან ერთად მათ შემუშავებით გარემოს პირობებთან შეგუების უნარიც. ამ შემგუებლობასაც აქვს თავისი საზღვრები. იმის საჩვენებლად, თუ როგორ ეგუება ერთუჯრედიანი ცხოველი, ვთქვათ; ტემპერატურული ფაქტორის ცვალებადობას, მასწავლებელმა უნდა გამოიყენოს ერთუჯრედიანთა ინცისტირების ბუნების გარკვევა. ამის გასარკვევად საუბარო დაახლოებით ასე უნდა წარიმართოს:

— ერთუჯრედიანთა კულტურა რომ დავაყენოთ. პირველ ხანებში რამდენიც არ უნდა ვეძიოთ მიკროსკოპით ცოცხალი, მოძრავი არსებანი, მათ ვერ შევამჩნევთ. მაგრამ რამდენიმე დღის შემდეგ უკვე ნათლად ვხედავთ ცოცხალ, მოძრავ არსებებს. ეს იმას ნიშნავს, რომ ერთუჯრედიანი ცხოველები ზოგჯერ უძრავ მდგომარეობაში იმყოფებიან. მათ სიცოცხლის ნიშანწყალიც არ ემჩნევათ. ეს ახასიათებთ მაშინ, როდესაც სიცოცხლისათვის საჭირო პირობები არა აქვთ. ასეთ მდგომარეობაში ცხოველს სხეულზე გადაეკრება ერთგვარი მფარავი გარსი—ცი ს ტ ა.

ცისტირებული ერთუჯრედიანი ცხოველი 'ნეიძლება დიდხანს იყოს ასეთ მიძინებულ მდგომარეობაში. იმისათვის, რომ მან ხელახლა დაიწყოს ცხოველქმედობა, საჭიროა ის მოხედეს ისეთ პირობებში, რომელსაც ჩვეულებრივ შეგუებულია. ეს პირობებია: სითხე, გარკვეული ტემპერატურა და საკვები.

იმის გათვალისწინება, რომ ერთუჯრედიანთა ცხოველქმედობის ერთი ფაქტორი არის ტემპერატურა, შეიძლება ცდებით, რომლებიც აღწერილია ქვემოთ—ერთუჯრედიანების შესწავლასთან დაკავშირებულ საწრეო სამუშაოთა აღწერის ნაწილში.

ფოსტალას ცხოველმყოფელობის გამოვლინების ისეთი მხარეები როგორცაა კვება, სუნთქვა, გამრავლება, მოსწავლეებს უნდა განემარტოს იმ მოცულობით, როგორითაც ეს მოცემულია სახელმძღვანელოში. ფოსტალას შესწავლის მაგალითზე მოსწავლეებმა მტკიცედ უნდა შეითვისონ, რომ ფოსტალას ახასიათებს ყველა ძირითადი სასიცოცხლო მოვლენა, მიუხედავად იმისა, რომ ის მხოლოდ ერთ უჯრედს წარმოადგენს და სპეციალური ორგანოები არ გააჩნია. ეს უმნიშვნელოვანესი დებულებაა არა მარტო ფოსტალას მიმართ, არამედ ერთუჯრედიანთა თემაში შემავალი მთელი მასალის მიმართაც. ამიტომ თემასთან დაკავშირებული გაკვეთილების სისტემაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ამ გაკვეთილს. თემაში შემავალ დანარჩენ გაკვეთილებზე, რომლებიც ეხება ამებჯა და დაავადებათა გამომწვევ ერთუჯრედიანებს, ამის ხელახალი მტკიცება აღარ იქნება აუცილებელი. ის მხოლოდ აღინიშნება, როგორც თემის მთავარი დებულების დამადასტურებელი გარემოება და ამასთან ერთად აღინიშნება ის თავისებურებებიც, რომლებიც ანსხვავებენ მათ ინფუზორიებისაგან.

ამება და მისი შესწავლა

ბუნებისმეტყველების მასწავლებელს გააზრებული უნდა ჰქონდეს, თუ რატომ ვიწყებთ ერთუჯრედიანების შესწავლას უფრო მაღალი ფორმით ფოსტალათი და შემდეგ გადავიღვართ უფრო მარტივ ფორმაზე—ამებაზე. ეს არ აძნელებს ცხოველთა სამყაროს შესწავლას ევოლუციური თვალსაზრისით. ერთუჯრედიან ცხოველზე წარმოდგენის შექმნა ფოსტალას მიხედვით უფრო ადვილია, ვიდრე ამებას მაგალითზე. უმთავრესად იმიტომ, რომ თითოეულ სკოლას შეუძლია ადვილად მოაშენოს ფოსტალას კულტურა. ისეთი შემთხვევაც რომ წარმოვიდგინოთ, როცა სკოლას არ მოუპოვება არც ერთი მიკროსკოპი, მოსწავლეებს შეიძლება ვუჩვენოთ ცოცხალი ფოსტალები თუნდაც ლუპის საშუალებით.

ბით. ბევრად უფრო ძნელია ბუნებაში ამებას მონახვა. გარდა ამისა, ამებას დანახვა მიკროსკოპში მიკროსკოპიული ტექნიკის უფრო მაღალ დონეს მოითხოვს. მითითება იმაზე, თუ სად უნდა ეძიოს მასწავლებელმა ამება, ზევით გვექონდა მოცემული. ამებას გაცნობა უნდა წარმოებდეს უმთავრესად იმის აღნუსხვით. თუ რა მოწმობს ამებას უფრო დაბალ განვითარებას ფოსტალასთან შედარებით. ამ მხრივ ყურადღება უნდა მიექცეს იმას, რომ ამებას მუდმივი ფორმა არა აქვს. რომ მას ფორმა ეცვლება იმის გამო. რომ აქა-იქ დროებით გამოეზინება ხოლმე ეგრეთ წოდებული ცრუ ფეხები, რის მეოხებითაც მას შეუძლია ადგილის ვადანაცვლება. მართალია. ორგანოები არა აქვს არც ფოსტალას და არც ამებას. მაგრამ ფოსტალას მაინც აქვს მუდმივი წამწამები. რომლებიც ხელს უწყობენ მას მოძრაობაში. ამებას კი ესეც არა აქვს. სხეულის მუდმივი ფორმით არის შეპირობებული ის. რომ ფოსტალას სხეულის მთელი ზედაპირი კი არ შეიწოვს საკვებს. არამედ ზედაპირის გარკვეული უბნით. რომელსაც პირობითად შეიძლება პირი ვუწოდოთ. ამება კი საკვებს შეიწოვს სხეულის მთელი ზედაპირით. რაც აგრეთვე მოწმობს ამებას უფრო დაბალ განვითარებას. ვერც ტრიქოციტებსა და ვერც ჩანართთა სიმრავლეს. რაც ახასიათებს ფოსტალას. ამებაში ვერ ვნახავთ. ესეც მოწმობს მის დაბალ განვითარებას ფოსტალასთან შედარებით.

უნდა აღნიშნოს ისიც. რომ ამება მრავალნარია. ისინი ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან რიგი ნიშნებით. მაგრამ ემსგავსებიან ერთმანეთს რით. რომ ცრუფეხები აქვთ. ამ გზით შეიძლება მივიყვანოთ მოსწავლეები იმის გაგებამდე. რომ ყველა ამებას შეიძლება საერთო სახელად მივაკუთვნოთ: ცრუფეხანი. ეს იმას არ ნიშნავს. რომ ამ პირველ საფეხურზევე ვაძლევთ მოსწავლეებს ტაქსონომიური ერთეულების სახელწოდებას. მაგრამ რადგან ამ შემთხვევაში ცხოველის მორფოლოგიური ნიშნების აღწერილობა ემთხვევა ტაქსონომიური ერთეულის სახელწოდებას, ამიტომ შეიძლება შევეუქმნათ მოსწავლეებს პირველი მიახლოებითი წარმოდგენა იმაზე. რომ ცხოველები შეიძლება დაეაჯგუფოთ რაიმე საერთო ნიშნის მიხედვით და ამის შესაბამისად საერთო სახელწოდებაც მივუცეთ.

აღამიანისა და ცხოველების დაავადებათა გამომწვევი უმარტივისნი და ბრძოლა მათ წინააღმდეგ

მასწავლებელმა ცალკე უნდა გამოყოს იმ ერთუჯრედიანთა გაცნობა მოსწავლეთათვის. რომელნიც სხვადასხვა დაავადებებს იწვევენ როგორც აღამიანში. ისე შინაურ ცხოველებში. მოსწავლეებს უნდა განემატოს,

რომ ეს ცხოველები დიდად ენებენ ადამიანს მით უმეტეს, რომ თვალით შეუმჩნეველნი არიან. სწორედ ამის გამო ადამიანი ადვილად შეიძლება დასენიანდეს. თუ კარგად არ იცის ამ უმარტივეს ცხოველთა სიცოცხლის ნირი. განვითარება და მათგან თავის დაცვის საშუალებები.

მასწავლებელმა უნდა გაახსენოს მოსწავლეებს ბოტანიკის შესწავლის დროს შექმნილი ცოდნა. რომ თუ ერთი ორგანიზმი დაბინავდა მეორე ორგანიზმში და იქ პოულობს თავისთვის საზრდოს. მას პ ა რ ა ზ ი ტ ი ეწოდება. ერთუჯრედიანთა შორის ცნობილია ერთ-ერთ ასეთ პარაზიტად ოპალინა. ამ პარაზიტ ერთუჯრედიან ცხოველზე ვაჩერებთ ყურადღებას იმატომ, რომ მისი მოპოვება ადვილია.

ოპალინა ცხოვრობს ბაყაყის სწორ ნაწლავში. იშვიათია ბაყაყი, რომ არ ჰყავდეს ოპალინა. ოპალინას მოსაპოვებლად ასე უნდა მოვიქცეთ. ახლად მოკლულ ბაყაყს უნდა გადაუჭკრათ სწორი ნაწლავი, ამოვიღოთ იქიდან შიგთავისი, მოვათავსოთ ის პეტრის ჯამში ან საათის მინაზე და დავასხათ ზედ ფიზიოლოგიური ხსნარი (დისტილირებულ წყალში უნდა გაიხსნას სუფრის მარილი ისეთი ვარაუდით. რომ მივიღოთ ერთ-როცენტიანი ხსნარი; უკიდურეს შემთხვევაში დისტილირებული წყალი შეიძლება შეიცვალოს უბრალო წყლითაც). წყალში განზავებულ ნაწლავის შიგთავსს დავაწვეთებთ სასაგნე მინაზე და გავსინჯავთ მიკროსკოპით ჯერ მცირე გადიდებით, ხოლო შემდეგ დიდი გადიდებით. ჩვეულებრივად პრეპარატში ჩანს მცურავი ოპალინები. მწელი არ არის იმის შენიშვნა, რომ ოპალინა ჰგავს ფოსტალას. ნამდვილად ოპალინაც ინფუზორიებს მიეკუთვნება. ფოსტალასაგან ის განსხვავდება თავისი ოვალური ფორმით. დიდი გადიდების პირობებში კარგად ჩანს რომ ოპალინასაც აქვს წამწამები. მაგრამ. ფოსტალასაგან განსხვავებით. მისი წამწამები თანაბარი ზომისაა. მას არა აქვს ცალკე გამოყოფილი უბანი. რომელსაც ჩვენ პირობითად პირი დავარქვით. ის საკვებს შეიწოვს მთელი სხეულის ზედაპირით. მას არც ვაკუოლები გააჩნია. ეს ნიშნები. რაც ასხვავებს ოპალინას ფოსტალასაგან. პარაზიტული ცხოვრებით არის გამოწვეული. თუ ეს მორფოლოგიური განმასხვავებელი ნიშნები ხელმისაწვდომი გავხადეთ მოსწავლეთა დაკვირვებისათვის, შეგვიძლია ისინი მივიყვანოთ იმ დასკვნამდე: რომ განსხვავებული აგებულება დაკავშირებულია ცხოველის განსხვავებულ საარსებო პირობებთან.

დაავადებათა გამომწვევე ერთუჯრედიანთაგან მოსწავლეებს უნდა გავაცნოთ სისხლის პლაზმოდულები. რომლებიც ბინავდებიან სისხლის წითელ სხეულაკებში და ანადგურებენ მათ. ამასთან ერთად ისინი გამოყოფენ ერთგვარ მომშხამავე ნივთიერებას. რაც ძლიერ ასუსტებს ადამიანის ორგანიზმს. პლაზმოდულების გამრავლება ძალიან რთულად მიმდინარეობს.

ამ რთულ პროცესს მოსწავლეებს ვერ გავაცნობთ, მაგრამ ის მაინც უნდა გავაგებინოთ მათ, რომ მაღარის გამომწვევი ერთუჯრედიანები თავისი განვითარების ერთ პერიოდს ატარებენ კოლო ანოფელესის ორგანიზმში, ხოლო მეორე პერიოდს—ადამიანის ორგანიზმში, მის სისხლში. მაღარია ითვლება ადამიანის სისხლის მძიმე დაავადებად; მისი გადამტანია კოლო ანოფელესი. ამ მასალის გათვალისწინებებს მასწავლებელი ვერ შესძლებს თუ მაღარის საწინააღმდეგო ადგილობრივ პუნქტს არ დაუქავეშირდა და, ამ გზით არ მიიღო მაღარიით დაავადებული ადამიანის სისხლის ნაცხი. ასეთი შუა პრეპარატი შეიძლება მიკროსკოპით ვუჩვენოთ მოსწავლეებს, რათა შევეუქმნათ მათ წარმოდგენა იმაზე, თუ რა ლეფორმაციას განიცდიან ადამიანის სისხლის წითელი სხეულები სისხლის პლანზოდოფიტების ზეგავლენით.

ცხოველთა დამასენიანებელ ერთუჯრედიანთაგან შეიძლება მოსწავლეებს გავაცნოთ კოკციდიები, რომელნიც იწვევენ შინაური კურდღლის სისხლის დაავადებას, რომელსაც კოკციდიოზი ეწოდება. თუ სკოლის ახლო-მახლო არ იმყოფება მეკურდღლეობის მეურნეობა, ამ საკითხს სკოლა შეიძლება სრულიადაც არ შეეხოს, რადგან კოკციდიებისა და კოკციდიოზის შესწავლას გამათვალისწინებელი საშუალებების გარეშე აზრი არა აქვს. თუ სკოლას ხელი მიუწვდება მეკურდღლეობის მეურნეობასთან და იქ არის კოკციდიოზით დაავადებული კურდღლები, ასეთი დასენიანებული კურდღლის განავალის მცირე რაოდენობა უნდა მოთავსდეს სინჯარაში, ჩაისხას შიგ სუფრის მარლის ნაჭერი ხსნარი და საფუძვლიანად შეინჯღრეს სინჯარა. 1—2 საათის შემდეგ სინჯარიდან რომ ამოვიღოთ ერთი წვეთი სითხე და გავსინჯოთ მიკროსკოპით, დავინახავთ ოოციტებს, რომლებიც კოკციდიების განვითარების განსაზღვრულ საფეხურს წარმოადგენენ.

იმა დასადგენად, თუ როგორ შეიძლება ვებრძოლოთ ერთუჯრედიან ცხოველებს, საჭიროა ჩავატაროთ ასეთი ცდა. ერთუჯრედიანთა კულტურიდან ვადავასხათ სინჯარაში სითხე ისე, რომ ის სინჯარაში დადგეს 1-2 სანტიმეტრის სიმაღლეზე. სინჯარა დავიჭიროთ სპირტქურის ალზე და წამოვადულოთ. ამის შემდეგ რომ ავიღოთ სინჯარიდან სითხე და გავსინჯოთ მიკროსკოპით, რამდენიც არ უნდა ვეძიოთ, ცოცხალ მიკროორგანიზმებს მაინც ვერ ვიპოვით. თუ მოსწავლეებს გავახსენებთ უფრო ადრე წარმოებულ დაკვირვებას, რომ ერთუჯრედიან ცხოველებს კლავს სპირტი, შეიძლება გამოვიტანოთ დასკვნა, რომ მიკროორგანიზმები იხოცებიან როგორც ღუდილის შედეგად, ისე მათზე სხვადასხვა ნივთიერებების ზემოქმედების შედეგად.

3. ერთუჯრედიანთა თემასთან დაკავშირებული ზოგიერთი საგუშაო

ფიტონციდების გამანადგურებელი ბავშვანა ერთუჯრედიანებზე

იმის დასადგენად, რომ ზოგიერთ ფიტონციდს შეუძლია მოკლას ერთუჯრედიანი ცხოველები, შეიძლება ვიმოქმედოთ ინფუზორიებზე ნივრის ან ხახვის ფიტონციდებით. ამ ცდის მოსაწყობად საჭიროა შემდეგი მასალა: 1. ინფუზორიათა კულტურა; 2. ნიორი ან ხახვი; 3. პეტრის ჯამები; 4. პიპეტები; 5. სასაგნე მინები; 6. პლასტელინი; 7. ფილტრის ქაღალდი; 8. ასანთი.

სასაგნე მინაზე ოთხივე კუთხეში დავდოთ დაახლოებით მუხუდოს მარცვლის ზომის პლასტელინის კოშტები, ზევიდან დავაფაროთ მეორე სასაგნე მინა და ოდნავ დავაწვეთ მას იმისათვის, რომ გავათანაბროთ კოშტები, რათა მეორე სასაგნე მინა პარალელურად მდებარეობდეს პირველის მიმართ. მანძილი სასაგნე მინებს შორის ერთ სანტიმეტრს არ უნდა აღემატებოდეს. ავიღოთ მეორე სასაგნე მინა, პიპეტით ამოვიღოთ სითხე მინის ქილიდან, რომელშიც ინფუზორიათა კულტურა გვაქვს, ეროი დავაწვეთოთ სასაგნე მინაზე ისეთი ვარაუდით, რომ წვეთი იყოს მინის შუა ადგილზე. შემდეგ პინცეტით ფრთხილად ავიღოთ სასაგნე მინა და სწრაფად გადავტრიალოთ ისე, რომ წვეთი არ მოწყდეს მინას და არც დაიღვაროს. თუ მოხერხებულად ჩავატარეთ ეს სამუშაო, ინფუზორიების შემცველი წვეთი აღმოჩნდება მინაზე დაკიდებული. მინა ფრთხილად უნდა დავდოთ პირველ სასაგნე მინის კოშტებზე. ამრიგად, მივიღებთ ორ სასაგნე მინას შუა დაკიდებულ წვეთს, რომელშიც ინფუზორიები დატურავენ.

ამის პარალელურად უნდა გავაკეთოთ შემდეგი. პეტრის ჯამს დავუფინოთ ფილტრის ქაღალდი, დავალბოთ ის წყლით. ფილტრის ქაღალდზე დავდოთ ორი ლერი ასანთი, ასანთებს თავები წინასწარ უნდა წაეჭრას და ისეთი ვარაუდით დაიდოს, რომ მათ შორის მანძილი სასაგნე მინის სიგრძეზე ნაკლები იყოს. ახლა პინცეტით ფრთხილად უნდა გადმოვიტანოთ დაკიდებული წვეთი და პეტრის ჯამი მოვათავსოთ ასანთის ღერებზე (პინცეტი ქვედა სასაგნე მინას უნდა მოვკიდოთ, რომ გაადვილდეს მისი აღება; ქვედა მინასაც წინასწარ ასანთის ღერები უნდა ჰქონდეს შედგმული). მას შემდეგ, რაც დაკიდებულ წვეთს მოვათავსებთ პეტრის ჯამში, ჩავდოთ შიგ ახლად დანაყილი ნიორი (ერთი საშუალო ზომის ნიორი საკმარისია). ამის შემდეგ პეტრის ჯამს დავახუროთ თავისი ხუფი. ამრიგად, დაკიდებული წვეთი აღმოჩნდება ტენიან კამერაში, რადგან პეტრის ჯამს დაფენილი აქვს დასველებულა ფილტრის ქაღალდი. ამასთან ერთად წვეთი აღმოჩნდება ნივრის მქროლავი ფიტონციდების ატმოსფეროში.

საკონტროლოდ იგივე უნდა გაკეთდეს პეტრის მეორე ჯამში იმ განსხვავებით, რომ ჯამში არ უნდა ჩაიდოს ნიორი. სხვა მხრივ ეს ორი ცდა არაფრით არ უნდა განსხვავდებოდეს ერთიმეორისაგან. ერთი ან ორ-სათის შემდეგ ფრთხილად უნდა ამოვიღოთ ზედა სასაგნე მინა ორივე ჯამიდან. გავსინჯოთ მიკროსკოპით და აღმოჩნდება, რომ იმ წვეთში, რომელიც ნივრის ფიტონციდების ატმოსფეროში იყო. ინფუზორიები დახოცილან. ხოლო იმ წვეთში. რომელმაც ფიტონციდების გავლენა არ განიცადა, ინფუზორიები არ დახოცილან. ეს ცდა სრულიად დამაჯერებელს ხდის დეპულეზას. რომ ზოგიერთი მცენარის ფიტონციდები კლავენ მიკროორგანიზმებს.

მოსწავლეები შეიტყობენ, რომ მოძღვრება ფიტონციდების შესახებ წარმოადგენს ბიოლოგიური მეცნიერების ახალ დარგს. რომელსაც დიდი მომავალი აქვს. მას არა მარტო თეორიული მნიშვნელობა აქვს; ის დღეს უკვე გამოიყენება პრაქტიკაში. მომავალში, როდესაც უკეთ იქნება შესწავლილი ფიტონციდების ბუნება და გამოინახება კიდევ მათი პრაქტიკული გამოყენების გზები, მათი მნიშვნელობა მეტად დიდი იქნება როგორც მედიცინისათვის, ისე კვების მრეწველობისათვის.

მოსწავლეები შეიტყობენ აგრეთვე, რომ ზოგიერთი მცენარის ფიტონციდებს აქვთ ისეთი მიკროორგანიზმების დახოცივის უნარი, რომელთა წინააღმდეგაც დღემდე მედიცინას უტყუარი საშუალება არ მოეპოვება. ასე, მაგალითად, პროფესორ ტოკინის მტკიცებით ზოგიერთი ფიტონციდი კლავს ტუბერკულოზის გამომწვევ კოხის ჩხირებს.

საქმების დაკონსერვება და ფიტონციდები

ცნობილია, რომ ადამიანი თავის საკვებ მასალას სხვადასხვა სახით ინახავს: ზოგს უცვლელად, ბუნებრივი სახის შენარჩუნებით, ზოგს კი ამა თუ იმ სახით გადაამუშავენს და გამძლეობას ანიჭებენ.

მოსავალი აიღება შემოდგომით. წლის მოსავალს შენახვა უნდა. ხორბალი, სიმინდი, კაკალი, კარტოფილი, ლობიო და სხვ. მოსავლიდან მოსავლამდე ინახება. მაგრამ ეს არ ითქმის ყურძენზე, ბალზე. კომბოსტოზე და სხვ. მრავალ პროდუქტზე. ადამიანს მიუგნია მათი ხანგრძლივად შენახვის სხვადასხვა ხერხისათვის: ზოგს ამწნობენ (კომბოსტო, ჭარხალი და სხვ.), ზოგს მურაბად ხარშავენ (ალუბალი, ბალი და სხვ.), ზოგს წურავენ; ალუბლებს და ალენებს (ყურძენი).

პროდუქტების ხელოვნურად და ხანგრძლივად შენახვის ყველა ეს აერხი წარმოადგენს კონსერვირებას. კონსერვირების ძირითად ხერხს მანც ხარშვა-დუღილი წარმოადგენს. მაგრამ ღირსებებთან ერთად ხარშვა-დუღილს ახასიათებს ის ნაკლიც, რომ საკვები პროდუქტი ხარშვა-დუღი-

ლის შედეგად ბევრ კარგ თვისებას კარგავს, კერძოდ პროდუქტს ვიტამინური შედგენილობა ეცვლება და საკვები თვისებები უქვეითდება.

როგორც ირკვევა, ზოგიერთი ფიტონციდი შეიძლება გამოყენებულ იყოს საკვების კონსერვირებისათვის. ვინაიდან საკვები ნივთიერებები ფუჭდება თვალთ უხილავი მიკროორგანიზმების გამო, ხოლო ფიტონციდები წარმოადგენენ მიკროორგანიზმების გამანადგურებლებს. ამიტომ უნდა ვიფიქროთ, რომ მომავალში. როდესაც ფიტონციდების ბუნება და მოქმედება უკეთ იქნება შესწავლილი, ისინი წარმატებით იქნებიან გამოყენებული საკვებ ნივთიერებათა კონსერვირების საქმეში.

სასურველია მოსწავლეებს გავაცნოთ ისიც, რომ დღეს ამ მიზნით უკვე იყენებენ ფიტონციდებს. კვრცხი. რომელიც. როგორც ცნობილია. დიდხანს ვერ იძლებს და გარკვეული დროის განმავლობაში ლაყუ ხდება. რის გამოც უვარგისია საქმელად, მოუთავსებიათ მინის ჭურჭელში, რომელშიც ის მჭროლავი ფიტონციდების ზეგავლენით სრულიად უცვლელად დარჩენილა წლების განმავლობაში. იგივე უნდა ითქვას ხილს შესახებ. რომლისთვისაც შეუწარმუნებიათ ბუნებრივი სახე და გემო აგრეთვე წლების განმავლობაში მაშინ, როდესაც ჩვეულებრივ მდგომარეობაში ხილი ლაება და გამოუყენებელი ხდება საქმელად.

მჭროლავი ფიტონციდების გამოყენებით პროდუქტებისათვის ბუნებრივი თვისებების შენარჩუნების ცდები წარმატებით ტარდება სკოლებში. ამას ადასტურებს საკაეშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაც. გამოფენის ნორჩ ნატურალისტთა პავილიონში ნაჩვენებია ქ. კალუგის № 7 საშუალო სკოლის ნორჩ ნატურალისტთა მიერ დაყენებული შემდეგი ცდა: ნორჩ ნატურალისტებს 1953 წლის 26 ივნისს მინის ჭურჭელში მოუთავსებიათ ხურტკმელის ნაყოფები, მათთან ერთად მოუთავსებიათ დანაყილი ნორჩი და პირშუშხა. ჭურჭელი გერმეტიულად დაუხურავთ. მეორე მხრივ, ხურტკმელის ნაყოფები მოუთავსებიათ იმგვარსავე ჭურჭელში, მაგრამ ნივრისა და პირშუშხას გარეშე. 1954 წლის ოქტომბრის ბოლო რიცხვებში საკაეშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე პირველ ჭურჭელში მოთავსებული ხურტკმელის ნაყოფები ისე გამოიყურებოდა, თითქოს ახალი მოწყვეტილიაო, მაშინ როდესაც მეორე ჭურჭელში, რომელშიც ფიტონციდები არ იყო შეტანილი, ხურტკმელის ნაყოფის კვალიც კი აღარ ჩანდა—ის მთლად დამპალიყო.

ფიტონციდების გამოყენება უკვე იწერება კვების საწარმოებში. უნდა ვიფიქროთ, რომ ეს მიღწევები სრულიად შეუცვლიან სახეს საკვების დამაკონსერვებელ წარმოებას. ამ მიმართულებით განსაკუთრებით წარმატებით მუშაობს რუსეთში მეცნიერი მუშაკი როგაჩოვი.

ამ ვითარებაში ძლიერ სასარგებლო იქნება რომელიმე საკონსერვო საწარმოს ექსკურსიული წესით გაცნობა. ამ ექსკურსიის პროცესში აღვი-

ლი გახდება მთელი კლასის მოსწავლეები გაეცნონ იმას. თუ როგორ ტარდება პროდუქტების კონსერვირება, და შეადარონ კონსერვირების იმ ხერხს, რომელიც ფიტონცილების გამოყენებაზეა დამყარებული. ამიტომ ვიძლევი ერთ-ერთი საკონსერვო საწარმოს (გორის საკონსერვო ქარხანა) ექსკურსიული წესით გაცნობის მაგალითს.

მქსკურსია გორის საკონსერვო ქარხანაში

როგორც ყოველგვარი ექსკურსიის, ისე ამ ექსკურსიის წარმატებით ჩასატარებლად უწინარეს ყოვლისა მკაფიოდ უნდა განისაზღვროს მიზანი. რომლის მისაღწევადაც ეწყობა ექსკურსია.

ექსკურსიის წესით საკონსერვო ქარხნის გაცნობის მიზანი ისაა, რომ მოსწავლეები გაეცნონ, თუ რა ხერხებით ებრძვის საწარმო მანვე მიკროორგანიზმებს, როგორ იცავს მათგან დასაკონსერვებელ საკვებ პროდუქტებს.

ერთუჯრედიანების შესწავლის დროს მოსწავლეებმა თვითონ ჩაატარეს ბრძოლა ერთუჯრედიანი ცხოველების წინააღმდეგ. ახლა საჭიროა გავაგებინოთ მათ, რომ საკონსერვო ქარხანა მეტი არაფერია, თუ არა საწარმო, რომელიც დიდი მასშტაბით აკეთებს იმას, რაც მოსწავლეებმა ჩაატარეს სკოლაში მიკროორგანიზმების დასახოცავად. რაც მოსწავლეებმა გააკეთეს უბრალო საშუალებებით, ის ქარხანაში კეთდება მანქანებით და ელექტროენერჯიის გამოყენებით.

ექსკურსიის წარმატების მეორე პირობაა ექსკურსიის გეგმის შედგენა.

გორის საკონსერვო ქარხანაში ექსკურსია შეიძლება მოეწყოს შემდეგი გეგმით:

- I. ექსკურსიის ხელმძღვანელის შესავალი საუბარი.
- II. ნედლეულის მოედნის გაცნობა.
- III. ნედლეულის პირველადი დამუშავებითი პროცესის გაცნობა.
- IV. ხარშვის პროცესის გაცნობა.
- V. სოუსის დამზადების პროცესის გაცნობა.
- VI. მინის ჭურჭლის სტერილიზაცია ორთქლით.
- VII. ფარშისა და სოუსის ჭურჭელში ჩასხმა.
- VIII. დაბეჭდილი ჭურჭლის ავტოკლავებში გატარება.
- IX. თუნუქის ქილების დამამზადებელი მანქანის მუშაობის გაცნობა.

შესავალი საუბრიდან ირკვევა, რომ გორის საკონსერვო ქარხანა დაარსებულია 1928 წელს. ამ ქარხანას გარს არტყია ნედლეულის დამამზადებელი ზონა, რომლის რადიუსიც 20 კილომეტრს უდრის. მეხილეობისა და მებოსტნეობის ეს უზარმაზარი ფართობი კვებას გორის ქარხანას ნედლეულით—ხილითა და ბოსტნეულით. ეს უამრავი მასალა უნდა დაკონსერვდეს ისე, რომ დაცული იქნეს მიკროორგანიზმების მანვე გავლენისა-

გან. ქარხნის პროდუქტები მრავალნაირია: კონსერვები, მწნილი, მურაბა, ხილფაფა, ხილის სოუსი და სხვ. ქარხანაში გამოყენებულია მასალის დამუშავებას ორი ხერხი: ქიმიური დამუშავება და დუღილით დამუშავება.

ქარხნის მუშაობაში აღინაშნება ორი პოლუსი, პირველ პოლუსს შეადგენს ნედლეულის მოედანი, სადაც ზემოთ აღნიშნული ნედლეულის დამამზადებელი ზონიდან თავს იყრის მანქანებით მოტანილი ბოსტნეული და ხილი. ამ მოედნის ერთ ნაწილზე აგებულია დიდი სასწორი, რომელზეც რიგრიგობით თავსდება დატვირთული მანქანები და იწონება ნედლეული.

ქარხნის მეორე პოლუსს წარმოადგენს საწყობი, სადაც ეს ნედლეული უკვე დაკონსერვებული სახით არის მოცემული და საიდანაც ის მიდის მომხმარებელთათვის მისაწოდებლად. ამ ორ პოლუსს შორის მოქცეულია პროცესები, რომლებიც ნედლი მასალის დაკონსერვებისაკენ არის მიმართული.

ამ პროცესების პირველი საფეხურია ნედლეულის პირველადი დამუშავება, რომელიც მდგომარეობს მასალის გარეცხვასა და ზოგიერთი ნაწილების მოცლა-მოკვეთაში. ამის შემდეგ ბოსტნეული იხარშება, თუქცა ეს პროცესი იმდენად ხარშევს არა ჰგავს, რამდენადაც ხრაკვას. რის შემდეგაც უკვე შეიძლება ჩაისხას ის ქილებში და დაესხას ცალკე მომზადებული სურნელებით შეზავებული სოუსი.

ამის პარალელურად წარმოებს მინის გარეცხილი ქილების სტერილიზაცია. სტერილიზაცია იმაში მდგომარეობს, რომ ქილებს განსაზღვრული დროის განმავლობაში ამყოფებენ გახურებულ ორთქლში. ყველა ეს ღონისძიება მიმართულია იქითკენ, რომ არც ქურქელს და არც თვითონ დასაკონსერვებელ მასალას არ შეჰყვეს მიკროორგანიზმები. სამუშაო ადგილების დროდადრო შემოწმება ქარხნის მიკრო-ბიოლოგიური ლაბორატორიის მუშაკების მიერ, აგრეთვე მომუშავე პირთა შემოწმებაც, რასაც ქარხანა სისტემატურად ატარებს, მიკროორგანიზმებთან ბრძოლის ამოცანებითაა ნაკარნახევი.

შემდეგ ქილებს ეხურება თუნუქის ხუფები. იმისათვის, რომ ქილა ჰერმეტიკულად იყოს დახურული, თუნუქის ხუფს აქვს დაყოლებული რეზინის ზოლი.

ამრიგად, გამზადებული ქილები უკანასკნელად თავსდება ავტოკლავებში, რომლებიც წარმოადგენენ დიდ ქვაბებს. ავტოკლავებში გახურებული ორთქლისა და ორი ატმოსფეროს წნევის ქვეშ იმყოფება კონსერვის ქილები 25 წუთის განმავლობაში.

ექსკურსიის პროცესში განიმარტება, რომ მაღალი ტემპერატურა. რომლის ზეგავლენითაც წარმოებს დაკონსერვების პროცესი, უზრუნველყოფს პროდუქტების დაცვას მავნე მიკროორგანიზმებისაგან; მაგრამ ამასთან ერთად ის ცვლის პროდუქტების ვიტამინურ შემადგენლობას. მაღალი

ტემპერატურა პროდუქტების ვიტამინურ შედგენილობას რამდენადმე აქვეითებს. აქ გახსენებული უნდა იყოს ის, რაც მოსწავლეებმა უკვე იციან ფიტონცილების შესახებ, და საკონსერვო საწარმოთა მუშაობის პერსპექტივა გადაიშალოს იმ მხრივ, რომ კონსერვაცია ხდებოდეს არა ქიმიური საშუალებების, ან მაღალი ტემპერატურის გამოყენებით, არამედ ფიტონცილების გამოყენებით.

ტექნიკური მოწყობილობის მხრივ გორის ქარხანა საკმაოდ მაღალ დონეზე დგას. ყურადღებას იპყრობს შინაგანი ტრანსპორტი, კონვეიერი. განსაკუთრებით აღინიშნება ქარხნის ის ნაწილი, სადაც თუნუქის ქილები მზადდება. ეს რთული დანადგარი თეთრი თუნუქის ფურცლებს თვითონვე ქრის განსაზღვრულ ზომაზე, ცილინდრულ ფორმას აძლევს, თვითონ მირჩილავს ფსკერსა და გვერდებს. მთელ ამ პროცესში თვითონ მანქანასვე გააქვს ეს ნახევარფაბრიკატი ადგილიდან ადგილზე. სანამ მას დასრულებულ სახეს არ მისცემს. თუ მოსწავლეებს წინა წლის კურსთან დაკავშირებით უნახავთ ჩაის ამწონი მანქანა, რომელსაც ამ საწარმოში „კეკვიან“ მანქანას უწოდებენ. უთუოდ ასეთ სახელს მიაკუთვნებენ გორის საკონსერვო ქარხნის თუნუქის ქილების დამამზადებელ მანქანასაც.

საკონსერვო ტრესტიდან მიღებული ცნობის მიხედვით საქართველოს სს რესპუბლიკაში საკონსერვო ქარხნები, გორს გარდა, არის შემდეგ ქალაქებში: ქუთაისში, ბათუმში, სოხუმში, სამტრედიაში, გურჯაანში, ზუგდიდში. ამ საწარმოთა საექსპურსიო წესით გაცნობა შეუძლიათ არა მარტო ამ ქალაქების სკოლებს, არამედ მათთან ახლო მდებარე რაიონების სკოლებსაც.

IV. ნაწლავლრუიანი ცხოველები

1. ნაწლავლრუიანი ცხოველების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში

განათლების სამინისტროს მითითებები და ბუნებისმეტყველების უკანასკნელი სასკოლო პროგრამები საგრძნობლად ამცირებენ იმ მასალის მოცულობას, რომელიც დაკავშირებულია ნაწლავლრუიანთა შესწავლასთან. მაგრამ ისინი მაინც მოითხოვენ ამ ცხოველთა ერთი ტიპობრივი წარმომადგენლის (ჰიდრას) მიხედვით მოსწავლეებთან გაირკვეს მრავალუჯრედიან ცხოველთა უდაბლესი წარმომადგენლის აგებულება.

ჰიდრა მრავალუჯრედიანი ცხოველია, მაგრამ მრავალუჯრედიანთა შორის ის იმდენად მარტივი აგებულებისაა, რომ აადვილებს ერთუჯრედიანთაგან რთული აგებულების ცხოველების შესწავლაზე გადასვლას, რთული აგებულების ცხოველთა შესწავლის სიძნელეთა დაძლევას. ზოოლოგიის კურსის ევოლუციურ საფუძველზე გაცნობისათვის ამას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს.

2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად

რაც უფრო მარტივი აგებულებისაა ცხოველი, მით უფრო გამარტივებულად ჩანს მისი პლასტიურობა, მისი დამოკიდებულება გარემო პირობებთან, მისი ერთიანობა ამ პირობებთან. ამ ცხოველებში როგორც სხეულის აგებულება. ისე სასიცოცხლო მოვლენები თითქოს ერთგვარ სქემამდე არის დაყვანილი. ამ მხრივ განსაკუთრებულ ინტერესს წარმოადგენს ჰიდრას შესწავლა.

ჰიდრას სხეულის აგებულება და სასიცოცხლო პროცესები თითქოს ერთგვარ დიდაქტიკურ მასალას წარმოადგენენ რთული სასიცოცხლო პროცესების მარტივ ფორმებში დასანახავად. ავილოთ თუნდაც ნრავალუჯრედიანობა. ჰიდრა ისევე, როგორც ის ცხოველი. რომელსაც გაეცნენ მოსწავლეები ზოოლოგიის კურსის შესავალში (ცხვარი ან სხვა რომელიმე ძუძუმწოვარა). მრავალუჯრედიანია. მაგრამ ეს მრავალუჯრედიანობა დიდად განსხვავებულია ძუძუმწოვრებთან შედარებით. თუ მალალი განვითარების მრავალუჯრედიან ცხოველში ვხედავთ მრავალგვარ უჯრედებსა და მათგან წარმოშობილ სხვადასხვა ქსოვილს. ჰიდრაში ჩვენ ვხედავთ ორი ტიპის უჯრედს: ერთნი შეადგენენ უჯრედების შინაგან წყებას (ენტოდერმა). მეორენი—უჯრედების გარეგან წყებას (ექტოდერმა). ექტოდერმასა და ენტოდერმას მასწავლებელმა განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიაქციოს. აქ უნდა გავიხსენოთ, რომ პედაგოგთა ერთი წყება წინააღმდეგი იყო იმისა, რომ ზოოლოგიის სასკოლო კურსი დამძიმდეს ისეთი ცნებებით, როგორცაა ენტოდერმა. ექტოდერმა და სხვა ამგვარი მეცნიერული ტერმინები: უმალლეს სკოლაში რაღა უნდა ისწავლონ, თუ საშუალო სკოლაშივე გავაცანით ეს ცნებებიო. უმალლეს სკოლას, ცხადია, ბევრი დარჩება უამისოდაც გასაკეთებელი. ასეთი საკვანძო საკითხები კი უთუოდ უნდა განვუმარტოთ მოსწავლეებს, უამისოდ მიუღწეველი იქნება კურსისათვის სისტემატიკური ხასიათის მიცემა. ზოოლოგიის კურსისათვის სისტემატიკური ხასიათის მიცემა კი გაამართლა როგორც პედაგოგიკის თეორიამ. ისე სასკოლო პრაქტიკამ.

ჰიდრას შესწავლასთან დაკავშირებით უნდა აღიძრას საკითხი სხეულის სიმეტრიულობაზე. რადგან ორმხრივი სიმეტრიულობა წარმოადგენს ცხოველთა დიდი უმრავლესობის სხეულის დამახასიათებელ ნიშანთვისებას, ამიტომ წარმოდგენა მასზე მოსწავლეებს უნდა მიეცეთ ზოოლოგიის კურსის დასაწყისშივე, სახელდობრ იქ, სადაც ლაპარაკია ცხოველის ორგანიზმის ზოგად გაცნობაზე, უფრო კონკრეტულად კი იქ, სადაც ცხოველის მოძრაობაზეა ლაპარაკი. ნაწლავლურიანი ცხოველების შესწავლისას ჰიდრას გაცნობის დროსვე უნდა აღინიშნოს, რომ ამ დაბალი განვითარების ცხოველების სხეულს ორმხრივი სიმეტრიულობა არა აქვთ. ამ საფეხურ-

ზე არ არის აუცილებელი სიმეტრიულობის იმ სახეზე ლაპარაკი, რომელსაც სხივური სიმეტრია ეწოდება.

მოსწავლეებს მთელი ზოოლოგიის კურსში უხდებათ ლაპარაკი იმაზე, რომ როგორც მთლიან ორგანიზმს, ისე მის ცალკეულ ორგანოებს ახასიათებს გარემოს პირობებთან შეგუება, რომ ორგანოს აგებულება და ფუნქცია ერთიანობას წარმოადგენენ. იმისათვის, რომ ეს უბრალო დაზეპირებულ დებულებად არ დარჩეს, აქვე, მრავალუჯრედიანი ცხოველების ისეთ მარტივ ფორმაზევე, როგორცაა ჰიდრა, კონკრეტულად უნდა იყოს ნანახი და საფუძვლიანად შეთვისებული ეს დებულება. ამ კონტექსტში მოსწავლეების ყურადღება გამახვილებული უნდა იყოს იმ თავისებურებებზე, რომლებიც ახასიათებთ ექტოდერმის უჯრედებს, როგორც გარეგანსა და ორგანიზმის ყოველგვარი ხიფათისაგან დამცველთ (შხამიანი უჯრედები), ისე ენტოდერმის უჯრედებს, რომელთაც თავისი მდებარეობის მიხედვით თავდაცვითი ფუნქცია არა აქვთ, სამაგიეროდ აქვთ საკვების მონელებისა და შეთვისების ფუნქცია.

ზოოლოგიის კურსში მოსწავლეებს ხშირად ვესაუბრებით ცხოველების გარდამავალ ფორმებზე; ფუნქციათა გარდამავლობაზეც, მაგრამ ამ ცნობებში ყოველთვის არ შეგვაქვს მოსწავლეთათვის გასაგები და შესათვისებელი კონკრეტული შინაარსი. ჰიდრას საკმლის მომნელებელი ორგანოები სწორედ ისეთი ორგანიებია, რომელთა მაგალითზე ამ დაბალ ფორმაშივე შეგვიძლია ვაჩვენოთ მოსწავლეებს როგორც ის ელემენტები, რომლებიც მას აქვს ერთუჯრედიან ცხოველთაგან, ისე ის ელემენტებიც, რომლებიც შეუძენია მას როგორც მრავალუჯრედიანს: ჰიდრას ახასიათებს როგორც შიდაუჯრედული მონელება; ისე უჯრედგარეშე მონელებაც. პირველი ხორციელდება იმით, რომ ექტოდერმის ზოგიერთ უჯრედს ისეთივე თვისება აქვს. როგორც ამეზას. მის მსგავსად გამოყოფს ის ცრუფეხებს, დაუფლება საკვებს, მოათავსებს უჯრედს შიგნით და ისე მონელებს. ზოგიერთ უჯრედს კი სპეციალური თვისება შემუშავებულია: ღრუში გამოყოფს საკმლის მომნელებელ წვენს და საკვები ამ წვენის ზეგავლენით მონელება დაახლოებით ისევე, როგორც მაღალი განვითარების მრავალუჯრედიან ცხოველებში. და ისევე შეიწოვება.

ჰიდრას გამრავლებაც იმავე თვალსაზრისით უნდა იქნეს განხილული, რომ მოსწავლეებმა მასში დაინახონ დაბალი განვითარების ნიშნებიც (კვირტობა) და მაღალი განვითარების მრავალუჯრედიანი ცხოველის ნიშნებიც (სქესობრივი გამრავლება). ამასთან დაკავშირებით უნდა აღინიშნოს, რომ შემოდგომის მიწურულსა და ზამთარში თუ აკვარიუმში, რომელშიც ჰიდრები გვყავდა. ველარ ვხედავთ ჰიდრებს, ეს იმას არ ნიშნავს, რომ წყალი უნდა გადაიღვაროს. წყალში იმყოფება თვალთ ძნელად შესამჩნევი განაყო-

ჟიურების კვრები. რომლებიც გაზაფხულზე მოგვცემენ ჰიდრას ახალ თაობას.

რეგენერაციის უნარი, რომელიც მკაფიოდ აქვს გამოსახული ჰიდრას. აგრეთვე განხილული უნდა იქნეს როგორც ჰიდრას შედარებით დაბალი განვითარების მაჩვენებელი. უნდა აღინიშნოს, რომ რეგენერაციის უნარი მაღალი განვითარების ცხოველებსაც აქვთ, მაგრამ იმის გამო, რომ მათი უჯრედები და ქსოვილები ძალიან დასპეციალებულია, მათ რეგენერაცია ისე მკაფიოდ არა აქვთ გამოსახული.

გაკვეთილზევე შეიძლება მასწავლებელმა ჩაატაროს იმის დემონსტრაცია. რომ დაწყნარებული ჰიდრის ერთ საცეცს თუ შევეხებით, დანარჩენი საცეცებიც ამოძრავდებიან. ცხადია, რომ აქ უკვე საკმაოდ რთულ მექანიზმთან გვაქვს საქმე. ჰიდრას სხეულში მყოფი ნერვული უჯრედები ერთიმეორესთან დაკავშირებით შესაძლებელს ხდიან გაღიზიანების გადაცემას და ამის საპასუხოდ მთლიანი სხეულის მიზანშეწონილ მოქმედებას.

მედუზა უნდა შესწავლილი იქნეს იმ მცირე მასშტაბით მაინც, როგორც მოცემულია ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში. მისი შესწავლის აუცილებლობას ისიც ასაბუთებს, რომ საქართველოში ის საკმაოდ რაოდენობით გვხვდება შავ ზღვაში.

ჰ. ზოომიერთი რჩევა ნაწლავალრუიანი ცხოველებით მომარაგების შესახებ

ჰიდრას კულტურის მოშენება. ჩვენი სკოლების კაბინეტებში. სამწუხაროდ, იშვიათად ინახავენ ჰიდრას. თუკი მოაშენებენ მათ, უყურადღებობით ისინი მალე ისპობიან. იმისათვის, რომ სკოლას ყოველთვის ჰყავდეს ჰიდრები, მასწავლებელმა უნდა მოაშენოს ისინი დიდი რაოდენობით. ამის მთავარი პირობაა ის, რომ აკვარიუმში, სადაც ჰიდრებია, არ იყოს მთავსებული სხვა ცხოველები, რომელნიც მათ სპობენ. აკვარიუმში უნდა იყოს საკმაოდ რაოდენობით წყლის მცენარეები (ელოდეა, ვალისნერია ან წყალმცენარეები), რომ დამყარდეს შიგ ბიოლოგიური წონასწორობა.

ჰიდრას კულტურის მოშენება შესაძლებელია გაზაფხულის მიწურულიდან შემოდგომის დასაწყისამდე. ჰიდრებს ქარბად უნდა ეძლეოდეს საკვები. ჰიდრას საკვებს შეადგენენ დაფნიები და ინფუზორიები (ფოსტალეები). აქედან ცხადია, რომ სანამ ჰიდრას კულტურის მოშენებას შეუდგებოდეს, მასწავლებელმა უნდა იზრუნოს იმაზე, რომ დაფნიებისა და ფოსტალეების მარაგი შექმნას. საკვები ისეთი რაოდენობით უნდა ეძლეოდეს, რომ ჰიდრები ერეოდნენ მას. ფოსტალეებს ჩვეულებრივად პიპეტით იღებენ ინფუზორიათა კულტურიდან და აკვარიუმში უშვებენ.

ჰიდრას დამშვევა. ჰიდრები ცალკე ქუთრქლებში უნდა გამოვყოთ და შევუწყვიტოთ საკვების მიცემა. შეენიშნაეთ, რომ მათ საცეცები დაუგრძელო

დებათ. ამის შემდეგ საკვები უხდა მიეცეს შემდეგნაირად: გამხმარი ხორცის პატარა ნაკერი უნდა ავილოთ პინცეტით და მივიტანოთ ჭურჭელთან, რომელშიც დამშეული ჰიდრა გვყავს. ხორცი უნდა დავუმიზნოთ და ჩავეუგლოთ ჰიდრას ისეთი ვარაუდით, რომ მან ახლოს ჩაუთაროს ჰიდრას საცეცებს. ცხადად ჩანს ჰიდრას ქცევა საკვების მოსაპოვებლად. ყურადღება უნდა მიექცეს საცეცების კოორდინირებულ მოძრაობას.

ჰიდრას ფიქსაცია. ჰიდრა უნდა ფიქსირებულ იქნას მაშინ, როცა ის შეკუმშული კი არ არის, როგორც ემართება, როცა ის შეშფოთებულია, არამედ როცა მას გაშლილი აქვს სხეული. განსაკუთრებით კი საცეცები. ამისათვის ერთი ჰიდრა უნდა ამოვიყვანოთ ჭურჭლიდან. ამოყვანა ასე წარმოებს: მინის გრძელ მილს ერთ მხარეს დავაფაროთ თითი, მეორე კი ჩავეშვათ ჭურჭელში. მიუუახლოვოთ ჰიდრას. ოდნავ შევეხბოთ მილის წვერით იმისათვის, რომ ჰიდრა მოვაცილოთ იმ საგანს თუ ჭურჭლის კედელს. რომელზეც მიმაგრებულია. ერთდროულად უნდა მოვაცილოთ მილს დაფარებული თითი. წყალი სწრაფად შევა მილში და ჰიდრასაც აიტაცებს. ახლა კვლავ დავუცვათ მილს თითი. ამოვიღოთ მილი და ჰიდრა ჩავეშვათ რომელიმე პატარა ჭურჭელში. ჭურჭლიდან პიპეტით ამოვიწოვოთ წყალი ისეთი ვარაუდით, რომ ჰიდრა მცირე რაოდენობის წყალში აღმოჩნდეს. თუ ჰიდრა წინასწარ დამშეულია და ახლა ამ მდგომარეობაში რამდენიმე ხანს დავტოვებთ, ის დაიგრძელებს საცეცებს და სხეულს. ამ მდგომარეობაში მას სწრაფად უნდა დავასხათ დიდი პიპეტით ფორმალინის 40%-იანი ხსნარი. ფორმალინი სწრაფად მოკლავს ჰიდრას. ის შეგვიძლია გადავიტანოთ სინჯარაში. სადაც ფორმალინი განვაზავოთ ისე, რომ მან დაახლოებით 4—5%-იანი ხსნარის სიმკვრე მიიღოს. სინჯარას მჟიღროდ დავუცოთ საცობი. ასე მივიღებთ დაკონსერვებულ ჰიდრას.

V. ჰიეზი

1. ჰიეზის გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში

საშუალო სკოლაში ჰიეზის შესწავლის მიზანი უმთავრესად იმაში მდგომარეობს, რომ მოსწავლეთათვის მისაწვდომ ფარგლებში ცხადი გავხადოთ საფეხურებრივი განვითარება ცხოველთა სამყაროში. ამ თემაში შემავალი ზოგიერთი ცხოველის ანატომიური სტრუქტურის, საციცოცხლო პროცესების გართულებისა და ქცევის რთული ფორმების (წინათ განხილულ ცხოველებთან შედარებით) გაცნობა მოსწავლეებს დააახლოვებს იმ ცნების ახსნასთან, რომელსაც ცხოველთა ევოლუციური განვითარება ეწოდება.

ჰიეზის ტიპის ცხოველები ამ მხრივ დიდ შესაძლებლობას იძლევიან. მნიშვნელოვანია ისაც, რომ ამ მასალის მიხედვით მოსწავლეები შეიძლება პირველი მიახლოებით გავაცნოთ იმასაც, რომ ცხოველთა განვითარება

უბრალო სქემის მიხედვით არ მიმდინარეობს. რომ განვითარება ერც, სწორ ხაზს არ წარმოადგენს. რომ არსებობის პირობების მიხედვით ის შეიძლება მიმდინარეობდეს არა მხოლოდ პროგრესული გართულების ხაზით, არამედ რეგრესული ხაზითაც, სხეულის აგებულების დაქვეითების ხაზითაც. პარაზიტიზმი, როგორც მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური მოვლენა, ჭიების მასალაზე საკმაო სიღრმით შეიძლება იყოფა გაგებული და სხეულის დაქვეითების ფაქტიც ამასთან დაკავშირებით იქნეს ახსნილი.

2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად

ჭიაყელას შესწავლა

სამუშაო სკოლის პროგრამაში ჭიების ტიპობრივი ნიშნების შესასწავლად ჭიაყელა არის აღებული. რამდენიმე წლის წინათ პროგრამა სხვაგვარად იყო აგებული; ჭიების შესწავლა პირწმინდად აღმავლობის მიხედვით წარმოებდა: ჯერ ბრტყელი ჭიები შეისწავლებოდა, შემდეგ მრგვალი ჭიები და უკანასკნელად კი—რგოლური ჭიები. მაგრამ ცხოვრებამ ეს არ გაამართლა. ზოოლოგიის შესწავლის პროცესში მეცნიერული სისტემა ზოგჯერ უთმობს ამავე საგნის პროგრამის სასკოლო სისტემას. მას ჭიების შესწავლის წესშიც უნდა დაეთმო. გაუმართლებელი აღმოჩნდა ჭიების შესწავლის დაწყება ისეთი ფორმებით, რომელნიც, მართალია, უფრო ახლოს არიან ადრე განხილულ ღრუნაწლავა ცხოველებთან, მაგრამ ცხოვრებაში ნაკლებად ხედებიან მოსწავლეებს და უფრო მეტ სიძნელეებს შეიცავენ ჭიის ტიპობრივი ნიშნების გასაგებად.

ჭიაყელა უფრო მეტად არის ცნობილი მოსწავლეთათვის, უფრო ხშირად ხვდება მათ პრაქტიკაში. მასასადამე, მისი როგორც დიდაქტიკური მასალის მოპოვება უფრო გაადვილებულია.

მთავარია ფაქტობრივი მასალის შესწავლის საფუძველზე მოსწავლეები დარწმუნდნენ, რომ ის გართულება, რაც განუტღია ჰიდრას სხეულს ერთუჯრედიანებთან შედარებით. ჭიაყელაში უფრო შორს წასულა. თუ ჰიდრაში ჩვენ ვიცით უჯრედთა ორი ფენა—ექტოდერმა და ენტოდერმა, ჭიაყელას სხეულში მოცემულია მრავალნაირად დასპეციალებული უჯრედები. თუ პირველ შემთხვევაში ჩვენ აღვნიშნავდით ორგანოებისა და ორგანოთა სისტემის სიმციერეს. ჭიაყელაში ვხვდებით უკვე მრავალ სპეციალურ ორგანოს და ორგანოთა სისტემას: საჭმლის მომწელებელ სისტემას, სისხლის მიმოქცევის სისტემას, გამომყოფ სისტემას, ნერვულ სისტემას. რომლებიც მოწმობენ ჭიაყელას უფრო მაღალ განვითარებას ჰიდრასთან შედარებით.

იმისათვის, რომ ცხოველთა ევოლუციური მოძღვრების საფუძველზე შესწავლამ ორგანოებისა და ორგანოთა სისტემების მშრალი აღნუსხვის

ჩ.სიათი არ მიიღოს, მასწავლებელს ჰართებებს დიდი ყურადღება დაუთმოს ცხოველთა ბიოლოგიას, გარემოს პირობებთან ერთიანობაში განიხილოს ცხოველთა სასიცოცხლო პროცესები და ქცევის ფორმები. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია ჭიაყელას აქტიური მოძრაობის უნარი და მასთან დაკავშირებული სხეულის ორმხრივი სიმეტრიულობა, ამასთან დაკავშირებული ორგვარი კუნთები—რგოლური და სივრცითი, აგრეთვე ჭაგრები, რომლებიც აქვს ჭიაყელას თითოეულ რგოლს. თხელი და ლორწოიანი კანი, რომლის საშუალებითაც სუნთქავს ჭიაყელა, იძულებულს ხდის მას ერიდოს ისეთ გარემოს, რომელშიც კანი გაუშვებოდა, დაეკარგებოდა მას ელასტიკურობა. ამიტომ არის, რომ ჭიაყელა ბინადრობს ნიადაგში და იქვე პოულობს საკვებს. ამიტომ არის, რომ ის ნიადაგის ზედაპირზე ამოდის ღამით ან ღლისითაც, თუ ტენიანი ამინდია.

მოსწავლეებმა ჭიაყელას გაღიზიანებულობის უნარი უნდა დაინახონ მისი მოქმედების ისეთ ფორმებში, როცა ის გაურბის თავისთავის შეუფერებელ პირობებს და, პირიქით, ეტანება ისეთ პირობებს. რომლებიც უზრუნველყოფენ მის ნორმალურ მდგომარეობას. აქ მოსწავლეთა (განსაკუთრებით სოფლად) ცხოვრების გამოცდილების გამოყენებაც ბევრს ნიშნავს. მოსწავლეებს უნდა გავახსენოთ, თუ როგორ იქცევა ჭიაყელა, რომელიც ბარვის დროს გადაბრუნებულ ბელტს ამოჰყვება ხოლმე. სინათლით გაღიზიანებული, ის იკლავება და კვლავ ნიადაგში მიძვრება.

აქვე შეიძლება აღინიშნოს ის საინტერესო დეტალიც, რომ ჭიაყელა გრძნობს სინათლეს სხეულის წინა ნაწილით, რაც დასტურდება იმით, რომ თუ ჭიაყელამ რაიმე საგანს სხეულის წინა ნაწილი ამოაფარა ან ნიადაგში მოასწრო სხეულის წინა ნაწილით ჩაძრომა, სინათლე მას დიდად აღარ აწუხებს. მოსწავლეები დიდის ინტერესით ეცნობიან იმას, რომ სწორედ სხეულის წინა ნაწილშია იმ ნერვების დაბოლოება, რომლებიც დასაბამს იღებენ საყლაპავის ირგვლივ მდებარე ნერვული რკალიდან. ჭიაყელას თვალი არა აქვს, მაგრამ ნერვული სისტემის განსაზღვრული უბანი სინათლეში გარკვევის შესაძლებლობას უქმნის მას. ეს არის ნერვულ სისტემაში სპეციალური ნაწილების წარმოშობის შედეგი. ნერვული სისტემის დასპეციალება ბევრად უფრო შორსაა წასული იმ მაღალი განვითარების ცხოველებში, რომელთაც თვალები აქვთ.

ორგანიზმის გართულების ასპექტში უნდა იქნეს განხილული ჭიაყელას გამრავლების ორგანოებიც. ჰიდრას მსგავსად, ჭიაყელაც წარმოშობს როგორც მამრობით, ისე მდედრობით სასქესო უჯრედებს. ჰიდრას კვერცხი ორგანიზმის გარეშე, წყლის გარემოში ნაყოფიერდება. ის გარემოება, რომ ჰიდრას მამრობითი და მდედრობითი სასქესო უჯრედები სხვადასხვა დროს მწიფდება და სცილდება ჰიდრას სხეულს, უზრუნველყოფს იმას, რომ ჰილ-

რას კვერცხუკრედი მეორე ჰიდრას სპერმატოზოიდით განაყოფიერდეს. კიაყელას გამრავლების უფრო მაღალი საფეხური იმით მკლავნდება. რომ კიაყელას კვერცხი ორგანიზმში ნაყოფიერდება მეორე კიაყელას სპერმატოზოიდით. ამგვარად. როგორც ჰიდრას, ისე კიაყელას ახასიათებთ ორსქესიანობა, პერმატროდიტობა, მაგრამ მას კიაყელაში განსხვავებული ხასიათი შეუძენია ჰიდრასთან შედარებით. ასეთი შედარებითი განხილვის პედაგოგიური ღირებულება იმაშია, რომ ის ხელს უწყობს გავლილი მასალის გახსენებას და ამავე დროს მკვეთრად გამოყოფს იმ ფაქტობრივ მასალას, რომელზე დაყრდნობითაც უფრო ადვილი ხდება ცხოველთა სამყაროს ევოლუციური განვითარებისათვის თვალის გადევნება.

ჰიაყელას ბანკმეთა

ზოოლოგიის სასკოლო კურსში კიაყელა წარმოადგენს ობიექტს, რომელზეც პირველად უნდა ვუჩვენოთ მოსწავლეებს ცხოველის განკვეთა. უფრო მეტიც, ამ მასალაზე პირველად უნდა ჩატარდეს განკვეთა ლაბორატორიული მუშაობის წესით. ამ მუშაობის ჩასატარებლად საჭიროა თითოეულ სამუშაო მაგიდაზე, რომელსაც 4 მოსწავლე უზის, იყოს აბაზანა ცვილის ფსკერით, ლანცეტი, ან სამართებლის პირი; წვერწამახული მაკრატელი, კიჭა წყლით, პიპეტი, ჩვეულებრივი ქინძისთავები 20 ცალი მაინც. ლუპა და ბამბა.

მასწავლებელმა უნდა ჩამოარიგოს მაგიდებზე თითო ცოცხალი და თითო მოკლული კიაყელა. მუშაობა უნდა დაიწყოს ცოცხალი კიაყელას გარეგანი განხილვით. ლუპის საშუალებით უნდა შეინიშნოს პირის ხერხელი და უკანა ხერხელი. აქვე აღინიშნება, რომ ესაა კიის სხეულის უფრო მაღალი განვითარების მაჩვენებელი, რადგან უფრო ადრე შესწავლილ ჰიდრას მხოლოდ ერთი ხერხელი აქვს. შემდეგ ყურადღება გადატანილი უნდა იქნეს რგოლებზე. რომლებიგანაც შედგება კიაყელას სხეული, დაახლოებით მაინც აღინიშნოს მათი რაოდენობა. მასწავლებლის მითითებით მოსწავლეებმა უნდა დასვან კიაყელა ქალაღზე და დააკვირდნენ, როგორ მოძრაობს იგი; ყურადღება მიექცეს ერთი მხრივ სხეულის დაგრძელებასა და დაწვრილებას, ხოლო მეორე მხრივ სხეულის გამსხვილებასა და დანოკლებას. ამასთან ერთად მოსწავლეებმა უნდა დაუგდონ ყური და აღნიშნონ, რომ, როცა კიაყელა დაცოცავს ქალაღზე, ისმის შრიალი. ამის შემდეგ მასწავლებლის დავალებით მოსწავლეებმა ხელზე უნდა გადაიხვიონ კიაყელა ისე, რომ კიაყელას მუცელი ზევით ჰქონდეს მოქცეული. მეორე ხელის თითი რომ გადაუსვან კიაყელას მუცლის მხარეზე სხეულის წინა ნაწილის მიმართულებით, უთუოდ იგრძნობენ, რომ თითს რაღაც მორჩები ედება. ასე დარწმუნდებიან მოსწავლეები, რომ კიაყელას სხეულზე აქვს წერილი მორჩები, ჯაგრები. მასწავლებელი განუმარტავს, რომ ეს ის ორგანოებია.

რომლებიც ეხმარება ჰიაციელას მოძრაობაში, შრიალიც იმის შედეგია, რომ ჯაგრები ედება ქალაქის ზედაპირს. ყურადღება უნდა მიექცეს სხეულის იმ გაფართოებულ ნაწილს, რომელიც ჰიაციელას სხეულს ქამარივით აქვს შემორტყმული. ამის მნიშვნელობა ჰიაციელას გამრავლების ორგანოების გაცნობასთან დაკავშირებით უნდა იყოს განსაზღვრული.

შემდეგ მოსწავლეები უნდა გადავიდნენ ჰიაციელას განკვეთაზე. სანამ ჰიაციელას განკვეთაზე გადავიდოდნენ, მასწავლებელმა უნდა მოაგროვებინოს ერთ-ერთ მოსწავლეს ცოცხალი ჰიაციელები და დააბინავებინოს საჰიაციელე ყუთში. რომელიც ყოველ საშუალოდ მოწყობილ კაბინეტში უნდა იყოს. გასაკვეთად კი გამოიყენოს წინასწარ მოკლული ჰიაციელები. თუ მასწავლებელს ჰიაციელათა მარაგი მცირე აქვს, მაშინ შეუძლია იგივე ჰიაციელები. რომლებიც სხეულის გარეგან აგებულებაზე დასაკვირვებლად გამოიყენა. გამოიყენოს გასაკვეთადაც. ამისათვის ის ერთ-ერთ მოსწავლეს შეაგროვებინებს ჰიაციელებს და ჩაუშვებს იმ ჭურჭელში, რომელშიც ჩასხმულია სპირტის სუსტი ხსნარი. რაც უფრო მეტია სპირტის ჰიმაგრე, ჰიაციელა მით უფრო სწრაფად კვდება, სამაგიეროდ ამ შემთხვევაში მისი წესიერად განკვეთა უფრო ძნელია: ოდნავაც რომ დაჰქიმოთ ამგვარად მოკლული ჰიაციელა, ის ადვილად წყდება. ასევე ემართება ჰიაციელას, თუ ის ფორმალინის ხსნარშია მოკლული. ამასთანავე უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ არ ღირს ამ პროცედურისათვის ღვინის სპირტის დახარჯვა, ღვინატურატიც წარმატებით გამოიყენება ამისათვის.

მოკლული ჰიაციელა აბაზანაში უნდა დამაგრდეს ზურგით ზევით. ჯერ უნდა დამაგრდეს ჰიაციელას წინა ნაწილი, რისთვისაც ქინძისთავი უნდა გაეყაროს მეორე რგოლში. ქინძისთავი უნდა დამაგრდეს აბაზანის ცვილიან ფსკერზე ისე, რომ ის ოდნავ ზემოთ იყოს გადახრილი. ასევე უნდა დამაგრდეს სხეულის უკანა ნაწილი ისე, რომ ქინძისთავი ოდნავ ქვემოთ იყოს გადახრილი.

ახლა რომ დავაკვირდეთ ჰიაციელას, ზურგზე შევამჩნევთ მუქ ხაზს. ეს ჰიაციელას ზურგის სისხლშილია. მჭრელი ლანცეტით ან სამართებლის პირით გადავუჭრით ჰიაციელას კანსა და კუნთებს სხეულის სიგრძეზე ისეთი ვარაუდით, რომ კრილი მიდიოდეს ჩისხლშილის გვერდით. უნდა ვეცადოთ სისხლშილი არ გადავჭრათ. ამის შემდეგ უნდა ავიღოთ ორივე ხელში ქინძისთავები. ჩავსვათ ორივე ქინძისთავის წვერი კრილობაში, გადაეკეცოთ ერთი ნახევარი მარჯვნივ, მეორე ნახევარი მარცხნივ და ისინი სიმეტრიულად დავამაგროთ ქინძისთავებით ისე, რომ მარჯვენა მხარეზე ქინძისთავები მარჯვნივ იყოს გადახრილი, ხოლო მარცხენა მხარეზე — მარცხნივ. ეს მუშაობა უნდა ვაწარმოოთ წინა ნაწილიდან მოყოლებული

ახელის უკანა ნაწილამდე. ქინძისთავები სიმეტრიულად უნდა იყოს დამაგრებული.

ახლა თვალწინ გვექნება ჰიაყელას შინაგანი ორგანოების სურათი. თუ ვინიცობაა საკმლის მომწელებელი ორგანოები აქა-იქ გადაკვერით და ამ ორგანოთა შიგთავსი გამოიყო. ის ფრთხილად უნდა ამოვწმინდოთ ბამბით. იმისათვის, რომ სურათი უფრო ნათელი იყოს, აბაზანაში უნდა ჩაეასხათ წყალი ისეთი ვარაუდით, რომ მან ჰიაყელა დაფაროს.

ეს მუშაობა უნდა ჩატარდეს ფრონტალური წესით. ე. ი. მუშაობის თითოეული მომენტი უნდა შესრულდეს მასწავლებლის მიერ მიცემული ინსტრუქციის მიხედვით. თითოეული მომენტის შესრულების შემოწმების შემდეგ მასწავლებელს გადაჰყავს მოსწავლეები შემდეგ მომენტზე.

ამის შემდეგ მასწავლებელმა უნდა გადაიყვანოს მოსწავლეები ჰიაყელას შინაგანი ორგანოების შესწავლაზე. საქმის გაააღვილებლად კლასში გამოკრული უნდა იყოს ჰიაყელას შინაგანი ორგანოების ტაბულა. მოსწავლეებმა ნატურაში უნდა მონახონ ის, რასაც მასწავლებელი უჩვენებს ტაბულაზე. მასწავლებელმა მოსწავლეთა ყურადღება უნდა მიაქციოს უწინარეს ყოვლისა იმას, რომ რგოლები, რომლებიც აღინიშნება ჰიაყელას სხეულზე გარედან, ზედაპირული მოვლენა არ არის. რგოლები მას სხეულის შიგნითაც აქვს და. ამრიგად, ჰიაყელას სხეული სეგმენტებისაგან შედგება.

ჰიაყელას ზოგიერთი შინაგანი ორგანო პრეპარატზე თითქმის ისეთივე სიცხადით ჩანს, როგორც პლაკატზეა მოცემული. მაგალითად, ლუბით კარგად შეიძლება სხეულის წინა ნაწილში მოთავსებული მოთეთრო-მოყვი-თალო ფერის ორგანოების დანახვა. ეს სასქესო ორგანოებია. წინა ნაწილშივე კარგად ჩანს რკალისებური სისხლძარღვები, რომელნიც იმავე ფუნქციას ასრულებენ, რასაც მაღალი განვითარების ცხოველებში გული ასრულებს; კარგად ჩანს აგრეთვე საკმლის მომწელებელი ორგანოები: საყლაპავი მილი, საკმლის გამტარი, ჩიჩახვი, კუჭი და ნაწლავი. მაგრამ მოსწავლეები ამაოდ დაუწყებენ ძებნას ნეფრიდიებს. ასევე გაუძნელებათ ნერვული ძეწკვის დანახვა. ამ ორგანოების დანახვა ჩვეულებრივ სასკოლო პირობებში ძნელია. ისინი ტაბულაზე უნდა იქნენ დემონსტრირებული.

აქ უნდა დაისვას ასეთი კითხვა: რა თანმიმდევრობით ვაწარმოოთ მუშაობა: ჯერ მოვუთხროთ მოსწავლეებს ჰიაყელას შინაგანი ორგანოების შესახებ ტაბულის გამოყენებით და შემდეგ გავაკეთინოთ ჰიაყელა; თუ გავაკეთინოთ და დავაკვიროვოთ მოსწავლეები განკვეთილი ჰიაყელას ორგანოებს და თან მივცეთ კიდევ ცნობები შინაგან ორგანოებზე. პედაგოგიური პრაქტიკის პერიოდში სტუდენტებისათვის და მასწავლებელთათვისაც გვიჩვენია პირველი გზით წასვლა, ე. ი. ჯერ ჰიაყელას შინაგანი ორგანოების შესახებ მასალის მოყოლა და ახსნა, ხოლო შემდეგ განკვეთის

პროცესში ჩაბმა. ქიაყელას მიმართ ამ გზას ვადგებით იმიტომ, რომ ქიაყელას განკვეთა მოსწავლეთათვის პირველია ამ რიგის სამუშაოთა შორის. ამიტომ მთელი მათი გულისყური მიმართულია იმ უჩვეულო მანიპულაციების ჩატარებისაკენ, რომლებთანაც დაკავშირებულია ეს პირველი განკვეთა. მდგომარეობის დამძიმება აქვე ახალ-ახალი ცნობების მიწოდებით ქიაყელას შინაგანი ორგანოების შესახებ მოსწავლეებს ზომიერ მეტად დატვირთავს და ამიტომ დიდ ნაყოფს არ იქლევს. ჯობია მოსწავლეებმა თავისი შესაძლებლობა მოანდომონ განკვეთის ტექნიკის დაუფლებას და განკვეთილი ქიაყელა ორგანოების ნორმალური ტოპოგრაფიით გამოყენებული იქნეს იმის საილუსტრაციოდ, რაც მოსწავლეებმა უკვე იციან მასწავლებლის თხრობისა და ტაბულის გაცნობის შედეგად.

გ. პარაზიტული ჭიების შესწავლა

პარაზიტული ჭიებიდან საშუალო სკოლის პროგრამის მიხედვით შესწავლება ასკარიდა, მახვილა და ლორის (ან ხარის) სოლიტერი. რა თანმიმდევრობით უნდა იქნეს ეს ჭიები შესწავლილი? აქვს თუ არა მნიშვნელობა გარკვეული თანმიმდევრობის დაცვას მათ შესწავლაში?

რადგან ჭიების ტიპობრივი ნიშნები შევისწავლეთ ძირითადად მაღალი განვითარების რგოლურ ჭიებზე (ქიაყელა), დანარჩენი ჭიების შესწავლაში სასურველია დავიცვათ დაღმავლობის წესი. ამ შემთხვევაში უნდა გადავიდეთ მრგვალ ჭიებზე (ასკარიდა, მახვილა) და დავამთავროთ ბრტყელი ჭიების შესწავლით (სოლიტერი). თუმცა ამის კატეგორიულად მოთხოვნა არ არის გამართლებული, რადგანაც ამ ჭიებს საშუალო სკოლაში შევისწავლით არა სისტემატიკის ასპექტში, არამედ ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვის ასპექტში, ხოლო ბიოლოგიის მხრივ—რეგრესული ევოლუციის ასპექტში.

გაკვეთილების სისტემაში, რომელიც კიათა ტიპის ცხოველებს ეთმობა, უმნიშვნელოვანესია ქიაყელასათვის დათმობილი გაკვეთილები. ყველაფერი ის, რაც არკვევს ჭიების ადგილს ცხოველურ სამყაროში, მოძღვენო გაკვეთილებზე უკვე აღარ გახდება მოსატანი. ამიტომ ამ ჭიების ზედერთი წონა ზოოლოგიის შესწავლაში უფრო ნაკლებია, მიუხედავად იმისა, რომ ისინი შეიცავენ ბევრ საინტერესო და პრაქტიკაში გამოსაყენებელ ცნობას.

ასკარიდას შესწავლაში გამოყენებული უნდა იქნას სპირტში ან ფორმალინში ფიქსირებული ასკარიდები და აგრეთვე მისი სურათები. ასკარიდას განკვეთა არ არის აუცილებელი. ამ ობიექტთან გაცნობა უნდა მდგომარეობდეს ქიაყელისაგან ძირითადი განმასხვავებელი ნიშნების აღნიშვნაში. ამიტომ უნდა აღინიშნოს ასკარიდის ორსქესიანობა, აღინიშნოს მორფოლოგიური ნიშანიც, რომელიც ასხვავებს მამალ ასკარიდას დედალი

ასკარადისაგან (სხეულის ბოლო ნაწილის მოკაუქება). სამი ტუჩი, რომლი-
ცაე გარემოცულია ასკარიდას პირის ზერელი და რომელიც ადამიანის ნაწ-
ლავებზე მიმაგრების სამარჯვს წარმოადგენს, მკვეთრად ასხვავებს ასკარი-
დას ჭიყელასაგან და მისი პარაზიტული ცხოვრებისათვის მნიშვნელოვან
ნიშანთვსებას წარმოადგენს.

პარაზიტულ ცხოვრებასთან დაკავშირებული სხეულის დაქვეითებ-
უნდა დადგინდეს ასკარიდას სხვადასხვა ორგანოთა სისტემის საფუძველზე.
განსაკუთრებით უნდა შეჩერდეს მასწავლებელი იმ გზის განმარტებაზე.
რომელსაც გაივლის ასკარიდა კვერცხიდან დაწყებული ზრდასრულ საფე-
ხურამდე. როდესაც ეს ნათლად გაირკვევა, უკვე გაადვილებულია იმ პრო-
ფილაქტიკური ღონისძიებების დადგენაც, რომელნიც არიდებენ ადამიანს
ამ პარაზიტით დაავადებას. როგორც ეს მასალა, ისე სხვა ამ რიგის მასალაც
მაქსიმალურად უნდა იქნეს გამოყენებული იმის გაგებისათვის, რომ მრ-
ვალი სენისაგან თავის დაცვის მთავარ საშუალებას წარმოადგენს როგორც
პირადი, ისე საზოგადოებრივი ჰიგიენისა და სანიტარიის მოთხოვნათა
დაცვა.

დასასრულ, სასურველია აღინიშნოს ისიც, რომ ასკარიდას, სხეული არა-
აქვს ცალკე რგოლებად დანაწილებული, რომ მისი სხეული მრგვალია, რის
გამო მას და მის მსგავს ჭიებს მრგვალ ჭიებს უწოდებენ.

მრგვალსა და პარაზიტულ ჭიებს ეკუთვნის მახვილაც. ამ ჭიის გაცნო-
ბისას მასწავლებელმა მოსწავლეთა განსაკუთრებული ყურადღება უნდა
ნიაქციოს ჰიგიენის საკითხს, მისგან თავის დაცვის საკითხს.

ღორის სოლიტერის შესწავლამ მოსწავლეები უნდა დაარწმუნოს,
რომ პარაზიტებში იწვევს სხეულის დაქვეითების არა მარტო იმ ფორმებს,
რომლებიც დამახასიათებელია ასკარიდასათვის, არამედ სხვაგვარ ფორ-
მებსაც. ასე, მაგალითად, ღორის სოლიტერს სრულიად არა აქვს პირი და
საკმლის მომწებელი ორგანოები. საკვებს ის კანით იწოვს. ორი პატრო-
ნის ცვლა, რაც პარაზიტისათვის დამახასიათებელია, მეტად საინტერესო
ბიოლოგიური მოვლენაა და მისი ბუნება მასწავლებელმა უნდა გაურკვეოს
მოსწავლეებს. აქაც მოსწავლეებს ზოგადი წარმოდგენა შეიძლება მიე-
ცეთ ჭიათა იმ ჯგუფზე — ბრტყელ ჭიებზე, რომელთაც ეკუთვნის ღორის
სოლიტერი.

მას შემდეგ, რაც მოსწავლეებს გავაცანით პარაზიტული ჭიები, თუნ-
და იმ მცირე მოცულობით, რომლითაც ეს მასალა მოცემულია პროგრამა-
ში. საჭიროა იმ გაკვეთილზე, რომელიც გულისხმობს პარაზიტულ ჭიებით
დაავადების საწინააღმდეგო პროფილაქტიკური ზომების გაცნობას. მოკ-
ლედ გავაცნოთ მოსწავლეებს ისიც, რომ პარაზიტული ჭიების შესწავლა

ამდენად მნიშვნელოვანია როგორც ადამიანის ჯანმრთელობის, ისე სახალხო მეურნეობისათვის, რომ ამ საკითხების უფრო გაღრმავებულად შესასწავლად ზოოლოგიისაგან ცალკე მეცნიერებაც კი არის გამოყოფილი ჰელმინთოლოგიის სახელწოდებით. საქმე მარტო გამოყოფაში არ არის. ამ ასაკის მოსწავლეებს უკვე შეიძლება გავაგებინოთ ისიც, რომ პარაზიტი ცხოველების შესწავლით დაინტერესებულია მედიცინა, რომელიც შესწავლის ადამიანის ჯანმრთელობისა და მკურნალობის საკითხებს, ვეტერინარიაც. რომელიც იკვლევს სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების ჯანმრთელობისა და მკურნალობის საკითხებს, და აგრონომიაც, რომელიც შეისწავლის სასოფლო-სამეურნეო მცენარეების მავნებლებისაგან დაცვის საკითხებს. ამ ნიადაგზე შეიქმნა პარაზიტი ჰეიმების შემსწავლელი ცალკე მეცნიერება. ეს მნიშვნელოვანია იმ მხრივ, რომ მოსწავლეებს მიახლოებით აცნობს იმას, თუ როგორ ყალიბდება ცოდნის ცალკეული დარგები ცხოველების მოთხოვნათა საფუძველზე. ეს კი უთუოდ ხელს უწყობს მოსწავლეთა ჰორიზონტის გაფართოებას და ამდენად პოლიტექნიკური განათლების მიზნებით გამართლებულია.

ჰიასელათა მოპოვება და საზამთროდ შენახვა

ჰიასელას შესწავლა სკოლაში ჩვეულებრივად ზამთარში წარმოებს. ამ დროს ბუნებაში ჰეიმები ძნელი მოსაპოვებელია. ისინი შემოდგომიდან ღრმად ჩადიან ნიადაგში. ამიტომ ჰიასელები უნდა შეგროვდეს ადრე შემოდგომაზე, სასწავლო წლის დასაწყისში. ჰიასელები უნდა ვეძებოთ ნოყიერ ნიადაგში. მათი მოპოვება შეიძლება ნიადაგის გადაბარვით. ჰიასელები შეიძლება უფრო მარტივი ხერხითაც მოვიპოვოთ. ამისათვის იმ ადგილზე, სადაც ნიადაგის სიღრმეში გვევლება ჰიასელები, უხვად უნდა დავასხათ ოდნავ მომლამო წყალი. სასურველია ეს გავაქეთოთ საღამოს, მზის ჩასვლის ეამს. შებინდებისას ჰიასელები მრავლად ამოცოცდებიან ნიადაგის ზედაპირზე. ანთებული ჰრავით რომ შემოვიაროთ ეს ადგილი, ბევრ ჰიასელას დავიპყერთ. ისინი უნდა მოვათავსოთ საჰიასელე ყუთში. ყუთისათვის წინასწარ უნდა გვქონდეს მომარაგებული ნოყიერი მიწა. ყუთში უნდა ჩაიყაროს ერთი ფენა მიწა, ზედ უნდა მოფენოს მლპობი ფოთლები. მას მეორე ფენად კვლავ უნდა მოეყაროს მიწა. ამრიგად ყუთში რამდენიმე ფენად უნდა იყოს ჩაფენილი მლპობი ფოთლები, შიგადაშიგ შეიძლება ჩაეყაროთ მოხარშული კარტოფილი. ნიადაგის ზედაპირზე რომ დავყაროთ ჰიასელები, რამდენიმე ხნის შემდეგ ისინი ჩაძვრიებიან ნიადაგში. ამ სახით ჰიასელები შეგვიძლია შევიინახოთ მთელი ზამთრის განმავლობაში.

VI. მოლუსკები

1. მოლუსკების ბატონობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კუროსში

ცხოველთა სისტემაში მოლუსკები რიგი მკვეთრად განსხვავებული ნიშნებით გამოირჩევიან. აქ იგულისხმება ნიჟარა და შინაგან ორგანობა თავისებურებანი. მიუხედავად იმისა, რომ ნიჟარა სრულიად თავისებურ იერს აძლევს ამ ცხოველს და თითქოს განაცალკევებს სხვა ცხოველებსაგან, აგრეთვე მიუხედავად იმისა, რომ მოლუსკების შინაგან ორგანოებშიც აღინიშნება ისეთი წარმონაქმნები, რომლებიც მხოლოდ მათ სპეციფიკას შეადგენენ. ამ ცხოველებშიც ნათლად ჩანს განვითარების ხასი რომელიც დაბალ ცხოველთაგან მოიპარება. მთავარია მოსწავლეებს დაეინახოთ ეს უწყვეტი ხაზი და გავაგებინოთ სხეულის სპეციფიკურობა, როგორც ცხოვრების პირობებით გამოწვეული მოვლენები. მოლუსკების შესწავლით ადვილდება მოსწავლეებისათვის იმ ცნობის მიწოდება, რომ გარემო პირობებთან შეგუებას ცხოველებში მრავალნაირი სახე მიუღია.

ნიჟარა, რომელიც ერთბაშად გვხვდება თვალში მოლუსკების გაცნობისას და რაც დამახასიათებელია მოლუსკების დიდი უმრავლესობისათვის, წარმოადგენს გარემოსთან შეგუების მეტად თავისებურ ფორმას. სხვადასხვაგვარია წყლის და ხმელეთის მობინადრე მოლუსკების ნიჟარები, მაგრამ ისინი ძირითადად მაინც ჰვანან ერთმანეთს იმ მხრივ, რომ წარმოადგენენ მოლუსკების რბილი ტანის საფარველს. თუ ზოგიერთი მოლუსკის ნიჟარას რედუქცია განუცდია და მხოლოდ ნაშთის სახით დარჩენილა, როგორც ეს ახასიათებს ლოქორას, ეს მომხდარა იმის შედეგად, რომ ამ მოლუსკების ცხოვრების გარემოს წარმოადგენს ისეთი ადგილები, სადაც მათ სხვა ბუნებრივი საფარიც აქვთ: ან ქვები, ან ხის ქერქი, ან კიდევ ხვრელები. ამრიგად, ქვებისა და ხის ქერქის ქვეშ, აგრეთვე ხვრელებში მობინადრე ლოქორას ნიჟარის რედუქცირება არა თუ არ ეწინააღმდეგება, არამედ ადასტურებს იმ ზოგად დებულებას, რომ მოლუსკებს ნიჟარა განვითარებით, როგორც თავდაცვის საშუალება.

2. მეთოდური მითითებები თემის დასაბუთებად

იმ გაკვეთილების სისტემაში, რომლებიც მოლუსკებს ეთმობა, ძირითადია ის გაკვეთილი, რომელზეც ორსაგდულიანი მოლუსკი (უკბილო) შეისწავლება. აქ აშკარად უნდა გამოჩნდეს ის ნიშნები, რომლებითაც მოლუსკები ქიებთან შედარებით, განვითარების შემდგომ საფეხურს მიეკუთვნებიან.

მოლუსკების შესწავლის დროს უნდა აღინიშნოს, რომ მათ სხეულსაც ახასიათებს ორმხრივი სიმეტრიულობა, თუმცა ის საგრძნობლად დარ-

დვეულია. მოლუსკების შეაწავლის დროს უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ აქ თავს იჩენს გარემოსთან შეგუების ისეთი ნიშნები, როგორცაა ლაყუჩები და მანტია, რომლებიც აქამდე განხილულ ცხოველებში მოსწავლეებს არ შეხვედრიათ. მოწინავე მასწავლებლები ჩვეულებრივად აცნობენ მოსწავლეებს ნიჟარის ბუნებას. უბნნიან მათ, რომ ნიჟარის გარეგანი ფენა შედგება ორგანულ ნივთიერებათაგან, ხოლო შინაგანი ფენები დიდი რაოდენობით შეიცავენ კიროვან ნივთიერებებს. ამის სადემონსტრაციოდ ნიჟარაზე აწვეთებენ მარილმჟავას და იწვევენ ისეთსავე შიშინს (ნახშირორქანის გამოყოფას), როგორსაც აღწევდნენ თავის დროზე წარმოებული ცდით არაორგანული ბუნების შესწავლის დროს.

მოწინავე მასწავლებლები ჩვეულებრივად დაფაზე ხატავენ და მოსწავლეებს საბუნებისმეტყველო რვეულებში ახატვინებენ მოლუსკის სხეულის სქემატურ აგებულებას სათანადო წარწერებით. მისაბაძია ასეთი ხერხიც: დაფაზე იხატება ლოკოკინას სქემატური სურათი, გვერდზე იწერება: საცეცები, ნიჟარის ნაშთი, სასუნთქი ხვრელი, ფეხი. შემდეგ მოსწავლეს ევალება ამ წარწერებიდან გაავლოს ხაზები და მიიტანოს ხაზი ნახატის სათანადო ადგილზე. ეს ხერხი განუმტკიცებს მოსწავლეებს ცხოველის სხეულის ცალკეული ორგანოების ტოპოგრაფიის ცოდნას. დაფასთან გასულ მოსწავლეს მთელი კლასი გაფაციცებით ადევნებს თვალყურს და, თუ მან ისრები სწორად არ გაავლო, მათ სათანადო შესწორებები შეაქვთ.

უხვ მასალას, რომელიც მოცემულია საშუალო სკოლის ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში მოლუსკებზე, სასურველია დამატოს ცნობები იმის შესახებ, რომ არის აგრეთვე მოლუსკი, მცირე ტოპოგრაფიულად წოდებული, რომელიც წარმოადგენს ღვიძლის ორბაგას შუამავალ მარჩენალს. ღვიძლის ორბაგა კი წარმოადგენს ცხვრის დიდ მტერს. თუ ღვიძლის ორბაგა განვითარების გარკვეულ საფეხურზე არ შეხვდა ამ მოლუსკს, მისი განვითარება ვერ დასრულდება და ის მოკვდება. ხოლო თუ შეხვდა ამ მოლუსკს, მისი განვითარება გაგრძელდება. განვითარების გარკვეულ საფეხურზე ის სტოვებს მოლუსკის ორგანიზმს და ბინავდება ბალახზე. საკმარისია ასეთი ბალახი მოძოვოს ცხვარმა, რომ ორბაგა დაბინავდეს ცხვრის ორგანიზმში და დაუავადოს მას ღვიძლი სენით. რომელსაც „ე ვ ე ლ ა“ ეწოდება. პეპელა წარმოადგენს ცხვრის მძიმე დაავადებას. რასაც სშირად ცხვრის სიკვდილი მოსდევს.

უნდა აღინიშნოს, რომ ეს მოლუსკი ბინადრობს ჰაობიან სამოვრებზე; ზოგჯერ ის ძლიერ მრავლდება. ყოფილა შემთხვევა, რომ ერთ კვ. მეტრზე 125-მდე უნახავთ ეს მკენე მოლუსკი. ასეთი სამოვრები დიდად სახიფათოა ცხვრისათვის.

მართალია. ჰიების შესწავლის დროს მოსწავლეები არ ეცნობიან

ღვიძლის ორბაგას, მაგრამ მეცხვარეობა-მესაქონლეობა მეურნეობის იძ-
ღენად მნიშვნელოვან დარგს წარმოადგენს, რომ მოლუსკების შესწავლის
დროს მაინც უნდა გაეცნონ მოსწავლეები იმ წარმომადგენელს, რომელ-
ელიც ცხვრის ამ საშიში პარაზიტის შუამავალ მარჩენალს წარმოადგენს.
რა თქმა უნდა აქ უადგილო იქნებოდა თვითონ ორბაგას ბიოლოგიის
ვაცნობა.

მცირე ტბორულას შესახებ ზოგიერთი ცნობის მიცემა მოსწავლე-
თათვის და, სადაც შესაძლებელია მისი ჩვენებაც უნდა შეფასებული იქ-
ნეს როგორც მოსწავლეთა პრაქტიკული საქმიანობისათვის მომზადების
საშუალება. ამ გზებით მიჰყავთ მოწინავე მასწავლებლებს მოსწავლეებზე იმ
აზრის შეთვისებამდე, რომ ზოოლოგია მხოლოდ ზოოლოგიისათვის კი არ
არის. ის მეურნეობის განვითარებისა და უკეთ მოწყობის სამსახურში
მყოფი მეცნიერებაცაა. პოლიტექნიკური განათლების ინტერესები მო-
ითხოვს, რომ მასწავლებელმა არც ერთი შემთხვევა არ გაუმეას ხელიდან
ზოოლოგიური ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების შესაძლებლობის და-
სადგენად.

VII. ფეხსახსრიანი ცხოველები

1. ფეხსახსრიანი ცხოველების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში

ზოოლოგიის საერთოდ, და სასკოლო ზოოლოგიის კურსში, კერძოდ,
ფეხსახსრიან ცხოველებს განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭებათ.
უხერხემლო ცხოველთა შორის ფეხსახსრიანებს აკუთვნებენ ყველაზე
მაღალი განვითარების ცხოველებს. იმის ჩვენებას, თუ ცხოველთა გან-
ვითარების პროცესმა რას მიაღწია ფეხსახსრიან ცხოველებში, მეტად
დიდა შემეცნებითი მნიშვნელობა აქვს. მაგრამ მარტო ამით არ შემოი-
ფარგლება ამ ცხოველთა შესწავლის მნიშვნელობა. ცნობილია, რომ სა-
ხეობათა რაოდენობის მხრივ ცხოველთა ვერც ერთი ჯგუფი ვერ შეედარე-
ბა ფეხსახსრიან ცხოველებს. მათი სახეობათა რაოდენობა მთელი ცხო-
ველთა სამყაროს დღემდე ცნობილ სახეობათა რიცხვის 90%-ს შეად-
გენს. მწერები ეჭვსჯერ მეტია, ვიდრე სხვა ცხოველები ერთად აღებული.

აქედან გამომდინარეობს ის, რომ ამ ცხოველებს მეტად მნიშვნელო-
ვანი ადგილი უკავიათ როგორც ბუნების, ისე ადამიანის ეკონომიკაში.
შეიძლება ითქვას, რომ ენერჯის დიდი ნაწილი, რომელსაც ადამიანი ხარ-
ჯავს არახელსაყრელ ბუნებრივ მოვლენათა წინააღმდეგ ბრძოლაში, ხმარ-
დება სოფლის მეურნეობის იმ მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლას, რო-
მელნიც ფეხსახსრიან ცხოველებს ჰიეკუთვნებიან. თუ ამას დავუმატებთ
იმასაც, რომ ადამიანს უხდება ბრძოლა აგრეთვე იმ ფეხსახსრიან ცხო-
ველთა წინააღმდეგ, რომლებიც წარმოადგენენ როგორც ადამიანის, ისე

შინაური ცხოველების მრავალი სენის გადამტან აგენტებს, გასაგები გახდება, თუ რამდენად დიდი მნიშვნელობა აქვს ამ ცხოველთა შესწავლას შრომის ნაყოფიერების ზრდის მხრივაც.

მასწავლებელმა უნდა გააცნოს მოაწავლეებს, თუ რა უღონო იყო ერთ დროს ადამიანი ამ მავნებლებთან ბრძოლის საქმეში და რა ნაკლები ეფექტიანი იყო მათთან ბრძოლის პრიმიტიული ხერხები იმ ხერხებთან შედარებით, რომლებსაც ფლობს ადამიანი თანამედროვე მეცნიერებისა და ტექნიკის მონაპოვრების მიხედვით. ყველაფერი ეს მოწმობს ფესხასხსრიან ცხოველთა გაცნობის უდიდეს მნიშვნელობას ზოოლოგიის შესწავლისათვის და ამასთან ერთად იმასაც, რომ მათი გაცნობა წარმატებით შეიძლება იყოს ჩაყენებული პოლიტექნიკური სწავლების სამსახურში.

მაგრამ არც ეს საზღვრავს ბოლომდე ამ თემის მნიშვნელობას სამუალო სკოლაში, რომ მოსწავლეები დიდი ინტერესით ეკიდებიან ფესხასხსრიან ცხოველებს და, კერძოდ, მწერებს. კოლექციონერობა, რომელსაც ბავშვები განსაზღვრულ ასაკში იჩენენ (პეპლების, ხოჭოებისა და სხვა მწერების შეგროვება), მხოლოდ იმით კი არ აიხსნება, რომ ბავშვებს იზიდავს მწერების მრავალნაირობა ფორმისა და შეფერილობის მხრივ (თუმცა ამასაც აქვს თავისი მნიშვნელობა), არამედ და უფრო მეტად იმით, რომ ბავშვებს იალოან აინტერესებთ ამ ცხოველთა ქცევის ფორმები: როგორ აკეთებს ფუტკარი ასე მარჯვედ ფიქსას, რატომ ცხოვრობენ ჭგუფ-ჭგუფად ქიანკველები ან რატომ ფუსფუსებენ ასე დაუდგრომლად. მოსწავლეებში დიდ ინტერესს იწვევს მკვეთრი ცვლილება, რომელსაც განიცდის მატლი დაქუპრების საფეხურის გავლით და სხვ. ცხოვრებაზე დაკვირვებების საკმაოდ მდიდარი მარაგით იწყებს მეშვიდე კლასის მოსწავლე ფესხასხსრიანთა და, კერძოდ, მწერების შესწავლას. მასწავლებლის ოსტატობა იმაშია, რომ ამ მასალის დამუშავება ისე წარმართოს, რომ მოსწავლეებს, ასაკის შესაძლებლობის ფარგლებში, გაუაზროს, თუ რა არის ინსტიქტი. რამდენად მნიშვნელოვან საძარჯვეს წარმოადგენს ის ცხოველისათვის, რამდენად მიზანშეწონილია ის, როგორია ეს მიზანშეწონილობა — უტყუარი თუ შეფარდებითი.

მოსწავლეთა მიერ ამ მოვლენების გააზრება დახელოვნებულ მასწავლებელს შეუძლია ყოველგვარი სპეციალური ტერმინების გარეშე. ასევე სპეციალური ტერმინების დაუხმარებლად შეუძლია მასწავლებელს მიახლოებით მიაყვანოს მოსწავლეები ამის გაგებამდე, რომ როგორი მიზანშეწონილობითაც არ უნდა ამოქმედდეს ინსტიქტი მწერს, ინსტიქტი მაინც დაბლა დგას გონიერებასთან შედარებით. ფუტკარი რომ ფიქსას ფსკერგამოკრილ უჯრედში ბეჭითად ჩაუშვებს თაფლს და ზევიდან ცვილითვე ხურავს, ის ინსტიქტით მოქმედებს; მაგრამ მცირე ასაკის ბავშვი ფსკერგაყარდნილი ქურკლთ არასდროს არ შეეცდება წყლის

ნიტანას. — ის გონების მიხედვით მოქმედებს. ეს თემა შეიცავს ცხოველების მრავალი ამგვარი ქცევის მეცნიერული გააზრების შესაძლებლობას და ამიტომ ვამბობთ, რომ მას დიდი საგანმანათლებლო და აღმზრდელობითი მნიშვნელობა აქვს.

დასასრულ უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ მწერები შედარებით ადვილ მოსაპოვებელა მასალაა: ამასთანავე ადვილია ძათო ფიქსირებაც. ამიტომ ამ თემის გაკვეთილები უფრო ადვილად თვალსაჩინოვდება ნატურალური ობიექტებით. ვიდრე ზოგიერთი სხვა გაკვეთილი.

2. მეთოდური მითითებები თემის დასაპოვებლად

მწერის სხეულის ბარემანი აბეზულება

სასურველია გაკვეთილებამდე ერთი კვირით ადრე მასწავლებელმა დაავალოს მოსწავლეებს შეაგროვონ სხვადასხვა მწერები. მწერები უნდა მოათავსონ საგუდავში. საგუდავის დამზადების მარტივი წესი ასეთია: ავიღოთ ფართო ყელიანი მინის ქილა, რომელსაც მინისავე საცობი აქვს; ქილას თუ მინის საცობი ვერ ვეშოვეთ. მჭიდროდ მორაგებული რეზინის საცობი მანც უნდა მოვუნახოთ (კორპის საცობი ან შემთხვევაში ნუვარგისია); ქილაში ჩავაგდოთ ეთერში დასველებული ბამბა. ჩავაგდოთ აგრეთვე რამდენიმე ზოლად დაჭრილი რბილი ქაღალდი (თუ უფრო თხელი ქაღალდი ვერ ვეშოვეთ, გაზეთია ქაღალდიც გამოდგება). ეთერი საჭიროა იმისათვის, რომ მწერი გაიგუდოს, ხოლო ქაღალდის ზოლები საჭიროა იმისათვის, რომ მწერს ფართხალის დროს არ დაუხანდეა სხეულის რომელიმე ნაწილი. განსაკუთრებით კი ფრთები. არსებობს საქარხნო წესით დამზადებული საგუდავიც.

გაგუდული მწერი ამოვიღოთ ქილიდან, სხეულის ნაწილები გავესწოროთ და მოვათავსოთ მუყაოს კოლოფში, რომელსაც ბამბა აქვს დაფენილი. რაც უფრო მეტსა და სხვადასხვაგვარ მწერს შეაგროვებს მოსწავლე, მით უკეთესია. მასწავლებელმა უნდა დაავალოს მოსწავლეებს მწერების არა მხოლოდ შეგროვება, არამედ მათზე დაკვირვების ჩატარებაც. იმისათვის, რომ ეს დაკვირვება მიზანშეწონილი იყოს, სასურველია, მასწავლებელმა მისცეს მოსწავლეებს შემდეგი კითხვები:

1. რა და რა ნაწილებისაგან შედგება მწერის სხეული?
2. რამდენი კიდური აქვთ შენ მიერ შეგროვილ მწერებს?
3. რამდენი ფრთა აქვთ მათ?
4. სხეული რითი აქვთ დაფარული მწერებს?
5. თავზე რა და რა ნაწილებს ამჩნევთ?

ეს წინასწარი დაკვირვებითი მუშაობა საჭიროა იმისათვის, რომ გაკვეთილზე, რომლის მიზანია მწერის გარეგანი აგებულების შესწავლა,

მოსწავლეები მოვიდნენ დაკვირვების შედეგად მოპოვებული მონაცემებით. გაკვეთილი უნდა ჩატარდეს ლაბორატორიული მუშაობის საფუძველზე. მასწავლებელს წინასწარ უნდა ჰქონდეს მომარაგებული ტარაკანები და გამოაკრას ტარაკანის სურათი. თითოეულ მაგიდაზე მასწავლებელმა უნდა ივარაუდოს თითო ცოცხალი და თითო მოკლული ტარაკანი (ცოცხალი ტარაკანი შეიძლება მოთავსდეს პატარა ზომის ქიმიურ ჰიქაში). ყოველ მაგიდაზე უნდა იყოს ლუპა.

მასწავლებელი მოთხოვს მოსწავლეებს ამოიღონ და წინ დაიდონ კოლოფი, რომელშიც ბამბაზე დალაგებული აქვთ შეგროვილი მწერები. მასწავლებელი მიმართავს მოსწავლეებს:

— რამდენ ნაწილად იყოფა მწერის სხეული?

მოსწავლეები ერთხელ კიდევ ამოწმებენ სახლში წარმოებული დაკვირვების შედეგებს და უპასუხებენ, რომ მწერის სხეული სამი ნაწილისაგან შედგება.

— თქვენ ხომ ბევრი მწერი შეაგროვეთ. შეგხვედრიათ თუ არა მწერი, რომლის სხეულსაც მეტი ან ნაკლები ნაწილები აქვს?

ირკვევა, რომ კლასში მოტანილი ყოველი მწერის სხეული სამი ნაწილისაგან შედგება.

— გავარკვიოთ, რა და რა ნაწილებისაგან შედგება მწერის სხეული. მასწავლებელი ტაბულაზე უჩვენებს მწერის სხეულის ნაწილებს.

— ეს არის მწერის თავი (უჩვენებს ტაბულაზე). მოუნახეთ თქვენს მწერებს თავი. დააკვირდით მწერს. რა და რა ორგანოები აქვს მას მოთავსებული თავზე?

პასუხი სხვადასხვანაირია, მაგრამ პლაკატის გამოყენებით და ნატურალურ ობიექტებზე დაკვირვებით დადგინდება, რომ მწერს აქვს წყვილი თვალი, რომ ამ თვალებს ეწოდება რთული ფაქეტური თვალები. მასწავლებელი განმარტავს იმასაც, რომ ფაქეტურ თვალებს გარდა. მწერს აქვს მარტივი თვალებიც. მწერს თავზე მოთავსებული აქვს აგრეთვე ერთი წყვილი გრძელი ულვაში, რომელთაც ანტენები ეწოდება. აქვე აღინიშნება, რომ ულვაშები მწერებისათვის ძალიან მნიშვნელოვან ორგანოებს წარმოადგენენ: ისინი ერთდროულად ყნოსვისა და შეხების ორგანოებია.

მოსწავლეები ცოცხალ ტარაკანს აკვირდებიან, პინცეტით ოდნავ ეხებიან ულვაშებს, თან აკვირდებიან ლუპით და რწმუნდებიან, რომ მწერის ულვაში დანაწევრებულია, რის გამოც ის მეტად მოძრავია, ამას კი დიდი მნიშვნელობა აქვს გარემოში გარკვევისა და საკვების მიგნებისთვის. იმ ადგილას, სადაც ულვაშები უერთდება თავს, ლუპით კარგად რომ დავაკვიროთ მოსწავლეები, შენიშნავენ ზემოთმოხსენებულ ერთ წყვილ მარტივ თვალს.

განსაკუთრებით უნდა შეეაჩეროთ მოსწავლეთა ყურადღება მწერის პირის აპარატზე. უნდა აღინიშნოს, რომ პირის აპარატი და მისი რთული აღნაგობა ძალიან ძნელი შესამჩნევია მოსწავლეთათვის ცოცხალ ობიექტზე ლუპის გამოყენებითაც კი. ამიტომ მისი აგებულება ჯობია აჩვენოს მასწავლებელმა ცალკე ტაბულაზე. ტაბულა ადვილი შესასრულებელია და ამიტომ დიდი მასშტაბით ადვილად გადმოხატავს წიგნიდან ხატვაში დახელოვნებული რომელიმე მოსწავლე. ასეთი მოსწავლე კლასში როგორც მოინახება.

ტარაკანის პირის მაგალითზე ირკვევა, რომ მწერის პირი შედგება ზედა ტუჩისა და ერთი წყვილი ზედა ყბისაგან. პირის აპარატის ქვედა ნაწილს შეადგენს ქვედა ტუჩი და ქვედა წყვილი ყბა, რომლებიც საცეცებით არიან შეიარაღებული. მასწავლებელი ეუბნება მოსწავლეებს, რომ პირის ამგვარ აპარატს, როგორც აქვს ტარაკანს, მღრღნელი პირი ეწოდება. ამიტომაც საკვებად ეს მწერი საღრღნელ მასალას ეტანება.

მასწავლებელმა აქვე უნდა აღნიშნოს, რომ ყველა მწერს ასე არა აქვს პირის აპარატი აგებული. მრავალი მწერი იკვებება არა მაგარი საკვებით. ამიტომ პირის აპარატის ის ნაწილები, რომლებიც განვიხილეთ ტარაკანის პირის მაგალითზე, მათ შეცვლიათ და ამიტომ ზოგიერთ მწერს შემუშავებია მწუწნავი, ზოგს მლოკავი, ზოგსაც მჩხვლეტავ-მწუწნავი პირის აპარატი.

ყველა ტიპის პირის აპარატის ჩვენება იმ ნატურალურ ობიექტებზე, რომლებიც მოიტანეს მოსწავლეებმა კლასში, ცხადია, ვერ მოხერხდება. მაგრამ ზოგიერთი აპარატის მკვეთრად გამოყოფა მოსახერხებელია. მაგალითად, ლუპის მომარჯვებით არ გაძნელება იმის დანახვა, რომ პეპელას ქვედა ყბა გადაქცევიდა სპირალურად ჩახვეულ ხორთუმად, რომელსაც იგი იყენებს ყვავილიდან ნექტარის ამოსაწუწნად. ასეთი პირის პატრონს, ცხადია, „კბენის“ უნარი არ ექნება. მოსწავლეებმა გამოცდილებიდანაც იციან, რომ არც ერთი სახის პეპელა არ „იკბინება“. სულ სხვა არის კოლო, ბაღლინჯო, რწყილი და სხვ. მათ პირის აპარატი სულ სხვა პიმაართულებით განვითარებულია, გარემოს სხვაგვარად შეგუებიან და საკვებად სხვა ხერხებით მოიპოვებენ. თუ მასწავლებელს აქვს ხელთ დაზგიანი ლუპა ან, მით უმეტეს, ბინოკულარი, კარგი იქნება აჩვენოს მოსწავლეებს კოლოს, რწყილის ან ბაღლინჯოს პირის აპარატის თავისებურებანი.

პირის აპარატზე ასე დიდხანს ვჩერდებით იმიტომ, რომ მასწავლებელმა ცხადი გახადოს მოსწავლეთათვის ის დებულება, რომ მწერების მრავალნაირობა პირის აპარატის მრავალნაირობასთან არის დაკავშირებული. პირის აპარატის ძირითადი ტიპია მღრღნელი პირი, მაგრამ მწე-

რი შეგუებია მოავლნარ საკვებს. მწერთა კლასს თავის განვითარების პროცესში მრავალგვარი საკვები გამოუყენებია და სწორედ ამის გამო ის დაუფლებია როგორც ჰაერს, ისე დედამიწის ზედაპირს, წყალსა და იწის სიღრმეს; ყოველგვარ საკვებს შეგუებია მისი პირის აპარატიც.

შემდეგ მასწავლებელს გადაჰყავს მოსწავლეები მკერდის ვანხილვაზე. ბოსწავლეები. ვისაც მამალი ტარაყანი შეხვდა. მასწავლებლის მითითებით ფრთებს შეაპრიან მას, რის შედეგადაც კარგად გამოჩნდება. რომ ტარაყანის მკერდი სამი სევმენტისაგან შედგება. დედალ-ტარაყანს განუვითარებელი ფრთები აქვს და ამიტომ მკერდის სევმენტაცია კარგად შეინიშნება. როგორც ყველა ამგვარ შემთხვევაში. ისე აქაც ტაბულა ადვილებს ნატურალურ ობიექტში იმის შემჩნევას, რაც პირველი შეხედვით არ დაინახება ამ ობიექტზე. ამიტომ მასწავლებელი პარალელურად უნდა იყენებდეს ტაბულასა და ნატურალურ ობიექტს. ამ პროცესშივე ადვილად დასახსობებელია. რომ მკერდის წინა სევმენტს ეწოდება წინა მკერდი. მეორეს — შუა მკერდი და მესამე კი უკანა მკერდი. მასწავლებელმა უნდა დააკვიროვოს მოსწავლეები ტარაყანს და შეანიშნინოს, რომ მკერდის თითოეულ სევმენტთან შეერთებულია თითო წყვილი ფეხი. ამასთან დაკავშირებით შეიძლება მასწავლებელმა ჰკითხოს მოსწავლეებს:

— იმ მწერთაგან, რომლებიც თქვენ შეაგროვეთ დღევანდელი გაკვეთილისათვის. ხომ ვერ მონახავთ მწერს. რომელსაც სამ წყვილზე მეტი არ ნაკლები კიდური აქვს? მოსწავლეებს ამ მხრივ სახლშიც უწარმოებიათ დაკვირება მწერებზე და ირკვევა. რომ ყველა მწერს სამი წყვილი ფეხი აქვს. აქ მასწავლებელი შენიშნავს: მწერის ერთ-ერთი დამახასიათებელი ნიშანი ის არის. რომ მას ექვსი ფეხი აქვს; ამიტომ მწერს ექვსფეხა ცხოველსაც უწოდებენ.

ძალიან სასურველია. რომ მასწავლებელს წინასწარ ჰქონდეს მომზადებული დიდი მასშტაბით შესრულებული ტარაყანას ფეხის სურათი. ერთი მხრივ მან უნდა გამოჰკიდოს თვალსაჩინო ადგილას ეს სურათი. მეორე მხრივ კი დაავალოს მოსწავლეებს მოკლულ ტარაყანა აპკრან წვეტიანი მაკრატლით ფეხი და ლუბით მონახონ ის ნაწილები, რომლებიც სურათზეა მოცემული. (საჭიროა აეპკრას უკანა ფეხი. რადგან ის უფრო დიდია. საერთოდ მწერის მეორე წყვილი ფეხი უფრო დიდია პირველ წყვილთან შედარებით. ხოლო მესამე წყვილი უფრო დიდია მეორე წყვილთან შედარებით). ფეხის აგებულების გაცნობაზე საჭიროა შეჩერება. რადგანაც როგორც პირის აპარატი; ისე კიდურების სხვადასხვაობა წარმოადგენენ სხვადასხვა გარემოსთან შეგუების მნიშვნელოვან საშუალებას. ამიტომ არის, რომ მწერი ნიადაგში დასერება. წყალშიც დაცურავს. დედამიწაზეც ჯადის და დახტის. ყველაფერი ეს შეპი-

რობებულია სხვათა შორის ფეხების აგებულების თავისებურებებითაც. მწერების სხეულის მაღალი განვითარების დიფერენცირების და მათი ფართოდ გავრცელების ერთ-ერთი ახსნა ამაშიც არის მოცემული. ამიტომ არის საჭირო მწერის კიდურის ტიპური აგებულების არა ზერელე, არამედ საფუძვლიანი გაცნობა.

მოსწავლეები უნდა დავაკვიროთ იმასაც, რომ ორი წყვილი ფრთიდან ზედა წყვილი მიმაგრებულია მკერდის მეორე სეგმენტზე. ხოლო ქვედა წყვილი — მკერდის მესამე სეგმენტზე. მოსწავლეებმა ამ მხრივ რომ გადააჯღონ თვალი ანა ბილი შეკრიველ მწერებს. ძნელი არ იქნება იმის შემჩნევა, რომ ზედა ფრთები წარმოადგენენ საფარს მეორე წყვილი. უფრო ნაზი ფრთებისათვის. მწერი საფრენად მეორე წყვილ ფრთას იყენებს. ეს განსაკუთრებით კარგად ჩანს კალისა და ხოქოს მაგალითზე.

დასასრულ ყურადღება უნდა მიექცეს იმას, რომ მწერის სხეული დაფარულია კუტიკულის საფარველით. კუტიკულის საფარველი, გარდა იმისა, რომ იცავს სხეულს გარედან. ერთგვარ ჩონჩხსაც წარმოადგენს, რომელზეც შიგნიდან მიმაგრებულია კუნთები.

ამრიგად, მწერის გარეგანი აგებულების გაცნობა და გააზრება უნდა ემყარებოდეს. ერთი მხრივ, იმ მონაცემებს, რაც მოსწავლეებმა შეიძინეს საშინაო დავალებათა შესრულების წესით მოპოვებულ მწერებზე დაკვირვებით. მეორე მხრივ დამაზუსტებელი და დამასისტემებელი მუშაობის შედეგად, რომელიც მასწავლებელმა კლასში ჩატარა. მოსწავლეებმა უნდა დაინახონ, რომ მასწავლებლის წარმმართველი ხელი არა თუ ადვილებს იმის დანახვას, რაც შედარებით ძნელი შესამჩნევი იყო ნატურალურ ობიექტში (ტაბულის მომარჯვება, რატყის გამოყენება). არამედ ხსნის იმ მსგავსება-განსხვავებასაც, რომელიც ახასიათებს სხვადასხვა მწერის გარეგან აგებულებას გარემო პირობებთან დაკავშირებით.

მწერის შინაგანი აგებულება

მიუხედავად იმისა, რომ ტარაკანი პატარა ზომის ობიექტია, რაც აძნელებს მის განკვეთას. მისი შინაგანი აგებულების გაცნობა მაინც ლაბორატორიული წესით უნდა ჩატარდეს.

ამ მუშაობის ჩასატარებლად საჭიროა შემდეგი მასალა (სამუშაო ნაგიდების რაოდენობის მიხედვით): 1. ახლად დახოცილი ტარაკანები; 2. წვერწაწვეტებული მაკრატლები; 3. პინცეტები; 4. ცვილის ფსკერიანი აბაზანები; 5. ლუპები; 6. ჭიქით წყალი; 7. პიპეტები; 8. ქინძისთავეები; 9. საპრეპარაციო ნემსები; 10. სასაგნე მინები.

ლაბორატორიული მუშაობა მასწავლებელმა, მეტადრე თუ ის დამწყებია, ფრონტალური წესით უნდა ჩატაროს. პირველ დავალებად

მოსწავლეებს უნდა მიეცეს ის, რომ მარცხენა ხელში აიღონ მოკლული ტარაკანი, წვეტიანი მაკრატლის წვერი ჩაუტკონ კუტიკულის საფარველში და გაუტკონ ის იმ ხაზის მიხედვით, რომელიც ტაბულაზეა აღნიშნული. ამ მუშაობის დროს სიფრთხილეა საჭირო, რომ ტარაკანს შინაგანი ორგანოები არ დაუზიანდეს. ამისათვის მაკრატლის წვერი რაც შეიძლება ზევით უნდა გვექონდეს მიმართული.

ამას რომ შეასრულებენ მოსწავლეები, შემდეგ დავალებად მიეცემაო ტარაკანის ქინძისთავეებით დამაგრება აბაზანაში. ამისათვის ტარაკანი უნდა დადონ აბაზანის ფსკერზე ზურგით ზევითკენ, დაამაგრონ ქინძისთავეებით ფსკერზე, რისთვისაც ერთი ქინძისთავი ალმაცერად უნდა გაუყარონ თავში ისე, რომ ქინძისთავი ზევით იყოს გადახრილი. მეორე ქინძისთავი ასევე ალმაცერად უნდა გაუყარონ სხეულის ბოლოში ისე, რომ ქინძისთავი ქვევით იყოს დახრილი. აბაზანაში ჩაასხან წყალი იმ ზომამდე, რომ ტარაკანი დაიფაროს. შემდეგ პინცეტი უნდა მოკიდონ კუტიკულის საფარველს წინა მკერდთან და ფრთხილად ახადონ კუტიკულის საფარველი. ამისათვის საჭიროა დროდადრო მოიშველიონ საპრეპარაციო ნემსი, მაგრამ ისე, რომ მწერს შინაგანი ორგანოები არ დაუზიანდეს. თუ მუშაობის ეს მომენტი წესიერად ჩატარდა. მწერს ხუფივით აეხდება კუტიკულის საფარველი.

ახალი საფარველი გვერდზე უნდა გადაიდოს. ახლა ყურადღებას იპყრობს ის გარემოება, რომ მწერის სხეულის ღრუ ამოვსებულია ცხიმოვანი სხეულით, რომელიც ფარავს შინაგან ორგანოებს. მასწავლებლის დავალებით მოსწავლეები პინცეტისა და საპრეპარაციო ნემსის დახმარებით ნაწილ-ნაწილ იღებენ ცხიმოვან სხეულს და ბამბაზე დებენ. თანდათანობით გამოჩნდება საკმლის მომნელებელი ორგანოები. მასწავლებლის დავალებით მოსწავლეები გადაუნაცვლებენ ადგილს საკმლის მომნელებელ მთელ სისტემას და გასწორებული და გაჭიმული სახით ქინძისთავეებით დაამაგრებენ აბაზანის ფსკერზე.

საკმლის მომნელებელი აპარატი

ამის შემდეგ მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს თავიანთ პრეპარატებზე ნახონ საკმლის მომნელებელი აპარატის ის ნაწილები, რომელთაც ის აღნიშნავს. კლასში გამოკიდებულ ტაბულაზე. მასწავლებელი ტაბულაზე უჩვენებს თანმიმდევრობით: ხახას, საყლაპავ მილს, კარგად განვითარებულ ჩიჩახვს, კუნთოვან კუჭს, რომელსაც მოსდევს ბრმა მორჩები. შემდეგ შუა ნაწლავსა და უკანა ნაწლავს. აბაზანა ოდნავ რომ შეანძრონ, ნათლად გამოჩნდება ამოძრავებული წვრილი და გრძელი ძაფისებრი გამონაზარდები. რომლებიც მდებარეობენ საკმლის მომნე-

ლებელ კუქსა და მსხვილ ნაწლავს შუა. ისინი შეადგენენ მწერის გაოც-
ყოფ ორგანოებს და მალპიგის ქურქლებად არიან ცნობილი.

სისხლის მიმოქცევის სისტემა

სისხლის მიმოქცევის ორგანოებშიც შეიძლება გავარკვიოთ მოსწავ-
ლეები ტაბულისა და ნატურალური ობიექტის პარალელური გამოყენე-
ბით. მწერის ზურგიდან ამოკრილ კუტიკულის საფარველზე ისინი ლუპის
საშუალებით უთუოდ შენიშნავენ იმის მსგავსს, რაც მწერის გულის სა-
ხით არის მოცემული ტაბულაზე. მასწავლებელი განუმარტავს მოსწავ-
ლეებს მწერის სისხლის მიმოქცევის სისტემას ისე, როგორც ზოოლო-
გიის სახელმძღვანელოშია მოცემული.

სასუნთქი ორგანოები

მწერის სასუნთქი ორგანოების აგებულებისა და მოქმედების საჩ-
ვენებლად მასწავლებელს უნდა ჰქონდეს ტრაქეების სისტემისა და ცალ-
კეული ტრაქეის სურათები. ნატურალურ ობიექტში სასუნთქი სისტე-
მის მოძებნასა და დემონსტრაციას უნდა წაემძღვაროს საუბარი იმის
შესახებ, რომ მწერის სასუნთქ სისტემას შეადგენენ წვრილი სასუნთქი
მილები, რომელთაც ტ რ ა ქ ე ე ბ ი ეწოდება.

ტრაქეები მწერის სხეულის ზედაპირზე ბოლოვდებიან ნასერებებით,
საიდანაც ატმოსფეროს ჰაერი შედის ტრაქეებში. მათ ს ტ ი გ მ ე ბ ი
ეწოდება. მწერს სხეულის ზედაპირზე აქვს 10 წყვილი სტიგმა, რომელ-
თაგან ორი წყვილი მოთავსებულია მკერდის სეგმენტებზე, ხოლო 8
წყვილი — მუცლის პირველ რვა სეგმენტზე. ამრიგად, თუ მაღალი გან-
ვითარების ცხოველებს სასუნთქი სისტემა ეწყებათ თავზე — ნესტოების
და პირის ღრუს სახით, მწერს ეს სისტემა ეწყება მკერდისა და მუცლის
ზედაპირზე, თავზე კი მას სტიგმები არ გააჩნია.

სტიგმიდან იწყება შედარებით მსხვილი ტრაქეა. შემდეგ ის ტოტ-
დება და საბოლოოდ მწერის მთელი სხეული მოფენილია ტრაქეების
ქსელით. უწვრილესები ამ ტრაქეათაგან — ტრაქეოლები ცალკეულ
უჯრედებში შედიან და, ამრიგად, სხეულის უმცირეს ნაწილსაც სწვდება
ჰაერთან ერთად შესული ჟანგბადი. საკმლის მომწელებელი ორგანოე-
ბი, განსაკუთრებით კი მსხვილი ნაწლავები, მწერს მოფენილი აქვს მრავ-
ალი ტრაქეებით.

შეეცადეთ, — მიმართავს მასწავლებელი მოსწავლეებს, — თქვენს
ჯანკვეთილ მწერს მოუნახოთ საკმლის მომწელებელი ორგანოების ახლოს
ტრაქეები; ფრთხილად ამოაცალეთ ტრაქეა პინცეტით, დადეთ სასაგნე
მინაზე და დააწვეთეთ პიპეტით ერთი წვეთი წყალი. მე წინასწარ დამ-

ზადებული მაქვს ეს პრეპარატი მიკროსკოპით განსახილველად. როგორც
გობით მოხვალთ და ჩაიხედეთ მიკროსკოპში. მიკროსკოპში დაინახავთ
დაახლოებით ისეთსავე სურათს. როგორც მოცემულია ტაბულაზე (უჩ-
ვენებს ტრაქეას ტაბულაზე). ტრაქეას შიგნიდან ერთგვარი აპირალური
ხაზი აქვს გაყოლებული. ეს სპირალი წარმოქმნილია კუტიკულისაგან.
ის დრეკადა: ამიტომ ტრაქეას. რაღაც წვრილიც არ უნდა იყოს ის. ნას-
ვრეტი არასოდეს არ ეხურება. (მასწავლებელმა მოსწავლეებს რიგრიგო-
ბით უნდა აჩვენოს მიკროსკოპში წინასწარ დამზადებული პრეპარატი.
სანამ მოსწავლეები გასინჯავენ მიკროსკოპში მასწავლებლის მიერ დამ-
ზადებულ პრეპარატს. თითოეული ჯგუფი ცდილობს თვითონაც მიიღოს
პრეპარატი და გასინჯოს მიკროსკოპში.).

პრეპარატის ჩვენებას უნდა მოჰყვეს თვით სუნთქვის მექანიზმის
განმარტება. ეს უნდა დაიწყოს ცოცხალ მწერზე დაკვირვებით. ძნელი
არ არის იმის შემჩნევა რომ მწერს მუცლია მხარეზე ემჩნევა რიტმული
პიძრაობა ამ მოძრაობის მიხედვით მუცლის ღრუ რიტმულადვე ხან
ფართოვდება. ხან იკუმშება. მუცლის ღრუს შეკუმშვისას მწერს ეკუმ-
შება ტრაქეებიც. ამასხადამე. ტრაქეიდან სტიგმით გარეთ გამოდის
უფარგავი ჰერა: მუცლის ღრუს გაფართოებისას. კუტიკულია სპირალის
გამო. მისივე ფართოვდება ტრაქეის ხერელი და ატმოსფეროდან ტრა-
ქეაში მიისწრაფვის ჰაერი.

დასასრულ მეტად სასურველია მასწავლებელმა აჩვენოს მოსწავ-
ლეებს ცდა. რომლითაც მტკიცდება, რომ სტიგმები მწერს აქვს არა
თავის სფეროში. არამედ მუცლის ზედაპირზე.

ეს ცდა ეწყობა შემდეგნაირად. ავიღოთ ორი სრულიად ერთნაირი
ყულგანიერი მინის კურკელი. ორივეს მოვარგოთ კორპის საცობი. საცო-
ბები გახვრიტოთ ისეთი ვარაუდით. რომ ნახვრეტში გატარდეს ტარაკა-
ნის სხეული. ამასთან ავიღოთ ფოტოაპკი ან კინოლენტი. მისგან გამოვ-
იროთ ორი კვადრატი. რომლის გვერდი უდრის დაახლოებით 4 სანტი-
მეტრს. ორივე კვადრატს ცალ გვერდზე ამოვაჭრათ ნაწილი ისეთი ვარა-
უდით. რომ კვადრატების ერთი მეორეზე დაფარებისას პატარა ნახვრე-
ტი რჩებოდეს. ერთი ფირფიტა მივიტანოთ ცოცხალ ტარაკანთან ისე.
რომ ფირფიტის ამონაჭერ ადგილზე ჩამოვიცილოთ ტარაკანი იმ ვარაუდით.
რომ თავი ფირფიტის ზემოთ ჰქონდეს. ტანი კი ქვემოთ. მივიტანოთ მე-
ორე ფირფიტაც. დავაფაროთ პირველს ისე. რომ ტარაკანი საბოლოოდ
დავაშაგროთ ამ ორი ფირფიტის საშუალებით. ასევე მოვექცეთ მეორე
ტარაკანსაც. ამის შემდეგ როგორც ერთ, ისე მეორე მინის კურკელში
ჩავდოთ ეთერში დასველებული ბამბა. დავუცოთ საცობი. რადგან სა-
ცობები გახვრეტილია. ორივეში ჩავკიდოთ კინოფირფიტაზე დამაგრე-
ბულა ტარაკანები ისე. რომ ერთი მუცლით იყოს ჩაკიდებული კურკელში,

მეორე კი თავით, იმასათვის, რომ ქურჭლიდან აოოთქლუაულა ეთერ. ჭურჭლის გარეთ არ გამოვიდეს, ორივე ქურჭელში ფირფიტები ქიხძის-თავებით დავამაგროთ საცობებზე. დავნიშნოთ დრო, მალე დავრწმუნდებით, რომ მუცლით ჩაყიდებული ტარაკანი მოკვდა, ხოლო თავით ჩაყიდებული ტარაკანი კი კარგახანს ცოცხლობს. ეს იმის გამო მოხდა, რომ ტანზე მოთავსებული სტიგმებით მწერის ტრაქეებში შევიდა ეთერის ორთქლი და მწერი მოკლა. მეორე შემთხვევა კი იმას მოწმობს, რომ ტარაკანს თავზე ტრაქეები არა აქვს, რის გამოც მის სასუნთქ სისტემაში ეთერის ორთქლმა ვერ შეაღწია.

ბამრავლების ორგანოები

მწერის სასქესო ორგანოების (ეგრეთ წოდებული განიტალიების) მოსწავლეთათვის ჩვენება ნატურალურ ობიექტებში ისევე საქმეა. მათი დანახვა ჩვეულებრივ სასკოლო პირობებში შეუძლებელიც არის. ამიტომ მასწავლებელი უნდა დაკმაყოფილდეს პლაცატის ჩვენებით. მამრობითი სასქესო ორგანოების ჩვენებისას ყურადღება უნდა მიექცეს სათესლეს, შემდეგ უფრო დიდი ზომის ორგანოს — დამატებით ჯირკვალს და თესლის ვადმომნთხევ მილას. მდედრობითი სასქესო ორგანოების გაცნობის დროს ყურადღებას იპყრობს წყვილი საკვერცხე, რომელთაგანაც თითოეული შედგება საკვერცხე მილაკებისაგან. ეს მილაკები უერთდებიან წყვილ კვერცხამტარს. სადაც იყრიან თავს კვერცხები. უნდა აღინიშნოს აგრეთვე წყვილი დამატებითი ჯირკვალი, რომელთა გამოჩაყოფი ნივთიერებისაგან ზოგ შემთხვევაში კეთდება ერთგვარი კაპსულა. მასში მოთავსებულია მწერის მიერ დაღებული კვერცხები.

თუ მასწავლებელს უფრო ადრე არ ჩაუტარებია შედარება მცენარის ყვავილსა და ცხოველის სასქესო ორგანოებს შორის, მწერების შესწავლის დროს მაინც უნდა ჩაატაროს ეს შედარება. მან უნდა განუმარტოს მოსწავლეებს, რომ როგორც ყვავილის მტვერი უნდა მოხვდეს დინგს, იქიდან დავიდეს კვერცხუჭრეამდე და განაყოფიეროს ის, რაი შედეგადაც ჩაისახება და განვითარდება ნაყოფი. ასევე მწერის სათესლეში მყოფმა სპერმატოზოიდმა უნდა განაყოფიეროს კვერცხუჭრედი, რის შედეგადაც კვერცხში ჩაისახება და განვითარებას იწყებს ნაყოფი. განსხვავება იმაშია, რომ მწერი განაყოფიერებულ კვერცხს დებს, ე. ი. გამოყოფს სხეულიდან და კვერცხის ჩანასახი ვითარდება დედის სხეულის გარეშე, რასაც ჩვენ ეუწოდებთ კვერცხიდან გამოჩეკას.

ნერვული სისტემა

ნერვული სისტემა მასწავლებელმა ძირითადად ტაბულის მიხედვით უნდა ახსნას. აქ აღსანიშნავია ხახის ზედა ნერვული კვანძი, რომლის-

განაც ნერვები მიიმართებიან თვალებისა და ულვაშებისაკენ, და ხახის ქვედა ნერვული კვანძი, საიდანაც ნერვები მიიმართებიან პირის აპარატისაკენ. ნერვულ სისტემაში უნდა აღინიშნოს აგრეთვე მკერდისა და მუცლის ძეწკვები. ეს ორად დატოტვილი ძეწკვი იწყება ხახისქვედა ნერვული კვანძიდან.

რაც შეეხება გრძნობის დანარჩენ ორგანოებს, გარდა მხედველობის ორგანოსი, რომელზეც ზემოთ იყო ნათქვამი, უნდა აღინიშნოს, რომ ღადგენილი არ არის, აქვს თუ არა ტარაკანს სმენის ორგანო. ფიქრობენ, რომ ზოგიერთ მწერს სმენა განვითარებული აქვს: კრიჭინი, რომელიც დამახასიათებელია ზოგიერთი მწერისათვის, უთუოდ იმას მოწმობს, რომ მწერებს აქვთ სმენის აპარატი, რომლითაც ერკვევიან კრიჭინსა თუ სხვა რიგის ხმაში.

იმის დასადასტურებლად, რომ ულვაშები ნამდვილად წარმოადგენს მწერის ყნოსვის ორგანოს, შეიძლება ჩავატაროთ შემდეგი შემოწმებული ცდა. ნახევარლიტრიან ქილაში ჩავსვათ დამშეული ტარაკანი, მეორე ასეთსავე ქილაში ჩავსვათ მეორე დამშეული ტარაკანი, მხოლოდ მას წინასწარ ძირშივე მოვკრათ მაკრატლით ულვაშები. ძაფით ჩავუშვათ პირველ ქილაში დასველებული პურის ნაჭერი ისე, რომ ტარაკანი მას ვერ ხედავდეს. ტარაკანი სწრაფად ამოძრავდება, მიბრუნდება პურისაკენ და დაუწყებს ჭამას. იგივე ცდა რომ გავიმეოროთ მეორე ტარაკანის მიმართ, რომელსაც ულვაშები მოკრილი აქვს, დავრწმუნდებით, რომ ტარაკანი არავითარ საპასუხო მოქმედებას არ გამოავლენს.

3. სოფლის მეურნეობის მავნე მწერები

იმ ზოგადი ცოდნის საფუძველზე, რომელიც მოსწავლეებმა შეიძინეს საერთოდ მწერის სხეულის აგებულებისა და სიცოცხლის შესახებ, უნდა მიეცეს მათ ცოდნა სოფლის მეურნეობის მავნე მწერების შესახებ. როგორც ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში, ისე მასწავლებლის ამ დამხმარე წიგნშიც მოთხრობილია სოფლის მეურნეობის მრავალ მავნე მწერზე, მოტანილია ცნობები როგორც ჩაისა და ციტრუსოვანი მცენარეების მავნებლების, ისე ბაღის, ვენახის, მინდვრისა და ტყის მავნებლების შესახებ.

ეს იმას არ ნიშნავს, რომ ეს მავნებლები უნდა შეისწავლოს თითოეულმა სკოლამ. იქ, სადაც ჩაის ან ციტრუსების კულტურები არ არის, ცხადია, დიდი გამართლება არა აქვს მათი მავნებლების შესწავლას. ამ პირობებში შესასწავლი ობიექტიც კი არ იქნება მასწავლებლის განკარგულებაში. მხარეთმცოდნეობის ინტერესები, რაც ზოოლოგიის მასწავლებელს არავითარ შემთხვევაში არ უნდა ავიწყდებოდეს, ამ შემთხვევაში მოითხოვს, რომ მოსწავლეებს წარმოადგენა მავნე მწერებზე მიეცეს

იმ ძირითადი მავნებლების მიხედვით, რომლებიც ზიანს აყენებენ ადგილობრივი სოფლის მეურნეობის კულტურებს. ზოგიერთი მავნე მწერი ისეთია თავისი ბუნებით, რომ თითქმის ყველგან გვხვდება და ამიტომ მათი შესწავლა შეიძლება წარმოებდეს თითქმის ყველა სკოლაში. ამის მაგალითად ავიღოთ კალია.

კალიის შესწავლის დროს იმ მომენტებზე შეიჩერებას, რაც საერთოდ დამახასიათებელია მწერისათვის, არა აქვს აზრი. ის ნიშნები კი, რაც დამახასიათებელია ამ მწერისათვის და რაც მას მავნებელს ხდის მეურნეობისათვის, უთუოდ უნდა აღინიშნოს. ამ მხრივ აღსანიშნავია კიდურები. ნატურალურ ობიექტზე უნდა აღინიშნოს, რომ კალიას მესამე წყვილი კიდური აქვს განვითარებული, რის გამოც ის დიდ ნახტომებს აკეთებს. ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს ფრთების თავისებურებაც: ხეშეშ ზედა ფრთების ქვეშ კალიას აქვს საკმაოდ განვითარებული და მარაოსავეით დაკეცილი საფრენი ფრთები. ამრიგად, კალიას შეუძლია ადგილის გადა-ნაცვლება როგორც ხტომით, ისე საკმაოდ ხანგრძლივი ფრენითაც. ეს ვარემოება აძლიერებს მის მავნებლურ მოქმედებას, განსაკუთრებით მინდვრის ნათესების მიმართ. ამას ემატება ისიც, რომ კალიას მღრღნელი ჰირი აქვს, რის გამოც ის ადვილად კრის ბალახეულ მცენარეებს.

მავნებლობის თვალსაზრისით უნდა იქნეს განხილული კალიის გამრავლებაც. კალიის მატლის სტადია იმით განსხვავდება ზრდასრული მწერისაგან, რომ მას ფრთები არა აქვს, მამსადამე, მას მხოლოდ ხტომა შეუძლია. გამრავლების ამ საფეხურზე კალიას ფეხოსანი კალია ეწოდება. ცხადია, რომ კალიასთან ბრძოლა ამ საფეხურზე უფრო ადვილია, ვიდრე ზრდასრულ საფეხურზე, როცა ფრთების შექმნით კალიას ხტომასთან ერთად ფრენის უნარიც უვითარდება.

ყურადღება უნდა მიექცეს იმას, რომ ზრდა-განვითარების პროცესში კალია ხუთჯერ იცვლის კანს. მხოლოდ მეხუთე კანის ცვლის შემდეგ მას უვითარდება ფრთები და კალია მფრინავ მწერად იქცევა. ვრცლად და სათანადო თვალსაჩინოებით უნდა ვუჩვენოთ მოსწავლეებს ის, თუ რა დიდ შესაძლებლობას ჰქმნის კალიის წინააღმდეგ საბრძოლველად ავიაცია. მისი საშუალებით იმ მიდამოებში, სადაც კალია გავრცელებულია, იფრქვევა მომშხამავი ნივთიერებები და ამ გზით ისპობა ეს საშიში მავნებლები.

სრული გარდაქცევის (მეტამორფოზის) მწერთაგან მოსწავლეებს უნდა გავაცნოთ სოფლის მეურნეობის მავნე მწერები: კო მ ბ ო ს ტ ო ს თ ე თ რ უ ლ ა და მ ა ი ს ი ს ხ ო ჭ ო. შეიძლება ითქვას, რომ კომბოსტოს თეთრულა წარმოადგენს ყველაზე უკეთეს მასალას როგორც მწერის მეტამორფოზის, ისე სხვა საინტერესო ბიოლოგიურ მოვლენათა სადემონსტრაციოდ. ყველგან, ყველა ზონაში მოინახება რომელიმე თეთ-

მოუღა. ამიტომ როგორც დაკვირვება ბუნებრივ პირობებში, ისე მთელი რიგი ცდები მწერის ბიოლოგიის გასაცნობად შეიძლება ჩატარდეს ან მწერზე.

მაისის ხოჭოც ეკუთვნის იმ მწერთა რიცხვს, რომელნიც სრული მეტა-მორფოზით ხასიათდებიან. მისი შესწავლის დროს განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს, რომ ის ვნებს მცენარის როგორც ფესვებს, ისე ფოთლებსაც. ფეხებს ის ვნებს მატლის ასაკში, ხოლო ფოთლებს ზრდადარულ-ბუნებრივ ასაკში.

მოსწავლეებს ძალიან აინტერესებთ ის გარემოება, რომ ხოჭო მატლის ასაკში რამდენიმე წელიწადს ატარებს ნიადაგში. ხოჭო კვერცხებს ნიადაგში დებს ზაფხულის პირველ ნახევარში. მათვე ზაფხულის ბოლოს გამოჩეკილი მატლები იხამთრებენ ნიადაგში. აქვე ატარებენ 3—4 წელიწადს. ამ ხნის განმავლობაში მრავალ მცენარეს უზიანებენ ისინი ნახევრებს და ახშობენ. მატლები აქვე ქუპრდებიან და მეოთხე წლის ბოლოს ამოძვრებიან ნიადაგიდან უკვე ზრდასრული ხოჭოები. ამ ასაკიდან ისინი ბინავდებიან ხეებზე და აზიანებენ მათ ფოთლებს.

მაისის ხოჭოს აქვს შეტად საინტერესო თვისება: ის სითბოსმოყვარულია და დილით ადრე იმდენად დაქვეითებულ აქვს სასიცოცხლო უნარი, რომ განადგული ხის უძებტეს შემთხვევაში ჩნს და ელოდება დამბობას, რომ კვლავ დაწყოს ფოთლება ღრწა. ადამიანს შეუწავლია მაისის ხოჭოს ეს თვისება და ხის იმ ტოტებს, რომელზედაც ეგულება მაისის ხოჭოები, დილაადრიადად არხევს. სიგრილისაგან დამცველი ხოჭოები ცვივა ტოტებიდან ხის ქვეშ დაფენილ ტილოზე. მეურნე იქვე სპობს მათ. მაგრამ მათ წინააღმდეგ საბრძოლველად, კხადა, უკეთესია მშამის გამოყენება.

ძალიან სასურველია დაველოთ ნორჩ ნატურალისტებს შეაგროვონ როგორც ზრდასრული მაისის ხოჭოები, ისე მათი სხვადასხვა ასაკის მატლები და ქუპრები. მატლები და ქუპრები შეიძლება შეინახონ სველ პრეპარატებად ფორმალინის 3% -იან ხსნარში, ხოლო ხოჭო — გამომშრალ პრეპარატად ისევე, როგორც დანარჩენ მწერებს ინახავენ.

სკოლის მხრივ განსაკუთრებულ შესწავლას საჭიროებს ჩაისი ცეცხლები. ჩაის კულტურა სპეციალური კულტურაა, რომელიც საქართველოს ფარგლებში მხოლოდ განსახლებულ რაიონებშია გავრცელებული. სადაც ჩაის კულტურა გავრცელებულია, ის გადაქცეულია სოფლის მეურნეობის იმდენად მნიშვნელოვან დარგად, რომ მისი მოვლა-მოშენება მოსახლეობის მთავარ საქმიანობას წარმოადგენს. ამ რაიონებში მოსახლეობის კეთილდღეობა ჩაის კულტურაზეა დამყარებული. ამის დასადასტურებლად მხოლოდ იმის აღნიშვნაც საკმარისია, რომ 1957 წელს საქართველოში ჩაის მწვეან ფოთლის მოსავალმა მიაღწია

211 000 ტონამდე, რამაც მოსახლეობას დიდი ფულადი შემოსავალი ძიხკა.

სკოლამ, ცხადია, დიდი ანგარიში უნდა გაუწიოს ამ გარემოებას როგორც ბოტანიკის შესწავლის, ისე ზოოლოგიის შესწავლის დროს. ზოოლოგიის სწავლება იმ მხრივ უნდა გამოეხმაუროს ამ გარემოებას, რომ შეისწავლოს როგორც ჩაის მცენარის მავნებლები, ისე მათ წინააღმდეგ წარმოებულ ბრძოლის სამეთვლეობიც. ითვითქვამს პროგრამაში სახელდობრ არ არის დასახელებული ჩაის მცენარის მავნებლები. მაგრამ ის ივარაუდება პროგრამის იმ ნაწილში, სადაც ლაპარაკია „მინდვრის, ბაღისა და ბოსტნის ადგილობრივი მავნებლები და მათთან ბრძოლის შესახებ“. ამიტომ არის, რომ სახელმძღვანელოში ცალკე საკითხად არის გამოყოფილი „ჩაის მცენარის მავნებელი“.

ჩაის რაიონში მომუშავე ზოოლოგიის ასწავლებელი საქმის ყველაში უნდა იყოს იმ მავნებლების მიმართ, რომლებიც ამცირებენ ჩაის მოსავალს, როგორც ოდენობის მხრივ, ისე ხარისხის მხრივაც, არსებობს მთელი რიგი შრომები, რომლებშიც მოცემულია ცნობები ამ მავნებლების შესახებ. უახლოეს ნაშრომს ამ დარგში წარმოადგენს პროფ. დ. ნ. კობახიძის შრომა: Вредные насекомые и их борьба с ними на чайной плантации СССР. (სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის გამოცემა, მოსკოვი, 1954 წ.) მასში თავმოყრილია ყველა ცნობა, რაც აქამდე მოპოვებულია მეცნიერების მიერ ჩაის მავნე მწერების შესახებ. შემაჯამებელი ცნობებია მიხედვით ჩაის მავნე მწერთაგან რეგისტრირებულა 34 სახეობის მწერი. მწერთა ამ რაოდენობიდან დიდი უმრავლესობა პოლიფაგებია, ე. ი. სხვადასხვაგვარი საკვებით იკვებება. იმ მავნებელთა რიცხვი, რომელნიც ჩაის მცენარის სპეციალიზებულ მავნებლებს წარმოადგენენ, ძლიერ მცირეა. ცხადია, რომ ჩაის მცენარეს უფრო მეტ ზიანს აყენებენ მწერები, რომელნიც ჩაის სპეციალიზებულ მავნებლებს წარმოადგენენ.

სკოლა ვერ დაკმაყოფილდება მხოლოდ იმით, რომ ცნობაში მოიყვანოს, თუ ჩაის მცენარეს ადგილობრივ რა მავნე მწერები ჰყავს, აუცილებელია ადგილობრივ მეურნეობასთან მჭიდრო კავშირის დამყარების შედეგად არა თუ მოპოვებული იქნეს მავნე მწერების ეგზემპლარები განვითარების ყველა საფეხურის მიხედვით და თვით დაზიანებათა ნიმუშების შეკრებით, არამედ პრაქტიკულად იქნეს გაცნობილი მავნებლებთან ბრძოლის მეთოდები. მოსწავლეთა საზოგადოებრივ სასარგებლო შრომაში ჩაბმის ერთი მიზანშეწონილი ხერხთაგანი იქნება მოსწავლეთა ჩაბმა ჩაის მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლის საქმეში.

იგივე უნდა ითქვას ციტრუსებისა და ბაღის მავნებლების შესახებაც. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ხეხილის მავნებლებს. მეხილეობას საქართველოში გაცილებით უფრო დიდი ისტორია აქვს,

ვიდრე ჩაისა და ციტრუსებს, გავრცელებაც მას უფრო მეტი აქვს. ჩაი და ციტრუსები გავრცელებულია მხოლოდ დასავლეთ საქართველოს განსაზღვრულ რაიონებში, მეხილეობა კი გავრცელებულია როგორც აღმოსავლეთ. ისე დასავლეთ საქართველოში. საქართველოში ძნელად მოინახება ხეხილს მოკლებული რაიონი. ამიტომ ამ კულტურათა მავნებლების რიცხვი მეტად დიდია. საქართველოში მეხილეობის გავრცელებისა და ხეხილის მავნებლების შესახებ ცნობები მოცემულია საქართველოს საზღვრეზო მუზეუმის როგორც სოფლის მეურნეობის მიღწევების, ისე ეთნოგრაფიულ გამოფენაზე. აქ განსაკუთრებით ვრცლად არის მოცემული ცნობები ეგრეთ წოდებული კონტინენტალური მეხილეობის შესახებ, რომელიც აღმოსავლეთ საქართველოსათვის არის დამახასიათებელი. მასწავლებელს მართებს, ერთ მხრივ, ამ გამოფენების გაცნობა, მეორე მხრივ კი ადგილობრივი მეხილეობის მეურნეობის გაცნობა და იმის შესწავლა, თუ ღონისძიებათა რა სისტემას მიმართავენ ისინი ბალის მავნებლებთან ბრძოლის საქმეში. ადგილობრივ მეურნეობათა ექსკურსიული წესით გაცნობა და მოსწავლეთა ჩაბმა საზოგადოებრივ-სასარგებლო მუშაობაში ამ დარგშიც ისევეა საჭირო, როგორც ჩაისა და ციტრუსოვან კულტურათა მავნებლების შესწავლის საქმეში.

4. სასარგებლო მფრინავების გამოყენება მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლაში

ეს თემა მეტად მნიშვნელოვანია გამოყენებით ბუნებისმეტყველებაში. ის შეიცავს მრავალ ახალსა და ბიოლოგიურად საინტერესო საკითხს. მათ არ შეიძლება აქტიურად არ განიხილათ მისწავლეები. ამასთან ერთად ეს თემა შედარებით ახალია ზოოლოგიის სასკოლო კურსში. მას ღამუშავეების ხანგრძლივი ტრადიცია არა აქვს, როგორც მრავალ სხვა თემას.

მასწავლებელმა, უწინარეს ყოვლისა, გარკვეულად უნდა შემოფარგლოს ამ თემის შინაარსი. ეს შინაარსი დაახლოებით შემდეგნაირად შეიძლება განისაზღვროს. ბუნებრივ პირობებში შენიშნულია მეტად რთული ურთიერთობა ცხოველებს შორის. ზოგნი მტრობენ ერთმანეთს, ზოგნი თანამშრომლობენ. ადამიანი გულგრილი მაყურებელი არ არის ამ მრავალგვარი ურთიერთობისა. მას ახარებს ის, რომ ბევრ მავნე მწერსა და მღრღნელ ცხოველს სობენ მტაცებელი ცხოველები და ფრინველები. მას შემჩნეული აქვს ისიც, რომ ბევრი ამ მავნე მწერთაგან ავადდება სოკოვანი დაავადებებითა და სხვადასხვა მიკროორგანიზმებით. ადამიანი დარწმუნდა, რომ მტაცებლები და მიკროორგანიზმები წარმატებით იბრძვიან მავნე მწერების წინააღმდეგ. აქედან დაებადა ადამიანს კითხვა: ხომ არ შეიძლება ეს მტაცებლები და სხვადასხვა მიკროორგანიზმები ჩა-

ვაყენოთ სოფლის მეურნეობის სამსახურში იმით, რომ ხელი შევეწყოთ მათ სოფლის მეურნეობის მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლაში?

ცნობილია, რომ მხედარი აპანტელესი პარაზიტობს თეთრულას მატლ-ში. ადამიანს შეიძლება დაებადოს კითხვა; ხომ არ შეიძლება აპანტელესის გამრავლებას შევეწყოთ ხელი, საგანგებო ლაბორატორიაში მოვამრავლოთ ის, შემდეგ გავუშვათ ბუნებაში და დავაავადებინოთ თეთრულების მატლების დიდი რაოდენობა? კომბოსტოს კულტურა რომ მნიშვნელოვანი იყოს, ადამიანი, ალბათ, დაადგებოდა იმ გზას, რომ ნოეშენებინა აპანტელესები და შემდეგ გამოეყენებინა ისინი თეთრულას მატლების საწინააღმდეგოდ. მაგრამ ლაბორატორული წესით აპანტელესის მომრავლება იმდენად ძვირი დაჯდება, რომ კომბოსტოს დასაცავად ასეთი ხარჯების გაწევა გაუმართლებელი იქნებოდა.

სამაგიეროდ სხვა უფრო ძვირფასი კულტურების მიმართ ადამიანს მიუმართავს ამ ხერხისათვის, რომელსაც ბრძოლის ბიოლოგიური ხერხი ეწოდება.

ცნობილია სოფლის მეურნეობის მავნებლების წინააღმდეგ ბიოლოგიური მეთოდით წარმატებით ბრძოლის მრავალი მაგალითი. ასე, მაგალითად, ცნობილია ვაშლის ხას დიდი მტერი — ფესვის ბურტყლა ტილი (корвяная тля), მისი სამშობლოა ჩრდილოეთ ამერიკა; იქიდან ეს მწერი ბევრ ადგილას გავრცელდა და საბჭოთა კავშირშიც მოიკიდა ფეხი. ამ მავნებლებს ჰყავს მტერი აფელინუსი, სადაც აფელინუსია, იქ ბურტყლა ტილი ვერ ვრცელდება. 1926 წელს აფელინუსი შემოტანილი იყო ზაქათალაში და საგრძნობლად შეამცირა მავნებელთა რაოდენობა.

ცნობილია ისიც, რომ ჩვენში, კერძოდ სოხუმში თავი იჩინა ციტრუსების საშიშმა მტერმა ავსტრალიის ღარისებრმა ცრუფარიანა იცერია. ეს მავნებელი, როგორც გამოირკვა, შემოჰყოლია ჩვენში პალესტინიდან შემოტანილ ციტრუსოვნებს. იცერიას ჰყავს მტერი — ხოჭო ვედალია. ვედალია სწრაფად სპობს მავნებელ იცერიას. ჩვენში ციტრუსოვნები გადაურჩა იცერიას მხოლოდ იმიტომ, რომ დიდი რაოდენობით იქნა შემოტანილი ხოჭო ვედალია, გამრავლდა საგანგებო ინსექტარიუმში და გაშვებულ იქნა იქ, სადაც ციტრუსებს უკვე მოდებული ჰქონდათ მავნებელი იცერია. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ ჩვენში დაარსებულია ეგრეთ წოდებული საკარანტინო სადგურები, სადაც მოწმდება, ხომ არ მოჰყვება თან მავნე მწერები უცხოეთიდან შემოტანილ ნერგებს.

მავნე მწერიბთან ბრძოლა

ამ თემის დამუშავებისათვის საჭიროა გახსენებული იქნეს ბევრი რამ ზოტანიკის კურსიდან, რაც წინა წელს შეისწავლეს მოსწავლეებმა, გააზ-

რებული იქნეს ის ღონისძიებები, რომლებიც ჩაუტარებიათ მოსწავლეებს როგორც სასკოლო მიწის ნაკვეთზე, ისე საკოლმეურნეო მინდვრებზე მუშაობის დროს. მასწავლებლის ოსტატობა აქ იმაშია, რომ ბევრი რამ, რაც მოსწავლეს ან თვითონ ჩაუტარებია, ან უნახავს საკოლმეურნეო მინდვრებზე მუშაობის დროს. გამოყოს და დაუჟავშიროს მწერების შესწავლის საქმეს.

მიზანი ისაა, რომ ყოველი ხერხი, რომელიც მიმართულია მავნე მწერების მოსპობისაკენ. მოსწავლეებმა გაიაზრონ იმ ცოდნის საფუძველზე, რაც მათ უკვე მოიპოვეს მწერების სხეულის აგებულების, მათი ცხოვრების ნირასა და გარემო პირობებთან ერთიანობის შესწავლის გაოშემო. ბევრი რამ საუბრის წესით უნდა დადგინდეს, მაგრამ ამასთან ერთად ბევრი რამ მასწავლებელმა უნდა გადასცეს მოსწავლეებს, როგორც სრულიად ახალი შესათვისებელი მასალა.

საუბარი შეიძლება წარიმართოს დაახლოებით ასე:

მასწავლებელი ეკითხება მოსწავლეებს: ყველა მწერი ერთგვარ პირობებში ცხოვრობს თუ არა?

იმ ცოდნის საფუძველზე, რაც მოსწავლეებს უკვე აქვთ მწერებზე, პასუხი უთუოდ სწორად აღნიშნავს, რომ სხვადასხვა მწერი სხვადასხვა პირობებში ცხოვრობს. სხვადასხვა პირობებს უქმნის მწერებს წყლის გარემო, ნიადაგის გარემო, დედამიწის სხვადასხვა ზონები.

კითხვა-პასუხით უნდა გაეუცხოველოთ მოსწავლეებს დიდად მნიშვნელოვანი დებულება, რომ ყველა ცოცხალი არსება და მათ შორის მწერიც მთლიანობაში იმყოფება სასიცოცხლო პირობებთან.

საუბარმა უნდა მიიყვანოს მოსწავლეები იმ დასკვნამდე, რომ თუ მწერს მკვეთრად შეეუცვალეთ გარემოს სასიცოცხლო პირობება, შეიძლება მას ძალიან გაუძნელოთ სიცოცხლე და სიკვდილამდეც კი მივიყვანოთ. მწერი შეიძლება მოვკლათ აგრეთვე არა სასიცოცხლო გარემოს მკვეთრი შეცვლით არამედ მასზე უშუალოდ რაიმე ნივთიერების მოქმედებით ისე, როგორც ვიმოქმედებით: მწერზე ეთერით, როდესაც მას რაიმე თავდახურულ ქურქელში ვათავსებდით. ამ მომენტის გახსენებით ჩვენ არსებითად უკვე მოვამზადებთ ნიადაგს იმის გაგებისათვის, თუ რა და რა ხერხით შეიძლება მავნე მწერებთან ბრძოლა. უნდა გამოიყოს ორი ძირითადი ხერხი. პირველი გულისხმობს ყველა იმ ღონისძიებას, რომლებიც მკვეთრად უცვლიან მავნე მწერებს საარსებო გარემოს. წარმოდგენა ამ ხერხზე შეიძლება შეეუქმნათ მოსწავლეებს მათივე პრაქტიკოს გაანალიზების საფუძველზე. ამისათვის საჭიროა მათი ყურადღება წარიმართოს შემდეგი საკითხებისაკენ:

— სასკოლო მიწის ნაკვეთზე ჩვეულებრივად რითი ვიწყებთ მუშაობას?

მოსწავლეებს არ გაუხენდებდათ იმ-ს აღნიშვნა. რომ პირველი სამუ-
წაო, რაც უნდა ჩატარდეს სასკოლო ნაკვეთზე. ნიადაგის დაბარვა ან
შოხვნაა. გატარდება პარალელი საკოლმეურნეო მინდვრებთან და აღ-
ნიშნება, რომ იქაც მუშაობა იწყება ნიადაგის გაღახვით.

— როგორ ფიქრობთ. დაბარვასა და მოხვნას აქვს თუ არა მნიშვნე-
ლობა მანვე მწერებთან ბრძოლის საქმეში?

დაკვირვებული მოსწავლეები უთუოდ აღნიშნავენ. რომ დაბარვითა
და მოხვნით ბევრ მანვე მწერს მკვეთრად ეცლება საარსებო პირობები.
ბევრი მწერისათვის უარესდება პირობები განვითარებისა და გამრავლე-
ლისათვის. ბევრი უშუალოდ იღუპება ამ პროცესების დროს. მოსწავლე-
თა სწორად წარმატული აზრი მასწავლებელსა უხდა გააღრმავოს. უფრო
განზოგადოს და დაახუსტოს. მოსწავლეებმა უნდა შეიტყონ. რომ კვერ-
ცხენები და ქუპრები რომლებიც მწერების განვითარების გარკვეულ სა-
ფეხურს წარმოადგენენ, უძრავნი არიან; დაბარვის თუ მოხვნის შედეგად
ისინი ნიადაგის ზედაპირზე აღმოჩნდებიან და უკვე აღარ შეუძლიათ
უკანვე ჩაძრომა. როგორც ეს სწავლია მატლის საფეხურს. ფრინველებსა
და სხვა ცხოველებს რომ გადურჩნენ კიდევ. ეს კვერცხები და ქუპრები
მაინც დაიღუპებიან, რადგანაც მკვეთრად აქვთ შეცვლილი გარემოს საარ-
სებო პირობები. ამ შემთხვევაში იძასაც აქვს მნიშვნელობა. რომ ეს უძ-
რავი კვერცხები და ქუპრები ვერაფრით იცავენ თავს უშუალო მზის სხი-
ვებისაგან. რომელსაც ისინი შეგუებულნი არ არიან და ამიტომ იღუ-
პებიან. ზოგიერთი პეპლის მატლი დაქუპრებამდე ერთგვარ ხერხელს ტო-
ვებს ნიადაგში. ამ ხერხელთ ამოფრინდება ქუპრიდან გაძოაული პეპელა.
ვადახვითა და დაბარვით ეს ხერხელები ინგრევა, პეპელას ამოფრენა
აღარ შეუძლია და იღუპება ნიადაგში. ზოგი მცირე ზომის მწერი მოხე-
ნისა და ბარვის შედეგად მისთვის უჩვეულო სიღრმეზე აღმოჩნდება და
იღუპება. ნიადაგის დამუშავება ასევე მკვეთრად უცვლის გარემოს საარ-
სებო პირობებს მწერების კვერცხებსა და მატლებს, რომლებიც აგრეთვე
დიდი რაოდენობით იღუპებიან. მწერთა დიდი რაოდენობა როგორც კვერ-
ცხის, ისე მატლისა და ქუპრის სტადიაში. აგრეთვე ზრდადამთავრებულ
სტადიაში გასაოცარ მგრძობელობას იჩენს ტენისადმი, ტემპერატური-
სადმი, ნიადაგის მექანიკური მდგომარეობისადმი. ამ მონაცემების მცირე
შეცვლაც კი საკმარისია იმისათვის, რომ მწერი დაიღუპოს. ხვნა და ბარვა
არა თუ მცირედ. არამედ მკვეთრად ცვლის ნიადაგში ამ მონაცემებს.

— ნიადაგის დამუშავების შემდეგ ჩვეულებრივად რა სამუშაოს
ატარებთ სასკოლო მიწის ნაკვეთზე?

მოსწავლეები პასუხს არ დააყოვნებენ. რომ ნიადაგის დამუშავებას
მოსდევს თესვა.

— სხვადასხვა თესლის თესვა ერთდროულად ხდება?

მოსწავლეები გაიხსენებენ თავის დროზე შესწავლილ თესვის წესებს. კულტურული მცენარეების — ქერის, სიმინდის, ხორბლის, შაქრის ქარხლის თესლის თესვას თავისი ვადები აქვს და კოლმეურნეები იბრძვიან იმისათვის, რომ ეს ვადები დაიცვან, თავის დროზე დათესონ.

— როგორ გგონიათ, თესვის ვადების დაცვას აქვს თუ არა რაიმე მნიშვნელობა მავნე მწერებთან ბრძოლის საქმეში?

ამ კითხვაზე მოსწავლეებს გაუძნელებათ პასუხის გაცემა, მაგრამ კითხვა მაინც უნდა დაისვას, რომ მოსწავლეთა ყურადღების მობილიზაციას ერთგვარად შეეწყოს ხელი. ძალიან საინტერესოა, თუ როგორ შეიძლება ერთიმეორეს დაუკავშირდეს ერთი შეხედვით ერთიმეორესთან ძნელად დასაკავშირებელი ისეთი მოვლენები, როგორცაა ვადაზე თესვა და მავნე მწერებთან ბრძოლა.

მოსწავლეებმა უნდა შეიტყონ, რომ მავნე მწერი ამა თუ იმ მცენარეს ზიანს აყენებს მცენარის გარკვეულ ასაკში, უმეტეს შემთხვევაში მისი განვითარების საწყის ფაზებში. მეორე მხრივ, თვითონ მავნებელ მწერსაც აქვს თავისი განსაკუთრებით ინტენსიური გამრავლების პერიოდი. ამიტომ თუ მეურნე შეეცდება ისეთ ვადებში დათესოს ესა თუ ის კულტურა, რომ მისი განვითარების ადრეული ფაზები არ დაემთხვეს მავნებელი მწერის ინტენსიური განვითარების პერიოდს, ის უთუოდ ამ მცენარეს შეუქმნის ისეთ პირობებს, რომ ის ნაკლებად დაზიანდეს გარკვეული მავნე მწერებისაგან.

— მცენარეთა აღმოცენების შემდეგ ჩვეულებრივად რა სამუშაოს ატარებთ სასკოლო მიწის ნაკვეთზე? — ეკითხება მოსწავლეებს მასწავლებელი. იგულისხმება მარგვლა და გათონხა.

— რა მნიშვნელობა აქვს ნათესის მოსავლიანობისათვის მარგვლა-სა და გათონხას?

მარგვლაზე მოსწავლეები უთუოდ იტყვიან, რომ ის სპობს სარეველა მცენარეებს, რომლებიც ნათესებზე იმ მხრივ მოქმედებენ, რომ ნიადაგს აცლიან საკვებ ნივთიერებებს და მაშასადამე, ამცირებენ მოსავალს. მაგრამ მასწავლებელმა უნდა განუმარტოს მოსწავლეებს, რომ მარგვლა და თონხა სარეველა მცენარეებს რომ სპობს, ამასთან ერთად უძნელებს მავნე მწერებს გამრავლების საშუალებას და ამით ზღვს უწყობს მოსავლიანობის ზრდას. ცნობილია, რომ მავნე მწერთა დიდი ნაწილი ბინადრობს სარეველა მცენარეებზე, რომელნიც წარმოადგენენ აგრეთვე მათს საკვებად, მხოლოდ შემდეგ გადადიან კულტურულ მცენარეებზე. სარეველების ასეთი დიდი მნიშვნელობა მავნე მწერებისათვის იმით აიხსნება, რომ სარეველა მცენარეები, როგორც ყველა ველური მცენარე, ღონიერი მცენარეებია. უმეტეს შემთხვევაში ისინი უფრო ადრეც აღმოცენდებიან რა უფრო უკეთაც ვითარდებიან. ვიდრე კულტურული მცენარეები. ამით

ახსენება ის, რომ ახლად ამოღებულ სიმინდს თუ დროზე არ დავეხმარეთ სარეველების მოსპობით (პირველი თოხი), სარეველები, როგორც იტყვიან, გადაუვლის სიმინდს, დაჩაგრავს მას და ამ პირობებში სიმინდის კარგ მოსავალს არ უნდა მოველოდეთ. ამიტომ არის, რომ სიცოცხლის უნარიანობით ცნობილ სარეველა მცენარეებს ასე ეტანებიან მავნე მწერები. რომლებიც შემდეგ კულტურულ ნათესებზე გადადიან. მწერები დიდად ეტანებიან და უპირატესობასაც კი აძლევენ სარეველა მცენარეებს იმიტომაც, რომ ეს მცენარეები უძველესი მცენარეებია, მათთან იმთავითვე ყოფილან შეგუებული მავნე მწერები. ხოლო კულტურული მცენარეები შედარებით უფრო გვიან წარმოშობილი მცენარეებია და მავნე მწერები თანდათან გადადიან ამ მცენარეებზეც. სარეველები მავნე მწერებისათვის სანდო საარსებო გარემოა მაშინ, როდესაც კულტურული მცენარეები ჭერ არ აღმოცენებულან ანდა მეურნეს უკვე აუღია მათი მოსავალი. სარეველების მოსპობით ჩვენ მავნებლებს ვუსპობთ ერთ-ერთ მთავარ ბაზას.

პრაქტიკაში მიღებულია მარგელის შედეგად დაგროვილი სარეველა მცენარეების მოსპობა (დაწვა), თუ მათზე მოიპოვება მავნე მწერების კვერცხები ან მატლები. როგორც ყველა ღონისძიებას, ისე სარეველათა მოსპობის ღონისძიებასაც წინდახედულად უნდა გამოყენება. თუ მარგელის დროს ბევრია მავნე მწერი მოძრავ ასაკში, მაშინ შეიძლება სარეველა მცენარეების მოსპობის შემდეგ მავნებლებმა გადაინაცვლონ ნათესებზე და სწრაფად მოსპონ ის. ამიტომ ასეთ შემთხვევაში მარგელამდე ქიმიური ხერხებით სპობენ მოძრავ ასაკში მყოფ მავნებლებს.

ნიადავის წესიერად დამუშავება, დროზე თესვა და ნათესების დროზევე გამარგვლა, სარეველების მოსპობა და სხვა ამგვარი ხერხები — მოუთხრობს მოსწავლეებს მასწავლებელი, — ერთად შეადგენენ მავნე მწერებთან ბრძოლის აგროტექნიკურ ხერხებს.

ცხადია, მეტად სასურველია, რომ ამ ხერხების განმარტებისას მასწავლებელს ხელთ ჰქონდეს დიდაქტიკურ მასალად სუბსტრატთან ერთად მონტირებული ის მწერები, რომლებიც მას მოჰყავს ამა თუ იმ ხერხის საილუსტრაციო მასალად.

მავნებლებთან ბრძოლის მეორე ხერხია უკვე ცოცხალი და მოქმედი მწერების დახოცვა. ეს სხვადასხვა საშუალებით ხორციელდება. ერთ-ერთი საშუალებაა მწერების დახოცვა ქიმიური ხერხებით. ამ მხრივ მასწავლებელმა მოსწავლეებს უნდა მისცეს შემდეგი ცნობები: ქიმიური ხერხის არსი იმაშია, რომ მავნე მწერებთან ბრძოლაში გამოიყენება ქიმიური მომშხამავი ნივთიერებები, რომლებიც წამლავენ და ხოცავენ მწერებს. ეთერი, რომლას ორთქლში მოთავსებითაც კვდება მწერი. ქიმიური ნივთიერებია. მაგრამ შეუძლე-

ბელია ეთერის გამოყენება მავნე მწერებთან ბრძოლისათვის. ეთერი იმდენად ძვირი ნივთაერებაა, რომ არავითარი გამართლება არა აქვს მის გამოყენებას მავნე მწერებთან ბრძოლაში. გარდა ამისა, ეთერი სწრაფად ორთქლდება და ღია სივრცეში მიზანს ვერ აღწევს. ამ საქმეში გამოიყენება ისეთი მომშხამავი ნივთაერებები, რომლებიც შედარებით იაფი ჯდება და ძლიერ დიდ რაოდენობით შხადდება. საბჭოთა კავშირში ფართოდ განვითარებული ქიმიური მრეწველობა დიდი რაოდენობით აშხადებს სხვადასხვა სახის მომშხამავ ნივთიერებებს. ამასთან ერთად დიდი რაოდენობით შხადდება აგრეთვე სხვადასხვა აპარატები, რომლებიც აკურებენ მცენარეებს სითხეში გახსნილ მომშხამავ ნივთიერებებს. საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის იმ პავილიონებში, სადაც ნაჩვენებია სოფლის მეურნეობის მექანიზაცია და ელექტროფიკაცია, მრავლად არის გამოფენილი მანქანები, რომელთაგანაც ზოგი აფრქვევს და ზოგი აკურებს დაავადებულ მცენარეებს სხვადასხვა მომშხამავ ნივთიერებებს. ერთ-ერთ ზერხად გამოყენებულია ისიც, რომ მწერისათვის სასიამოვნო საკვებს ურევენ შხამს და ამნაირად იღებენ მოშხამულ ეგრეთ წოდებულ მოსატყუებელ საკვებს. ამ საკვებს აქაიკ უყრიან მწერებს და ხოცავენ მათ.

არსებობს აგრეთვე ფიზიკურ-მექანიკური ზერხები. რომელთა საშუალებითაც მრავლად იკერენ და სპობენ მავნე მწერებს. ამისათვის ხეხილს შემოახვევენ სქელი ქაღალდის 4—5 სანტიმეტრის სიგანის სარტყელს, რომელსაც წაუსვამენ ერთგვარ წებოს. ეს სარტყელი მფრინავ მწერებს ვერაფერს დააკლებს. მაგრამ მოსიარულე მწერებსა და მატლებს დიდი რაოდენობით იკერს. ამავე მიზნით თხრიან თხრილებს, რომლებშიც ცვივა მწერები და შემდეგ ამ თხრილებში სპობენ მათ. არსებობს აგრეთვე სხვადასხვა მანქანები, რომელთა საშუალებითაც იკერენ მწერებსა და მათ მატლებს. ამასთან კავშირში მასწავლებელმა უნდა გაახსენოს მავნე მწერებთან ბრძოლის ბიოლოგიური ზერხი, რომელიც მან უფრო ადრე გააცნო მოსწავლეებს და, ამნაირად მოსწავლეებს შეექმნებათ წარმოდგენა იმ ძირითად ზერხებზე, რომლებსაც იყენებენ მავნე მწერებთან ბრძოლის საქმეში.

საერთოდ უნდა ითქვას, რომ ეს თემა მეტად საინტერესოა მოსწავლეთათვის ჭერ ერთი იმიტომ. რომ ეს ეხება მწერებს, რომლებიც მოსწავლეებს ძლიერ იზიდავენ; გარდა ამისა, ზოოლოგიის კურსში იშვიათად მოიხსენება ისეთი დარგი, რომლის ცოდნა ასე ადვილად უკავშირდებოდეს სოფლის მეურნეობის პრაქტიკას და რომელშიც ასე ადვილად შეიძლება დეს მოსწავლეთა ჩაბმა. როდესაც ვეძებთ იმის გზებს, თუ როგორ დავუკავშიროთ სასკოლო თეორიული ცოდნა ცხოვრების მოვლენებს, ადამიანის საწარმოო საქმიანობას, მაშინ მავნე მწერებთან ბრძოლის საკითხის არა

მართო შესწავლა, არამედ პრაქტიკულად ათვისებაც პირველ რიგში უნდა გვეკონდეს მხედველობაში. სრულიად სამართლიანად ეძებს სკოლა იმის ვნებებს, რომ სწავლების პროცესში, განსაკუთრებით ბუნებისმეტყველების სწავლების პროცესში დაუახლოვოს მოსწავლეები სოფლის მეურნეობას და შეაყვაროს ის მათ. ამია ერთ-ერთ გზას სოფლის მეურნეობის მავნე მწერების შესწავლა და მათთან ბრძოლა წარმოადგენს. ამიტომ იმის გარდა, რაც ზემოთ ითქვა ამ თემის გარშემო, განსაკუთრებით სოფელში მომუშავე მასწავლებელმა არ უნდა გამოტოვოს შემთხვევები, რომ მოსწავლეებს ექსკურსიული წესით გააცნოს კოლმეურნეობაში წარმოებული ამ სახის სამუშაოები და გამოხახოს კიდევ შესაძლებლობები მოსწავლეთა ჩასაბმელად ამ საქმეში.

სოფლად მალალი მოსავლიანობისათვის ბრძოლის და მათ შორის მავნე მწერებთან ბრძოლის საქმეშიც დიდი ტრადიციები არსებობს, რამაც მშრომელებს ოპტიმისტური ანდაზაც კი შეაქმნევინა: ერთს ორად კი კერ გავზდი, მაგრამ ერთს ორს დავამჯობინებო. ეს ტრადიცია გააძლიერა და მეცნიერულად გააღრმავა იმ ახალმა ვითარებამ, რომელიც შექმნეს საკოლმეურნეო სისტემამ და საბჭოთა მეურნეობებმა. ცხადია, სკოლას მართებს თავისი მუშაობა საერთოდ და კერძოდ მუშაობა ბუნებისმეტყველების შესწავლის დარგში აწარმოოს ამ გარემოცვასთან მკიდრო კავშირში.

იმისათვის, რომ მავნე მწერებთან ბრძოლას, განსაკუთრებით ნორჩ ნატურალისტთა წრეში, მივკეთ საქმიანი ხასიათი, საჭიროა მისი მთავარი მომენტების წერილობით აღნიშვნა. მოსწავლე უნდა შეეჩვიოს მუშაობის პროცესში მიღებული გამოცდილების ფიქსაციას. შრომის შედეგად მოპოვებული ცოდნისა თუ ჩვევის განმტკიცების ფორმებს. განმტკიცების ერთერთი მეტად მნიშვნელოვანი ფორმაა ჩანაწერები. ამ შემთხვევაში ჩანაწერები უნდა ხასიათდებოდეს ლაკონიურობით, ისე რომ მკირე ჩანაწერში ბევრი ცნობა იყოს მოცემული.

მავნე მწერების ბიოლოგიური მონაცემების ფიქსაცია შეიძლება წარმოებდეს შემდეგი სქემის მიხედვით:

სახელწოდება	სად იხამთრებს	რა სტადიაში იხამთრებს	როდის ილვიძებს	რა მცენარეს აყენებს ზიანს	კვერცხის დების პერიოდები	მწერის განვითარება

5. ღაავადებათა ბაღამბანი მწერები

მალარიის კოლო

კოლოს შესწავლაში მაქსიმალურად შეიძლება გამოყენებული იქნეს თვალსაჩინობა. ამისათვის საჭიროა მასალის შემკრებმა ზედმიწევნით იკოდეს მალარიის კოლოს ცხოვრების ნირი. კოლო სხვადასხვანაირია, ცხოვრების ნირიც მათ სხვადასხვანაირი აქვთ. ზოგიერთი კოლოს კვერცხები იზამთრებენ. ეს იმას ნიშნავს, რომ შემოდგომის მიწურულში სადღე მყუდრო ადგილას დადებული კვერცხებიდან ადრე გაზაფხულამდე განოიჩეკებიან მატლები და მალევე ზრდასრული კოლოებიც გამოფრინდებიან.

მალარიის კოლო კი სხვანაირად შეგუებულია ზამთარს. დედალი კოლო იზამთრებს სადღე, მყუდრო ადგილას მიმალული. როგორც კი გაზაფხულზე გამოფრინდება უქმელობით დასუსტებული დედალი კოლო, ის იწყებს საკვების ძებნას. თუ საკვებს მიაგნო, ამოწოვა რომელიმე ცხოველს ან ადამიანს სისხლი, ის მალე იმდენად მოღონიერდება, რომ მოკლე ხანში უმწიფდება კვერცხები, რომლებსაც ის დებს სადღე მდორედ მიმდინარე ან დატბორებული წყლის ზედაპირზე. რამდენიმე ხნის შემდეგ კვერცხებიდან მატლები გამოიჩეკებიან.

მეტად საინტერესოა ამ მატლების ქცევაზე დაკვირვება. სხვადასხვა სახის მატლს სხვადასხვანაირად უჭირავს თავი. თუ რომელიმე გუბურაში გეგულებათ კოლოს მატლები, გუბურას ფრთხილად უნდა მიუახლოვდეთ, წინააღმდეგ შემთხვევაში მატლები სწრაფად ჩაიძირებიან წყალში. დიდხანს ცდა არაა სჭირო, რადგანაც ისინი მალევე მოადგებიან წყლის ზედაპირს. ეს აუცილებელია, ვინაიდან ისინი იღებენ სუნთქვისათვის საჭირო ჰაერს. ამიტომ არის, რომ, თუ დიდი ხნით დააფრთხეთ მატლები, ისინი იძულებული აქნებიან ხანგრძლივად დარჩნენ წყლის სიღრმეში. რის შედეგადაც იგულებიან უჰაერობის გამო და იღუპებიან.

მცირე დაკვირვებაც საკმარისია იმის შესამჩნევად, რომ სხვადასხვა სახის კოლოს მატლს სხვადასხვანაირი მდებარეობა აქვს წყალში. ჩვეულებრივი კოლოს მატლი ჩაკიდებულია წყალში ოდნავ ალმაცერად. წყლის ზედაპირზე კი ამოდის მისი საკმაოდ გრძელი სასუნთქი მილაკი; ამ მილაკით ჩაღის მატლის ტრაქეებში ჰაერი. მალარიის კოლოს მატლს ასეთი სასუნთქი მილაკი არა აქვს, ტრაქეის ხერეღით უშუალოდ ეხება ატმოსფეროს და ისე ისუნთქავს ჰაერს. ამის გამო ის წყალში ჩაკიდებული კი არ არის, არამედ წყლის ზედაპირის პარალელურად არც გაწოლილი. ასეთი წყალსატევიდან რომ ამოვიღოთ წყალი. შეიძლება მას ამოყვეს მატლებიც. თუ მატლები არ ამოყვება, ისინი უნდა დაევიკიროთ წყლის პატარა ბადით და მოვათავსოთ ქილაში. ქილას უნდა მოვაკრათ:

ორმაგად გაკეცილი შარლა. მარლის ორმაგად გჯეცვა აუცილებელია იმიტომ, რომ კოლოები როცა გამოფრინდებიან, ისინი ცალფა მარლაში შეიძლება გაძვრნენ და გაფრინდნენ. დიდხანს არ გაგრძელდება ცდა: რამდენიმე დღეში მატლები დაკუპრდებიან.

კოლოს მატლი მოყვანილობით ადვილი გამოსაცნობია, მას სასვენნი ნიშნის—„მიძის“ მოყვანილობა აქვს. საერთო აკით გაერთიანებული თავი და მკერდი მას საკმაოდ დიდი ზომისა აქვს, მუცელი კი წაგრძელებული და ოდნავ მოხრილი. ლუბით ადვილად შეიმჩნევა, რომ კუპრს ზურგზე აქვს წყვილი მორჩი, რომლებიც სასუნთქ მილაკებს წარმოადგენენ.

საინტერესო დასაკვირვებელია კუპრიც. ხელი რომ მივუახლოვოთ ქილას, კუპრები დაფრთხებიან და წყლის სიღრმეში გადაინაცვლებენ. რაგრამ, მატლების მსგავსად, ვერც ისინი სძლებენ წყალში დიდხანს. რამდენიმე დღის შემდეგ კუპრებიდან ამოფრინდებიან კოლოები და წარლაზე მოთავსდებიან.

ძალიან სასურველია, რომ მასწავლებელს გაკვეთილზე კქონდეს ფიქსირებული სახით როგორც მატლი, ისე კუპრი და აგრეთვე ზრდასრული კოლოები. კოლოს მატლისა და კუპრის ფიქსირება შეიძლება ფორმალინის 3%-იან ხსნარში. ზრდასრული კოლო მშრალ პრეპარატად უნდა იქნეს შენახული.

წინდახედულ მასწავლებელს ისეთი რაოდენობით შეუძლია მოიმარაგოს დიდაქტიკური მასალა ნატურალური ობიექტების სახით, რომ თითოეულ მაგიდაზე იყოს როგორც მატლი, ისე კუპრი და ზრდასრული კოლო. ამ მასალის მოპოვება შეიძლება იქა:კ, სადაც ჰაეის სიმშრალის გამო, აგრეთვე გუბურებისა და სხვა წყალსატევების უქონლობის გამო კოლოები თითქოს არ არის გავრცელებული. ამის მაგალითად მოვიყვანთ ბაკურიანს. ჩვენ გვექონია შემთხვევა საკმაოდ დიდი რაოდენობით მოგვეპოვებია კოლო კულექსის მატლები ერთ-ერთი კოლმეურნის ეზოს საზღვარზე საკმაოდ ღრმად მოთხრილ ორმოში, რომლებშიც ღობის გასაქეთებლად საჭირო ბოძები უნდა ჩაესოთ. ბოძების ჩასობა აღარ დასჭირვებიათ, ხოლო ორმოებში კი ჩამდგარიყო გაზაფხულის ნაწეიმარი წყალი, რომელშიც დაბინავებულიყვნენ კოლოს მატლები. ბაკურიანის მშრალ ტყეებშიც ბევრჯერ შეგვხვედრია ხის ფულტუროებში ჩაგუბებულ წყალში მომრავლებული კოლოს მატლები.

კოლოს შესწავლის გაკვეთილზე თვით მალარიას, მის მიმდინარეობას. ნიშნებსა და მკურნალობას არ უნდა ვებზოდეთ. ეს საკითხები უნდა იხილებოდეს საჭირო მასშტაბით უშუალოდ დაეადებათა გამომწვევი პლაზმოდოუმების ბუნების შესწავლის დროს.

მოცემული გაკვეთილის მიზანია კოლოს ბუნების შესწავლა. ამიტომ ყურადღების ცენტრში უნდა იყოს კოლოს მორფოლოგია, რამდენადმე

ანატომია და ცხოვრების წილი. მალარიასზე კი უნდა ითქვას მხოლოდ ის, რომ რამდენადაც კოლო (ანოფელესი) მალარიის გამომწვევი პლაზმოდინუმების გადამტანია, იმდენად მალარია შეიძლება იყოს იქ, სადაც კოლო ანოფელესია. და არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება იყოს იქ, სადაც კოლო ანოფელესი არ არის. აქედან გასაგები გახდება, რომ ბრძოლა კოლო ანოფელესის წინააღმდეგ ნიშნავს ბრძოლას მალარიის წინააღმდეგ. გაკვეთილზე კიფრობრევ მარევენებლებში უნდა იყოს გამოსახული ის უდიდესი ბრძოლა. რაც საბჭოთა ხელისუფლებამ ჩაატარა ქაობების ამოშრობის სახით. ერთი მხრივ. და აამალარიო პუნქტების დაარსებით, მეორე მხრივ. ეს ბრძოლა ამჟამადაც ფართო მასშტაბით წარმოებს. მოწინავე. მასწავლებლები ჩვეულებრივ ქარბად იყენებს კოლოს წინააღმდეგ ბრძოლის შესახებ ადგილობრივ სამალარიო პუნქტებში მოპოვებულ წინაყებებს.

წარმატებები. რომლებიც მოპოვებულია მალარიის წინააღმდეგ ბრძოლის საქმეში. საუკეთესო დამადასტურებელია იმისა, თუ რაოდენ დიდი მნიშვნელობა აქვს მეცნიერების მონაცემებს პრაქტიკული საკითხების გადაწყვეტისა და მოგვარებისათვის.

ავადმყოფობათა გადამტან მწერთა შორის ჩვენ პირობაში ძირითადად მაინც კოლო უნდა მივიჩნიოთ. ამიტომ გაკვეთილების სისტემაში, რომელნიც აცნობენ მოსწავლეებს ავადმყოფობათა გადამტან მწერებს, ცენტრალური ადგილი კოლოს შესწავლის გაკვეთილს ეკუთვნის.

კოლოს სხეულის შესწავლის დროს მოსწავლეებელმა მოსწავლეთა ყურადღება უნდა მიექციოს კოლოს პირის აპარატის თავისებურებას (საჩხვლეტ-საწუწუნი პირი). სწრაფი გამრავლების უნარს, ერთდროულად 300-მდე კვერცხის დებას, განვითარების სისწრაფეს (მატლობის პერიოდი 2—3 კვირა, კუპრის პერიოდი 3—4 დღე, ერთი ზაფხულის განმავლობაში 6—10 თაობის მოცემის უნარი).

ავადმყოფობათა გადამტანი ისეთი მწერები. როგორც არიან ოთახის ბუზი, ტილი და რწყილი, ერთ გაკვეთილზე შეიძლება იქნენ შესწავლილნი. ამ მასალის ისეთი დეტალური განხილვა შეიძლება არ დავისახოთ მიზნად, როგორც კოლოს მიმართ, და მოსწავლეებს მაინც შევეუქმნით წარუდგენას იმაზე. რასაც „ავადმყოფობათა გადამტანი მწერების“ თემა მოითხოვს.

6. სასარგებლო მწერები

აბრეშუმმხვევი

თემა აბრეშუმმხვევის შესახებ საშუალო სკოლის პროგრამაში უორმულირებულია შემდეგნაირად: „აბრეშუმის პეპელა, როგორც მოწინააღმდეგე მწერის მავალითი. მებარეშუმეობა“. ეს იმას ნიშნავს,

რომ აბრეშუმმხვევის შესწავლის დროს ხაზი უნდა გაესვას იმ ნიშნებს, რომლებიც შეუფენა ამ მწერს მოშინაურებს გამო.

თემის ფორმულირება ავალებს მასწავლებელს. იმ ზოოლოგიური კოდნის საფუძველზე, რომელსაც შეიძენენ მოსწავლეები აბრეშუმმხვევის დამუშავების შედეგად. მისცეს წაოოდგენა იმ საწარმოებზეც, რომელთა ნედლეულს აბრეშუმმხვევის პროდუქტი შეადგენს. მასწავლებელმა საფუძვლიანად უნდა მოიფიქროს მადგომა ის თავისებური გზება, რომლითაც უნდა წარიმართოს აბრეშუმმხვევის. როგორც ზოოლოგიური ობიექტის გაცნობის საქმე, და მეაბრეშუმეობის, როგორც ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის გარკვეული სხის გაცნობის საქმე.

იქნებ უფრო სწორი ყოფილიყო. რომ აბრეშუმმხვევს მიედგომოდით არა როგორც სრულიად უცნობ ობიექტს. არამედ როგორც ისეთ ობიექტს, რომლის ახლო მონათესავე შესწავლილი გვეყავს. ვგულისხმობთ კომბოსტოს თეთრულას. ამ შემთხვევაში საქმის წარმართვა ასე შეიძლება:

გაიხსენეთ. — მიმართავს მასწავლებელი თემასთან დაკავშირებული ნასალის ახსნაზე გადასვლისთანავე; — შევისწავლეთ თუ არა ჩვენ რომელიმე პეპელა?

მოსწავლეები გაიხსენებენ. რომ მათ უკვე შესწავლილი ჰყავთ კომბოსტოს თეთრულა.

— გაიხსენეთ. რითი ხასიათდება კომბოსტოს თეთრულას განვითარება?

მოსწავლეები უთუოდ გაიხსენებენ. რომ თეთრულას განვითარება ხასიათდება სრული მეტამორფოზით.

კითხვა-პასუხით მასწავლებელი ადადგენს მოსწავლეთა მეხსიერებაში ამ მეტამორფოზის ეტაპებს: კვერცხი, მატლი, კუპრი, ზრდასრული მწერი. საუბარში ყურადღება განსაკუთრებით გამახვილდება კუპრის სტადიაზე. მასწავლებელი მოსწავლეებს გაახსენებს. რომ კუპრის საფეხურზე თეთრულა გამოხვეულია თხელ აკვი. მეტამორფოზის დასრულებისას პეპელა გამოფრინდება ხოლმე და ადგილზე რჩება თხელი და ცარიელი აკვი. ეგრეთ წოდებული ნილაბი. თითქოს მწერმა პერანგი გაიძრო. აქ მასწავლებელი ეტყვის მოსწავლეებს. რომ არიან ისეთი პეპლებიც. რომლებიც განვითარების მესამე საფეხურს კომბოსტოს თეთრულასაგან განსხვავებულად ატარებენ. ისინი კუპრობენ ბევრად უფრო მკვიდრ წარმონაშობში. ამ წარმონაშობს პარკი ეწოდება. პარკის გაკეთებას ეს მწერები კარგა დიდხანს უნდებან. მას აკეთებენ სითხისაგან. რომელსაც გამოყოფენ ერთგვარი ჭირკვლებიდან. ამ ჭირკვლის სადინარი მწერის ქვედა ტუჩზე ბლოვდება. ჭირკვლიდან გამოყოფილი სითხე პერზე სწრაფად მაგრდება და ამნაირად წარმოიშვება უწერილესი ძაფი.

რომელსაც აბრეშუმს ვუწოდებთ. ამ ძაფს ახვევს დასაჭურებლად მოჯაღადებული მატლი. ამ პეპლებს, კომპოსტოს თეთრულასაგან განსხვავებული. აბრეშუმსხვევებს ვუწოდებთ.

აბრეშუმსხვევი პეპლები რამდენიმენაირია. იმის მიხედვით, თუ აბრეშუმსხვევის მატლი ძირითადად რომელი მცენარის ფოთლებით იკვებება, ცნობილია ტირიფის, ყოლოს, ალვის ხის, მუხისა და თუთის აბრეშუმსხვევი. სხვადასხვა მხარეში აბრეშუმსხვევი სხვადასხვა მცენარის ფოთლებით კვებას შეგუბია; მიუხედავად ამისა, ძირითადი თვისება — აბრეშუმის ხვევა ყველას შერჩენია. მაგრამ ადამიანს შეუნიშნავს, რომ უკეთეს აბრეშუმს იძლევა ის აბრეშუმსხვევი, რომელიც თუთის ფოთლებით იკვებება. ამიტომ შევისწავლით თუთის აბრეშუმსხვევს.

ამას მოყვება იმის ისტორია, თუ როგორ მიაქცია ადამიანმა ყურადღება თუთის აბრეშუმსხვევს. აღინიშნება, რომ თუთის აბრეშუმსხვევს ყურადღება პირველად ჩინეთში მიაქციეს. ისტორიული ცნობები, აგრეთვე ცნობები ამ მწერის სხეულის მორფოლოგია-ანატომიაზე უნდა მიეცეს მოსწავლეებს იმ სისრულით, რომლითაც მოცემულია ის ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს იმას, რომ დიდხნით ადამიანის სფარველობის ქვეშ ყოფნის შედეგად თუთის აბრეშუმსხვევს ფრენის უნარი დაჰკვეითებია, ისევე როგორც დაჰკვეითებია ეს უნარი მოშინაურებულ ქათამს მის ველურ წინაპართან შედარებით.

ცხადია, მასწავლებელმა უნდა იზრუნოს იმისათვის, რომ გაკვეთილზე ჰქონდეს არა მარტო თუთის აბრეშუმსხვევი, დიდაქტიკურ ექსპონატად. არამედ სხვა აბრეშუმსხვევებიც.

გაკვეთილის მსვლელობაში უნდა დაისახოს აბრეშუმსხვევებთან დაკავშირებული ის ცდები და დაკვირვებები, რომლებიც შეიძლება გახდეს ნორჩ ნატურალისტთა წრის მუშაობის საგნად. აქ პირველ რიგში იგულისხმება თუთის აბრეშუმსხვევის გამოყვანა და განვითარების ყველა საფეხურის მიღება კვერცხიდან კვერცხამდე.

აქვე უნდა დაისახოს წრის საცდელი მუშაობა იმ მხრივ, რომ რომელიმე აბრეშუმსხვევი გადაყვანილი იქნეს ახალ საკვებზე. ფიქრობენ, რომ მათი გამოკვება შეიძლება ბაბუაწვერას და ყაყაჩოს ფოთლებითაც.

თუთის აბრეშუმსხვევის გამრავლების ბიოლოგიის გაღრმავებულად შესწავლისათვის მოსწავლეებს უნდა მიეცეთ შემდეგი ცნობები: კვერცხში (გრენაში) ჩანასახი ვითარდება +18-დან +20°-მდე ტემპერატურის პირობებში. ამიტომ მატლების გამოსაჩეკად განკუთვნილ შენობაში ტემპერატურის მერყეობას არ უნდა ჰქონდეს ადგილი და აღნიშნულ დონეზე უნდა იყოს. რადგან მატლები ძალიან ბევრ საკვებს მოითხოვენ, მათ

მცირე ასაკში დღე-ღამეში ექვსჯერ კვებავენ. მოზრდილებს კი — ოთხჯერ. მატლების მთელ განვითარებას სჭირდება 25—30 დღე.

ინტერესს მოკლებული არ არის ის ცნობაც, რომ 5 000 მატლის განმარტებულად საჭიროა 145 კგ თუთის ფოთოლი. კარგი მოვლის პირობებში მატლების აღნიშნული რაოდენობა იძლევა 6.5—9.5 კგ აბრეშუმის პარკს.

რადგან პარკიდან პეპლის გამოფრენა მოსალოდნელია დაქუპრებიდან 2—3 კვირის განმავლობაში, ამიტომ პარკში ქუპრებს კლავენ არა უგვიანეს 8—10 დღისა დაქუპრების დამთავრებიდან.

როგორც საქართველოში, ისე საერთოდ საბჭოთა კავშირის მეაბრეშუმეები აბრეშუმმხვევის ბიოლოგიის საფუძველზე ეძებენ და აღწევენ კიდევ აბრეშუმის ჭიის გამოკვებისა და მოსავლიანობის გადიდების ახალ-ახალ წარმატებებს.

რაში მდგომარეობს მოსავლიანობის გადიდება მეაბრეშუმეობის დარგში? მოსწავლეებმა უნდა შეიტყონ, რომ მოსავლიანობის გადიდება ამ მხრივ მდგომარეობს იმაში, რომ აბრეშუმის თესლის თითოეულ კოლოფზე ხარისხოვანი პარკი რაც შეიძლება მეტი რაოდენობით მივიღოთ (კილოგრამებში გამოსახული). საქართველოში ცნობილი მეაბრეშუმის ო. აივაზაშვილის მიღწევები ამ მხრივ ისაა, რომ ერთი კოლოფი აბრეშუმის თესლიდან ის იღებს 121,19 კგ ხარისხოვან პარკს. მეაბრეშუმეობის დარგში ასევე დიდი მიღწევები აქვთ უზბეკეთის სსრ მეაბრეშუმეებს.

რა გზით აღწევენ მეაბრეშუმეობის მოწინავეები წარმატებებს?

ისინი ახალ-ახალ წარმატებებს აღწევენ ძირითადად ჭიის სასიცოცხლო გარემოს შესწავლითა და ამ გარემოს პირობების გაუმჯობესებით. ასე, მაგალითად. მეაბრეშუმეების დაკვირვებით საჭიე შენობაში რაც უფრო მაღალია ტემპერატურა და უახლოვდება ის ოპტიმალურს, ჭია მით უფრო მეტ საკვებს ჭამს და, მამასადამე, უფრო სწრაფად იზრდება. ეს გარემოება თავის მხრივ იწვევს აბრეშუმის ჭიის ზრდა-განვითარების ვადის შემცირებას. ამ ვადის 10—15 დღით შემცირება დიდ მიღწევას წარმოადგენს. მაგრამ მარტივი საქმე არ არის ამის მიღწევა. ტემპერატურის უზრალოდ, მექანიკურად მომატება საქმეს არ შეეღობს. მოსწავლეებმა უნდა შეიტყონ. რომ მცირე ასაკის ჭიისათვის შენობაში ტემპერატურა ყოველთვის 2—3 გრადუსით მეტი უნდა იყოს, ვიდრე ეს საერთოდ გათვალისწინებულია აბრეშუმის ჭიის განვითარებისათვის. ჭარბად კვება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მცირე ასაკის ჭიისათვის. ტემპერატურის რეგულირებას სხვადასხვა მხრივაც აქვს მნიშვნელობა. საქმე ისაა, რომ მაღალი ტემპერატურა, მართალია, ერთი პირობათაგანია იმის, რომ ჭიამ მეტი საკვები მიიღოს, მაგრამ ამავე დროს მაღალი ტემპერატურა აწუხებს ჭიას. მეაბრეშუმეების მიღწევა იმაშია, რომ მაღალი ტემპერა-

ტურაც შეუქმნან კიას და ამავე დროს ის ნაკლებად შემაწუხებელი იყოს კიასათვის. ამას ისინი შემდეგნაირად აღწევენ.

ცნობილია, რომ სიცხე ტენიან ჰაერში უფრო ძნელი ასატანია, ვიდრე მშრალ ჰაერში. ამ თეორიული ცოდნის საფუძველზე მოწინავე მეაბრეშუმეები ისე ცვლიან კიის გარემოს პირობებს, რომ საკიეში ჩვეულებრივი ტემპერატურაია ნაცვლად იყოს $+28^{\circ}$ -დან $+30^{\circ}$ -მდე, მაგრამ ამასთან ერთად კმნიან ისეთ პირობებს, რომ შეფარდებითი ტენი, ნაცვლად $67-75\%$ -ისა იყოს $50-60\%$ -მდე. ამ პირობებში კიებს, მეტადრე მცირე ასაკში, დღე-ღამეში, ნაცვლად $8-10$ ჯერისა, შეიძლება $14-17$ -ჯერ მიეცეს საკვები.

ამრიგად აღწევენ მოწინავე მეაბრეშუმეები კიის გამოკვების ინტენსივობას და მისი ზრდა-განვითარების ვადების შემკირებას.

ჩვენში იქ, სადაც გავრცელებულია მეაბრეშუმეობა, სკოლას ნორჩ მეაბრეშუმეთა წრის მუშაობის საშუალებით შეუძლია აღუძრას მოსწავლეებს ინტერესი მეაბრეშუმეობის წესების გაუმჯობესების მიმართ შეცნიერების მონაცემების მიხედვით. ამას უდიდესი საგანმანათლებლო და აღმზრდელითი მნიშვნელობა აქვს.

რაც შეეხება საკითხის საწარმოო მხარეს, ის მაქსიმალური სისრულით უნდა იყოს დამუშავებული მოსწავლეებთან. უწინარეს ყოვლისა უნდა გაირკვეს პარკიდან ძაფის ამოხვევის პრინციპი: რატომ კლავენ პარკში მყოფ ტუპრებს? როგორ კლავენ? უნდა ვაჩვენოთ მოსწავლეებს ძაფის ამოხვევის პრიმიტიული ხერხი. აღინიშნოს, თუ რამდენად შრომატევადია ეს სამუშაო. ამის შემდეგ, სადაც ეს შესაძლებელია, უნდა მოეწყოს ექსკურსია აბრეშუმის ძაფსახვევ ფაბრიკაში იმის სადემონსტრაციოდ, თუ რამდენად სწრაფად აწარმოებს მანქანა ძაფის ამოხვევას და რა ეკონომიას ქმნის იგი პრიმიტიულ ამოხვევასთან შედარებით.

ძალიან სასურველია, სადაც ეს შესაძლებელია, მოეწყოს ექსკურსია აგრეთვე აბრეშუმის საქსოვ ფაბრიკაში იმისათვის, რომ მოსწავლეებმა გაეცნონ ყველა პროცესს—აბრეშუმმხვევის კვერცხზე შემოქმედებიდან დაწყებული აბრეშუმის ქსოვილის მიღებამდე.

ამრიგად, ამ თემის საფუძვლიან და მუშავებით მოსწავლეები გაეცნობიან მეაბრეშუმეობის როგორც ბიოლოგიურ, ისე ტექნოლოგიურ მოწყენებს. ეს მნიშვნელოვან ღონისძიებად უნდა ჩაითვალოს ზოოლოგია სწავლებაში პოლიტექნიზმის დანერგვისათვის.

მესპურსინა თბილისის აბრეშუმის საქსოვ ფაბრიკაში

ექსკურსიის მიზანია გააცნოს მოსწავლეებს, თუ რა ტექნოლოგიური პროცესები უნდა გაიაროს აბრეშუმის ძაფმა იმისათვის, რომ მიღებული იქნეს მოხმარებისათვის გამოსადეგი ქსოვილი.

ემსკურსიის მარშრუტი

ყოველი რთული მოვლენის თუ საგნის გაცნობისათვის საჭირო გეგმის შესადგენად აუცილებელია ამ რთულ მოვლენაში გამოიყოს. ერთი მხრივ, ძირითადი მომენტები, ხოლო მეორე მხრივ მათთან დაკავშირებული დამხმარე მომენტები. იმ რთულ კომპლექსში, რომელსაც აბრეშუმის საქსოვი ფაბრიკა ეწოდება, ძირითადია თვით ქსოვის პროცესი. მაგრამ ეს იმას არ ნიშნავს, რომ აბრეშუმის ძაფი, რომელიც ფაბრიკაში შედის, ნედლ მასალად, პირდაპირ საქსოვ დაზგაზე გადის ყოველგვარი მომზადების გარეშე: ეს არც იმას ნიშნავს, რომ საქსოვ დაზგიდან გადმოღებული ხამი ქსოვილი ყოველგვარი დამატებითი დამუშავების გარეშე უკვე უპასუხებს მომხმარებლის მოთხოვნებს. მრავალი ტექნოლოგიური პროცესი, რომელსაც გაივლის აბრეშუმის ძაფი, სანამ ის საბოლოო ქსოვილის სახეს მიიღებს, შეიძლება სამ ჯგუფად ჩამოყალიბდეს:

1. მოსამზადებელი პროცესები,
2. ქსოვის პროცესი,
3. პროდუქციისათვის საბოლოო სახის მიცემასთან დაკავშირებული პროცესები.

ამ ზოგადად მოხაზული გეგმის თითოეული ნაწილი ხორციელდება სათანადო განყოფილებებში.

მოსამზადებელი მუშაობა ტარდება შემდეგ განყოფილებებში:

ა) აბრეშუმის ძაფის დასასველებელი განყოფილება. აბრეშუმის ძაფის დასველების აზრი შემდეგშია: ხამი აბრეშუმის ძაფი შედგება ორგვარი ნივთიერებისაგან: ფიბროინისა და სერიცინისაგან. ძაფის მასას ფიბროინი შეადგენს. თითოეული ძაფი რამდენიმე ძაფუნისაგან შედგება. ძაფუნები ერთმანეთს უკავშირდებიან სერიცინით. რომელიც თითოეულ ძაფუნას გარედან აქვს გადაკრული. სერიცინი წებოვანი ნივთიერებაა და ის ადვილად მაგრდება. ამიტომ ფაბრიკაში შესული ძაფის შულოს აქა-იქ ემჩნევა ძაფების შეწებების გამო წარმოშობილი გამაგრებული ადგილები. ძაფი ამ სახით საქსოვ დაზგაზე არ გაიტანება. ფაბრიკის ამ პირველ განყოფილებაში ძაფმა პირველი გადამუშავება უნდა განიცადოს. ძაფი თავსდება აბაზანაში, რომელშიც არის ცხელ წყალში გახსნილი საპონი და ოლეინის ზეთი. ძაფის ამ ხსნარში დაღობის ხასიათობა დანოკიდებულია იმაზე. თუ რამდენად შეწებებულია ძაფები. ამის შემდეგ ძაფი უნდა გაიწუროს ცენტროფუგაში, გასწორდეს გაწურული ძაფის ფენები და მოთავსდეს საშრობ კამერაში გასაშრობად. აბსოლუტურად გამომშრალი ძაფი არ არსებობს. წარმოებაში გამოსაყენებელია ძაფი, რომელსაც აქვს დაახლოებით 11% ტენიანობა. ხელსაწყოში, რომელსაც საკონდიციონერული ეწოდება, ტემპერატურა გაჩერებულია +100°-მდე. მასში თავსდება ძაფი: ის იწონება

ყოველ 15 წუთში. როდესაც ორი ერთიმეორის მომდევნო წონა სრულიად ერთნაირი მაჩვენებლით აღინიშნება, მაშინ ძაფი ამოიღება საკონდიციო აპარატიდან. ამ წონის საფუძველზე გარკვეული ფორმულის მიხედვით დგინდება ძაფის საკონდიციო ტენიანობა.

ბ) ამის შემდეგ ძაფი გადადის მეორე განყოფილებაში, რომელსაც ს ა ხ ვ ე ვ ი განყოფილება ეწოდება. ამ განყოფილებაში ძაფი გადაიხვევა შულოებიდან კოქებზე.

გ) კოქებზე გადახვეული ძაფი გადადის შემდეგ განყოფილებაში, რომელსაც ს ა ქ ს ე ლ ე განყოფილება ეწოდება. საქსელე განყოფილების მანქანები ქსოვიანათვის დამზადებულ ძაფს ალაგებენ პარალელურად და ამნაირად წარმოიშვება ქსელი. ახლა საჭიროა ამ ქსელს განივად ჩაეხლართოს მეორე ძაფი, რომელსაც მის ა ქ ს ე ლ ი ეწოდება.

დ) მისაქსელი ძაფის მიღება წარმოებს ს ა გ რ ე ხ განყოფილებაში. ეს მეტად მნიშვნელოვანი პროცესია. ძაფის გრეხა აძლევს მისგან მიღებულ ქსოვილს გარკვეულ ელფერს, ტალღისებურობას.

ე) აქედან ძაფი გადადის ს ა მ ა ს რ ე განყოფილებაში, სადაც ის გადაიხვევა მასრებზე და ამნაირად ძაფი დასრულებულ სახესღებულობს საქსოვ დაზგაზე გადასატანად.

ამით მთავრდება მოსამზადებელი პროცესები.

პროცესი გრძელდება ს ა ქ ს ო ვ განყოფილებაში.

მისაქსელის ჩახლართვა ქსელში ხორციელდება უკვე საქსოვ დაზგაზე. აქ მთავრდება ქსოვის პროცესი. რის შედეგადაც მიიღება ხ ა მ ი ქ ს ო ვ ი ლ ი.

ამის შემდეგ იწყება ის პროცესები, რომლებიც პროდუქციისათვის საბოლოო სახის მიცემასთან არის დაკავშირებული. ამ წარმოებას ეწოდება ს ა მ ღ ე ბ რ ო - ს ა გ ა მ ო მ ყ ვ ა ნ ო.

ს ა მ ღ ე ბ რ ო განყოფილებაში გადადის ხამი ქსოვილი, რომელიც დახარისხებულია ხამი ქსოვილის საწუნმდებლოში. სამღებრო განყოფილებას გადაეცემა ესა თუ ის ქსოვილი დანიშნულებისამებრ გამოსახარმად და შესალებავად. ამის შემდეგ საჭიროა გაიწუროს ქსოვილი ცენტროფუგაში და გაშრეს საშრობ კამერაში.

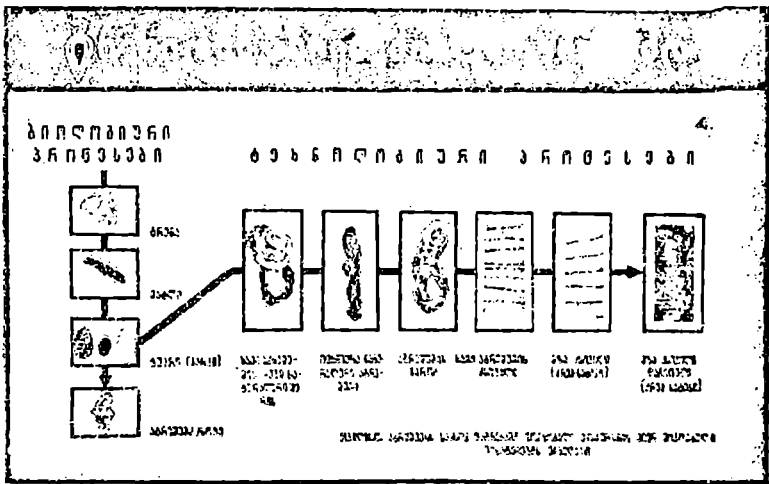
საგამომყვანო განყოფილებაში ხდება ქსოვილის ნორმალურ განზე დაყენება, გახამება, გაუთოება და შრობა. ყველა ამას ეწოდება ქსოვილის საბოლოო გამოყვანა.

აღნიშნულა განყოფილებიდან ქსოვილის უმრავლესობა გადადის შუა პროდუქციის საწუნმდებლო განყოფილებაში დასახარისხებლად და ბაზარზე გასამუებად. ქსოვილის მცირე ნაწილი გადადის საჩითავ განყოფილებაში ქსოვილისათვის ამა თუ იმ სახის მისაცემად.

დაჩითვისათვის გაწყობილია გრძელი მაგიდები ზედ გადაკრული სქე-

ლი საუდის ქსოვილით და ნარპით, რაზედაც გადაიქიმება დასაჩივილი. მავიდაზე გადაქიმული ქსოვილი იჩითება სპეციალურად დამზადებული შაბლონით, რომელიც დამზადებულია ხის ჩარჩოსა და ლური აბრეშუმის საცრისმაგვარი ქსოვილისაგან. რომელზედაც როდენის საშუალებით ამომწვარია სურათის ესა თუ ის სახე. ამ შემთხვევაში ასხამენ გარკვეული ფერის საღებავს და გადააქვთ ქსოვილზე რად იჩითება ქსოვილი.

დაჩითული ქსოვილი გადააქვთ საორთქლე განყოფილებაში, სადაც ხდება საღებავის დამაგრება და ფერების გამომეღვენება ორთქლის, მაღალი წნევისა და ტემპერატურის საშუალებით. დაჩითულ ქსოვილმაც უნდა გაიაროს გაუთოებისა და საბოლოო დამუშავების პროცესები, რის შემდეგაც ის გადადის საფუთავ-საწუნმდებლო განყოფილებაში. აქ ქსოვილს ეძლევა ხარისხი, შეიფუთება და გადადის საწყობში. ხოლო საწყობიდან—სავაჭრო ქსელში.



ნახ. 1. გრენიდან აბრეშუმის ქსოვილამდე.

ამ რთული ფაბრიკის დამთვალეიერებელს უამრავი მანქანების ბუშაობის გაცნობის დროს ერთი წუთითაც არ შორდება აზრი იმის შესახებ, რომ ყველაფერი ეს მოუწყვია ადამიანს იმისათვის, რომ გამოიყენოს ის წვრილი ძაფი, რომელსაც გამოყოფს აბრეშუმმხვევის მატლი, რათა გაიკეთოს პარკი და შიგ განიცადოს მეტამორფოზი.

თბილისის ალ. თოფურიძის სახელობის აბრეშუმის საქსოვ ფაბრიკაში წმინდა ქსოვილებისათვის გამოყოფილია 73 საქსოვი დაზგა.

ქუთაისშიც არსებობს აბრეშუმის საქსოვი კომბინატი. ის განსხვავდება იმით, რომ მას აქვს ძაფსახვევი განყოფილება, მაგრამ რიგი განყოფილებებისა არა აქვს და ამიტომ მისი პროდუქცია გადმოდის თბილისის ფაბრიკაში საბოლოო სახის მისაღებად. ქუთაისის ფაბრიკა თბილისის აბრეშუმის საქსოვ ფაბრიკას წლიურად უგზავნის 2474 ათას მეტრ ხამ ქსოვილს.

ფუტკარი და მფუტკარობა

ფუტკარი დაახლოებით ისეთივე ხასიათის ზოოლოგიური ობიექტია, როგორც აბრეშუმმხვევი. ფუტკარიც სასარგებლო მწერია, მისი ცხოველქმედობის პროდუქტსაც (თაფლი და ცვილი) სამეურნეო გამოყენება აქვს. ფუტკრის პროდუქტს ბევრად უფრო ნაკლები გამოყენება აქვს, ვიდრე აბრეშუმმხვევის პროდუქტს; მაგრამ ის მაინც იმდენად მნიშვნელოვანია, რომ მას საყოველთაო გავრცელება მოუპოვებია.

ფუტკარიც ერთგვარად მოწინაურებული მწერია. მის ცხოვრებაში აქტიურად ჩაჩრეულა ადამიანი. მას ერთგვარი მოწესრიგება შეუტანია მის ბიოლოგია-ეკოლოგიაში, რის შედეგადაც გაუძლიერებია ფუტკრის სუკოცხლში ის მომენტები, რომლებიც საზღვრავენ მის სამეურნეო მნიშვნელობას.

ამიტომ ფუტკრის მეთოდური დამუშავების სქემა ისეთივეა, როგორც აბრეშუმმხვევის მეთოდური დამუშავებისა: მწერის გარეგანი სახე, ანატომიური აგებულების თავისებურებები, სამეურნეო მნიშვნელობის პროდუქტის დახასიათება, მეფუტკარეობა და მისი განვითარება.

მწერის მოწინაურების მიზნები აქაც იგივეა: ადამიანს ძველთაგანვე შეუწინააღმდეგებლად ფუტკრის სასარგებლო თვისებები, რისთვისაც იგი მოუწინაურებია და ფაქტიურად ჩაჩრეულა მის ცხოვრებაში. ამ ნიადაგზე ჩამოყალიბებულა და განვითარებულა სხვადასხვაგვარი შინაური ფუტკარი.

დღეს ცნობილია კავკასიური, ევროპული და ინდური შინაური ფუტკარი. ადამიანისათვის უფრო სასარგებლოა ფუტკრის ის ოჯახი, რომელიც იმარაგებს თაფლს იმაზე ბევრად უფრო მეტი რაოდენობით. რაც მას სჭირდება ოჯახის გამოაყვებად სწორედ ისევე, როგორც ჯიშაანი ძროხა წლის განმავლობაში იწველის იმაზე ბევრად უფრო მეტ რძეს. რაც საჭიროა ხბოს გამოაყვებად.

ფუტკრის მეთოდურ დამუშავებაში. აბრეშუმმხვევთან შედარებით, ერთგვარი სიმწიფე შეაქვს ამ გარემოებას, რომ ფუტკარი ოჯახად მაცხოვრებელი მწერია. ფუტკრის ცხოვრების ეს საინტერესო მხარე მასწავლებელმა რაც შეიძლება სრულად უნდა გაუშუქოს მოსწავლეებს. მაგრამ ამასთან ერთად უნდა ეცადოს ფუტკრის ქცევის ფორმები ადამიან-

ნის ქცევის გამომსახველ ცნებებში არ გამოხატოს: „ფუტკარი გინდ და ბეჯითად შრომობს“, „ის თავის ოჯახზე ზრუნავს“ და სხვა ამგვარი გამოთქმები ამნელებენ სხვაობის დანახვას თანდათან და ინსტინქტურ ქცევას და ადამიანის გონიერულ მოქმედებას შორის. და აქედან უნდა. სათანადოდ უნდა გაშუქდეს ფუტკრის მნიშვნელობა ყვეაღილების დამტვერვის საქმეში.

ზედმეტი არ იქნება. რომ მასწავლებელმა თავისი თხრობა ფუტკრის სიკოცხლისა და ნირის შესახებ გააცხოველოს შემდეგი ცნობებით: დედა ფუტკარი ცოცხლობს დაახლოებით 5 წელიწადს, მუშა ფუტკარი — დაახლოებით 2 თვეს. დედა ფუტკარი ზრდასრულ ასაკს აღწევს 16—17 დღეში. მუშა ფუტკარი — 20—21 დღეში. ხოლო მამრი ფუტკარი — 24 დღეში.

7. მწერების საერთო ნიშან-თვისებები

გაკვეთილს. რომლის საგანია მწერების საერთო ნიშან-თვისებების დადგენა. განსაკუთრებული მიდგომა უნდა. ეს გაკვეთილი ტიპობრივია ყველა იმ შემთხვევისათვის, როდესაც მთელი რიგი ფაქტების შესწავლის საფუძველზე საჭირო ხდება მათი საერთო ნიშნების მოძებნა, ამ საერთო ნიშნების ფრჩხილებს გარეთ გამოტანა და, აპრიგად. ფაქტების ერთგვარად დასისტემება. ამ შემთხვევაში ისინი ცალკეულ შეცნობილ ფაქტებად კი არ რჩებიან. არამედ გარკვეულ ადგილს პოულობენ შესასწავლი საგნის მეცნიერულ სისტემაში. ამით ჩვენ მოსწავლეს ისეთ საქმეს არ ვაკისრებთ, რაც მისი ძალღონისათვის შეუფერებელია. განზოგადება, დასისტემება სწავლების პირველსაკვე ნაბიჯებს სდევს თან. სკოლამდელი ასაკის ბავშვების სწავლება უთუოდ გულისხმობს განზოგადებას, დასისტემებას. ამის გარეშე ცოდნა არ არსებობს. მთელი საქმე ისაა, რამდენად გარკვეული და კონკრეტული ცოდნა აქვთ მოსწავლეებს გასაზოგადებელი საგნების შესახებ და რამდენად ოსტატურად წარმართავენ მათს განზოგადებას მოსწავლეთა ასაკის გათვალისწინებით.

მწერების საერთო ნიშან-თვისებათა დასადგენად მოსწავლეებს უკვე საკმარად დიდი რაოდენობის ფაქტების ცოდნა აქვთ შექმნილი წინა გაკვეთილებზე. თუ ეს ცოდნა შექმნილი იყო ცოცხალ ობიექტებზე დაკვირვებისა და აქტიური მოქმედების (განკვეთა. ფიქსირება და სხვ.) პირობებში. თუ თვალსაჩინოება ფართოდ იყო გამოყენებული (რაც შეუიარაღებელი თვალით არ დაინახება, ის ოპტიკური იარაღებისა და ტაბულების გამოყენებით აღიქვებოდა), მაშინ უნდა ვიფიქროთ, რომ მოსწავლეებს დაუგროვდებოდათ კონკრეტული ფაქტობრივი ცოდნა მწერების სხეულის აგებულებისა და სასიცოცხლო ფუნქციების შესახებ. აგრეთვე იმაზე, თუ როგორ არის მწერი გარემოსთან შეგუებული.

ამ საერთო ნიშან-თვისებათა გამოყოფას ფრჩხილებს გარეთ გამოტანა

ვუწოდეთ. ეს უბრალო ხატოვანი გამოთქმა არ არის. ეს არსებითად იმევე ტიპის გონებრივი პროცესია, რომელსაც მოსწავლეები აწარმოებენ იმ ამოცანათა გადაწყვეტის დროს, რომელსაც ალგებრაში საერთო ნიშნების ფრჩხილებს გარეშე გამოტანა ეწოდება.

ამ გაკვეთილის წარმატებით ჩაატარებლად მასწავლებელმა საშინაო დავალებად უნდა მისცეს მოსწავლეებს გაიმეორონ სახელმძღვანელოს მასალა და საბუნებისმეტყველო რვეულებში წარმოებული ჩანაწერების მიხედვით ის მასალა, რომელიც მწერებს შეეხება. გაკვეთილი უნდა ჩატარდეს ძირითადად საუბრის საფუძველზე. გაკვეთილზე კვლავ გამოფენილი უნდა იყოს ის დიდაქტიკური მასალა, რომელსაც მასწავლებელი იყენებდა სხვადასხვა დროს მწერების შესწავლის პროცესში: მწერის შინაგანი აგებულების ტაბულა, პრეპარირებული მწერის სველი პრეპარატი, მწერთა კოლექცია. ცალკეული ორგანოებისა და ორგანოთა სისტემის სურათები და სხვ.

კლასში წესრიგის დამყარებისა და ჩვეულებრივი ორგანიზაციული ხასიათის ღონისძიებათა ჩატარების შემდეგ მასწავლებელი იწყებს გაკვეთილს იმას აღნიშვნით, თუ რა მიზანი აქვს ღრევიანდელ გაკვეთილს.

მოსწავლეებს უთუოვ გაახსენდებათ, რომ მასწავლებელმა ამგვარი მუშაობა ჩაატარა მათთან მაშინ, როდესაც იწყებდნენ მწერების შესწავლას. როდესაც მოსწავლეების მიერ შეგროვილი მასალის მიხედვით ექმნიდნენ წარმოდგენას მწერებზე. მაგრამ ეს იყო მწერების პირველი მიახლოებითი შესწავლა. ახლა კი ხდება ცხოველთა ამ კლასის დახასიათება იმ შესწავლილი მასალის საფუძველზე, რომელიც მოსწავლეებს ლაუგროვდათ მრავალი გაკვეთილის შედეგად.

ჩვენ ღრევისათვის შესწავლილი გვყავს მრავალი მწერი. ისინი ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან როგორც აგებულებით, ისე სასიცოცხლო ნირით. რის გამოც მათ ფავ-თავიანთი სახელი აქვთ მიკუთვნებული. მაგრამ მათ ამასთანავე აქვთ საერთო ნიშნებიც. რითაც ისინი ერთმანეთს ჰგვანან და სხვა რიგის ცხოველებისაგან განსხვავდებიან. ღრევიანდელი გაკვეთილის მიზანია ჰოენახოთ მწერების ეს ნიშნები.

ჩვენ მიერ შესწავლილი ყველა მწერის სხეული რამდენი ნაწილისაგან შედგება?

კლასში დადგინდება, რომ ყველა შესწავლილი მწერის სხეული შედგება თავისა. მკერდისა და მუცლისაგან (ამის დაღგენა საჭიროა, რადგან მოსწავლეები სხვა ფეხსახსრიანთა შესწავლის დროს დარწმუნდებიან, რომ ზოგ ფეხსახსრიანს ახასიათებს თავმკერდი. და არა ცალ-ცალკე თავი და მკერდი).

მასწავლებელი განუმარტავს. რომ, მართალია, ჩვენ საქმოდ ბევრი მწერი შევისწავლეთ, მაგრამ ბუნებაში მწერთა რიცხვი გაცილებით უფრო

ნეტია. როგორც შესწავლილი მწერებია. ისე ყველა მწერია ახელი შედგება თავისა. მკერდია და მუკლისაგან.

დაახლოებით ამგვარი განმარტების მიცემა დასჯირდება მასწავლებელს ყველა იმ შემთხვევაში. როდესაც შესწავლილი მწერების საფუძველზე ამა თუ იმ ნიშან-თვისებების შესახებ ზოგად დებულებას მიიღებენ.

— რითი აქვთ სხეული დაფარული ჩვენ მიერ შესწავლილ მწერებს? მოსწავლეთა პასუხებიდან ღვინდება. რომ ყველა მწერს აქვს ქიტინის საფარველი.

დამატებითი კითხვების საშუალებით აღინიშნება, რომ ქიტინის საფარველი წარმოადგენს გარეგან ჩონჩხს. რომელსაც შიგნიდან მიმაგრებული აქვს კუნთები.

დამატებითი კითხვებით მოსწავლეები გაიხსენებენ იმასაც, რომ არიან ისეთი ცხოველები. რომელთაც არც შინაგანი და არც გარეგანი ჩონჩხი არა აქვთ (ნაწლავლრუიანი ცხოველები, ქიები).

ანალოგიური ხერხით აღინიშნება მწერის სხეულის თითოეული ნაწილის გარეგანი ნიშნები: თავზე—რთული (ფასეტური) თვალები, უღვაშები, საკეცები, პირის აპარატი (დიფერენცირება საარსებო გარემოს და საკვების მიხედვით). მკერდზე სამი წყვილი კიდური და ორი ფრთა (ზოგს მეორე წყვილი ფრთა რედუცირებული აქვს).

როგორ აქვთ აგებული სასუნთქავი ორგანოები ჩვენ მიერ განხილულ მწერებს?—განაგრძობს კითხვების მიცემას მასწავლებელი.

მოსწავლეთა პასუხებიდან ირკვევა, რომ მწერებისათვის დამახასიათებელია ტრაქეები. როგორც სასუნთქი ორგანოები, რომ ტრაქეებზე ბოლოვდება სხეულზე (და არა თავზე) სტიგმებით. საიდანაც ტრაქეალურ ტოტებში ვრცელდება ჰაერი. პასუხებს თან სდევს ტაბულაზე ტრაქეალური სისტემის ჩვენება და იმ ცდის ორგანიზაციის გახსენება. რომლითაც მტკიცდება, რომ სტიგმები მწერს მხოლოდ სხეულის ზედაპირზე აქვს და არა თავზე.

დამატებითი კითხვებით მოსწავლეები გაიხსენებენ იმასაც, რომ სხვა ცხოველებიდან ზოგიერთი სუნთქავს ფილტვებით (ცხოველთა ორგანიზმისა და მათი სასიცოცხლო პირობების ზოგადი გაცნობის მიხედვით). ზოგიერთი კი—კანით (ერთუჯრედიანები, ნაწლავლრუიანები, ქიები, ლაყუჩები აქ ჭერჭერობით შეიძლება არ მოვიხსენიოთ).

როგორაა აგებული ჩვენ მიერ შესწავლილი მწერების სისხლის მიმოქცევის სისტემა?

აქაც მოსწავლეთა პასუხებით აღინიშნება, რომ მწერთა სისხლის მიმოქცევის სისტემას შეადგენს საკნებად დაყოფილი გული, რომლის მოქმედების შედეგად სისხლი უკანიდან წინისაკენ მოძრაობს და გადადის სხეულის ღრუში. ამიტომ მწერის სისხლის მიმოქცევის სისტემა არ არის ჩაკეტილი სისტემა.

ამასთანავე აღინიშნება, რომ ზოგიერთ ცხოველს აქვს სისხლის მიმოქცევის ჩაკეტილი სისტემა, რომელშიც სისხლი მოძრაობს რამდენიმე საკანის მქონე გულით: ზოგიერთ ცხოველს კი გულის მაგიერობას უწყვეტ ერთგვარი რკალები, რომლებიც აერთიანებენ სისხლის მუცლისა და ზურგის მილს (ჭია).

გადავდივართ რა იმ ნიშან-თვისებების დადგენაზე, რომლებიც ხასიათებენ მწერების გამრავლებას. უწინარეს ყოვლისა ხაზი უნდა გაუვსვათ იმ გარემოებას. რომ მწერები ცალსქესიანი ცხოველებია. მართალია, მწერების ცალსქესიანობა მწერების სპეციფიურობას არ შეადგენს, რადგან პრაქტიკული სხვა ცხოველიც ცალსქესიანია, მაგრამ ამით მწერებს ჯერ დავუპირისპირებთ შესწავლილ ცხოველთაგან იმათ, რომელნიც ორსქესიანობით ხასიათდებიან (პიდრა, ჭიაცელა). შემდეგ კი მწერების ცალსქესიანობაში ვეძებთ იმ ნიშნებს, რომლებითაც მწერი სხვა ცალსქესიანი ცხოველებისაგან განსხვავდება.

— რითი მრავლდებიან ჩვენ მიერ განხილული მწერები? — ეკითხება მასწავლებელი.

მოსწავლეები პასუხს არ დააყოვნებენ, რომ მწერები კვერცხებით მრავლდებიან.

— კვერცხებით მრავალი სხვა ცხოველიც მრავლდება, მაგრამ კიდევ რა ნიშნებით ხასიათდება მწერების გამრავლება?

ან მეორეგვარადაც შეიძლება შეეკითხოს მასწავლებელი:

— კვერცხიდან ზრდასრულ მწერამდე რა საფეხურებს გაივლის მწერის განვითარება?

მოსწავლეები, რომელთაც უწარმოებიათ დაკვირვება კომბოსტოს თეთრულას ან თუთის აბრეშუმმხვევის გამრავლება-განვითარების საინტერესო პროცესზე, პასუხს არ დააყოვნებენ, რომ მწერის განვითარება გაივლის მატლის, ჭუპრისა და ზრდასრული მწერის საფეხურს. რა თქმა უნდა, ისინი არ დააყოვნებენ ამ პროცესის მეტამორფოზის ცნებაში გამოსახვას. გაიხსენებენ, რომ მწერებს შორის მეტამორფოზის მხრივ არის განსხვავება: ზოგიერთი მწერი სრულ მეტამორფოზს განიცდის (პეპლები, ხოჭოები), ზოგიერთი კი—არასრულს (ტარაკანი, კალია). მაგრამ რა სახისადაც არ უნდა იყოს მეტამორფოზი, ძირითადად ის ტიპობრივია მწერებისათვის. ცოცხალმშობი მწერები მხოლოდ იშვიათობას წარმოადგენენ.

აქაც კითხვა-პასუხით მოსწავლეები გაიხსენებენ. რომ ზოგიერთი ცხოველი მხოლოდ ცოცხალმშობია (იგულისხმება ის ძუძუმწოვარა ცხოველები, რომლებსაც მოსწავლეები ზოოლოგიის პირველსავე გაკვეთილზე გაეცნენ ცხოველის სხეულის საერთო აგებულების შესასწავლად), ზოგი კი თუმცა კვერცხებით მრავლდება (პიდრა, ჭია), მაგრამ მეტამორფოზს არ განიცდის.

მასწავლებლის ხელმძღვანელობით მოსწავლეები დაახლოებით ასევე ჩამოაყალიბებენ იმასაც, რომ მწერებს ნერვული სისტემა ძეწყვისებური აქვთ, აქვთ ხახისზედა და ხახისქვედა ნერვული კვანძები.

ამასთანავე აღინიშნება, რომ არიან ცხოველები, რომელთაც აქვთ დიდად განვითარებული თავის ტვინი, რომელიც ზურგის ტვინის წინა ნაწილის განვითარებას წარმოადგენს. მაგრამ არიან ისეთი ცხოველებიც, რომელთაც ნერვული სისტემა იმდენად განუვითარებელი აქვთ, რომ ის წარმოადგენს ცხოველის სხეულში მყოფ მხოლოდ ნერვულ უჯრედებს, რომლებიც ერთიმეორესთან მორჩებით დაკავშირებული წარმოქმნიან ნერვულ ბადეს.

ამ წესით წარმართული გაკვეთილი, გარდა იმისა, რომ საშუალებას იძლევა მწერის თავისებურ ნიშან-თვისებათა განმეორებისა და ხაზგასმინათვის, ის ერთი მხრივ უფრო მაღალი განვითარების მქონე ცხოველებს, ხოლო მეორე მხრივ უფრო დაბალი განვითარების მქონე ცხოველების შესაბამის ორგანოებთან შედარების საშუალებასაც იძლევა.

დასასრულ, მწერების საერთო ნიშან-თვისებები შეიძლება გამოისახოს შემდეგი სქემით, რასაც მოსწავლეები ბუნებისმეტყველების რვეულ-ებში შეიტანენ.

მწერების საერთო ნიშან-თვისებების სქემა

1. სხეულის ნაწილები
2. სხეულის საფარველი
3. თავზე მოთავსებული ორგანოები
4. მკერდი
5. მუცელი
6. კიდურები
7. ფრთები
8. ნერვული სისტემა
9. გამრავლება

1. თავი, მკერდი, მუცელი.
2. ქიტინის საფარველი, რომელიც ერთდროულად გარეგან ჩონჩხს წარმოადგენს.
3. რთული თვალები. ულვაშები, სხვადასხვა ტიპის პირის აპარატი.
4. სამი სეგმენტისაგან შედგება.
5. 8—12 სეგმენტისაგან შედგება.
6. სამი წყვილი მკერდთან დაკავშირებული.
7. ორი წყვილი (ზოგიერთ მწერს რედუცირებული აქვს ერთი წყვილი).
8. ძეწყვისებური.
9. ცალსქესიანი, მრავლდება კვერცხებით. ზოგიერთი განიცდის სრულ, ზოგი არასრულ მეტამორფოზს.

მწერების ნიშან-თვისებების ასეთი მოკლე აღნიშვნა და ისიც ისეთ პირობებში, როცა მოსწავლეები იწერენ მას საბუნებისმეტყველო რვეულებში. უთუოდ ხელს შეუწყობს იმას, რომ მოსწავლეებმა მწერების სხვა ცხოველთაგან გამანსხვავებელი ნიშნები უფრო საფუძვლიანად შეისწავლონ და დაიხსომონ.

8. კიბო და კიბოსნაირნი

კიბოს შესწავლის დროს მასწავლებელს მხედველობაში უნდა ჰქონდეს მწერებთან კიბოს მსგავსებისა და განსხვავების ნიშნები. ეს საჭიროა

იპისათვის, რომ მსგავსების აღნიშვნის მიხედვით გაადვილდეს მათი ერთობისათვის (ფეხსახსრიანთა) მიკუთვნება. ხოლო განსხვავების მიხედვით გაადვილდეს კიბოსა და კიბოსნაირთა ცალკე კლასად გამოყოფა. თუ მას ჩვეულებით კიბოსა და კიბოსნაირთა შესწავლის მთავარ მიზნად, მაშინ მათი შესწავლა შეიძლება შემდეგნაირად წარიმართოს.

როგორც ტაბულაზე, ისე განსაკუთრებით ცოცხალ ობიექტზე დაკვირვების შედეგად უნდა დადგინდეს, რომ კიბოს ისე მკვეთრად არა აქვს გამოყოფილი თავი მკერდისაგან, როგორც მწერი. მწერის შესწავლიდან ვიცით, რომ მას თავის მიმოხვრა შეუძლია, კიბოს კი ეს არ შეუძლია: მას თავი მკერდთან უძრავად აქვს დაკავშირებული. ამის გამო მას მკვეთრად არა აქვს გამოყოფილი ცალ-ცალკე თავი და მკერდი, თუმცა ადვილად შეიძინევა ერთგვარი კვალი, რომელიც გავლებულია თავისა და მკერდის საზღვარზე. ამიტომ ვამბობთ, რომ კიბოს სხეული, მწერისაგან განსხვავებით, შედგება თავმკერდისა და მუცლისაგან.

მწერის მსგავსად კიბოს სხეულიც დაფარულია ქიტინის საფარველით, მხოლოდ მისი საფარველი დიდი რაოდენობით შეიცავს კირის მარილებს. რაც იმის დამადასტურებელიც არის, რომ კიბო ცხოვრობს არა ყოველნაირ წყალში, არამედ ისეთ წყალში, რომელშიც კარბად არის კირის მარილები.

კიბოსათვის, ისევე როგორც მწერისათვის, ქიტინის საფარველი წარმოადგენს გარეგან ჩონჩხს, რომელსაც შიგნიდან მიმაგრებული აქვს კუნთები. მნიშვნელოვანი განსხვავება აქ იმაშია, რომ, როგორც ვიცით, მწერი კანს იცვლის მხოლოდ მატლის სტადიაში, რის გამოც მწერი უკანასკნელ სტადიაში აღარ იზრდება; კიბო კი ქიტინის საფარველს იცვლის მოზრდილ ასაკშიც. ამიტომ ის იზრდება მთელი თავის სიცოცხლის განმავლობაში.

ფეხების მხრივ კიბოსა და მწერებს შორის მსგავსება აღინიშნება იმით, რომ, როგორც მწერებს, ისე კიბოსაც ფეხები დასახსრული აქვს. მაგრამ მათ შორის მკვეთრი განსხვავება არაებობს: კიდურების რაოდენობის მხრივ. გარდა ხუთი წყვილი სასიარულო ფეხისა, რომელთაგან პირველი წყვილი—პარწუხები—ძლიერ განვითარებია კიბოს თავდაცვისა და თავდასხმის იარაღად, მას აქვს კიდევ თოთხმეტი წყვილი კიდური. მასწავლებელს ხელთ უნდა ჰქონდეს კიბოს 19 წყვილი კიდურის ცალკე შესარულებული ნახატი და განუმარტოს მოსწავლეებს მათი მნიშვნელობა კიბოსათვის.

კიბოს ბანკვეთა

თუ ადგილობრივი პირობების მიხედვით მასწავლებელმა კიბოები საკმაო რაოდენობით მოიპოვა, სასურველია განკვეთა მან ლაბორატორული წესით ჩაატაროს. ამ შემთხვევაში თითოეულ სამუშაო მაგიდაზე, რომ-

მელსაც გარს უზის ოთხ მოსწავლე, უნდა მოდიოდეს თითო კიბო და შედეგი ხელსაწყოები: აბაჯანა, წვერწამახული მაკრატელი, პინცეტი, ლანცეტი, ქინძისთავები და საპრეპარაციო ნემსები.

განკვეთის წინ კიბოები უნდა დაიხოცოს. სასურველია ეს პროცესი ჩაატაროს მასწავლებელმა, და არა მოსწავლეთა თითოეულმა ჯგუფში ცალ-ცალკე. ამისათვის მასწავლებელს უნდა ჰქონდეს საკმაოდ დიდი მოცულობის ქურქელი, რომელიც ჰერმეტიულად იხურება. ქურქელში მოთავსდება კიბოები, ჩაიდება შიგ საკმაოდ დიდი ნაქერი ბამბა, ეთერით ქარბად დასველებული (ეთერი ამ შემთხვევაში ბევრად უფრო მეტია საჭირო, ვიდრე მწერების შემთხვევაში). თუ მასწავლებელს ხელთა აქვს ქლოროფორმი, უკეთესია მისი ამავე წესით გამოყენება.

მოკლულ კიბოს გადავუჭრათ აპკი, რომელიც მუცლის პირველ სექტორთან იმყოფება. აქედან მოყოლებული წვერწამახული მაკრატლით რკალად უნდა გადავჭრათ ქიტინის საფარველი როგორც მარჯვნივ, ისე მარცხნივ და ეს კრილები მივიყვანოთ ერთმანეთთან. ამის შემდეგ ქიტინის საფარველი თვალზე ახლოს უნდა გადავჭრას განივად და ამნაირად, ქიტინის ჯავშანი ზურგზე ამოჭრილი აღმოჩნდება. ახლა სხეულს ავხადოთ მოკვეთილი საფარველი ისე, რომ შინაგანი ორგანოები არ დავაზიანოთ. საფარველის ახლა საჭიროა ეაწარმოთ ზურგიდან თავის მიმართულებით. ამ პროცესში უნდა მოვიშველიოთ ლანცეტის ტიპი, რომლითაც ქიტინის საფარველს ფრთხილად თანდათანობით ავაცილით. მოსწავლეთა თვალწინ გამოჩნდება კიბოს შინაგანი ორგანოების სურათი.

ახლა ანევე ამოვჭრათ ქიტინის საფარველი მუცლის ზედა მხარეზე. დაკვირვება უმჯობესია დავიწყოთ იმ ორგანოთაგან. რომელიც ერთბაშად გვხვდება თვალში. ერთი ასეთი ორგანოთაგანია გული. გულთან დაკავშირებულია სისხლის ძარღვები. ნათლად ჩანს, რომ ერთი ძარღვი თავისაკენ მიიმართება; ორი კი მიიმართება მარჯვნივ და მარცხნივ. შემდეგ ყურადღებას იპყრობს საკმაოდ დიდი, მუქი ფერის ორგანო—ღვიძლი. უფრო ზევით მოჩანს კუჭი. გულის მიდამოებში, მაგრამ უფრო ღრმად, უნდა ვეძიოთ კიბოს გამრავლების ორგანოები: თუ მამალია—სათესლე, ხოლო თუ დედალია—საკვერცხე.

მოსწავლეების ყურადღება უნდა მიექცეს იმას, რომ კიბოს ორგანიზმში ისინი ტრაქეებს ვერა ნახავენ, როგორც ეს მწერების სხეულში აღმოაჩინეს. კიბოს სასუნთქ ორგანოს შეადგენენ ლაყუჩები, რომელთა დანახვაც შეიძლება, თუ კიბოს გულ-მკერდის მარცხნივ და მარჯვნივ კედელ ამოვჭრით ქიტინის საფარველს.

მუცლის გასწვრივ ჩანს უკანა აორტა, რომელიც გულიდან მოყოლებული მუცლის ბოლომდე მიდის. მის ქვეშ ჩვეულებრივად ჩანს ნაწლავი.

ამ ნაწილში კიბოს საკმაოდ მრავლად აქვს კუნთები. ადამიანი საკვებად კიბოს უმთავრესად ამ ნაწილს ხმარობს. კუნთები რომ ფრთხილად ამოვქრათ, სიღრმეში დავინახავთ ნერვულ ძეწვეს თავისი კვანძებით.

კიბოს განკვეთის დროს მოსწავლეებს თვალწინ უნდა ჰქონდეთ კლასში გამოკრული განკვეთილი კიბოს ტაბულა. ეს გაუადვილებს მათ იმის მონახევას. რაც ნატურაში კარგად არა ჩანს.

თუ სკოლის გარემოცვაში, სადაც კიბოები არ არის, დროგამოშვებით გამოჩნდება ხოლმე სხვა ადგილიდან შემოტანილი კიბოები, მასწავლებელმა უნდა შეიძინოს და ფიქსირებული სახით შეინახოს ეს მასალა იმ დროისათვის, როდესაც გეგმით მოუწყვეს მისი დამუშავება. თუ მასწავლებელი ისეთი ვარაუდით იმარაგებს კიბოებს, რომ თავის დროზე ლაბორატორიული სამუშაო ჩატაროს, მაშინ კიბოები უნდა ჩაიღოს 70%-იან სპირტში და არავითარ შემთხვევაში ფორმალინის ხსნარში. ფორმალინიან პრეპარატზე ჩატარებული ლაბორატორიული მუშაობა უშედეგოდ არ ჩაივლის მოსწავლეთა ჯანმრთელობისათვის. ფორმალინის აორთქლებული შხამი აღიზიანებს ადამიანის სხეულის ლორწოვან გარსს.

კიბოსნაირთაგან საშუალო სკოლაში შეისწავლება დაფნიები. ეს მასალა ისევე, როგორც კიბოსთან დაკავშირებული მასალა. ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში ამომწურავი სისრულით არის მოცემული.

სასურველია დაფნიები საკმაო რაოდენობით იყოლიოს მასწავლებელმა ცალკე აკვარიუმში, რომელშიც მოშენებული უნდა იყოს სხვადასხვა დაფნიური წყალმცენარეებიც. ასეთ აკვარიუმში თევზები არ უნდა იყოს მოთავსებული.

დაფნიები შეიძლება იქნენ გამოყენებული მეტად საინტერესო ცდების საწარმოებლად. მაგალითად. დაფნიები რომ ჩავუშვათ ცალკე აკვარიუმში. სადაც ჰიდრები გვყავს მოშენებული. შევნიშნავთ, თუ როგორ აჩერებენ ისინი თავიანთ მოძრაობას, როცა ჰიდრას უახლოვდებიან. ეს იმიტომ ხდება, რომ ჰიდრა ისვრის სხეულიდან თავდაცვის იარაღებს — შხამიანი უჯრედების მსუსხავ ძაფებს და არკობს მიახლოებულ ცხოველს სხეულში. თუ ცოცხალ კუთხეში დიდი რაოდენობით იქნება მოშენებული დაფნიები. ისინი შეიძლება საკვებად ვაძლიოთ სხვა აკვარიუმში მოთავსებულ თევზებს და დავაკვირდეთ, როგორ იჭერენ მათ თევზები.

მასწავლებელმა დაფნიები სხვადასხვა წყალსატევში, ტბებსა და გუბებში შეიძლება მოიპოვოს. თბილისისა და მისი გარეუბნის სკოლებში შეიძლება მოიპოვონ ისინი დიდი რაოდენობით წყნეთის ახლოს მდებარე ღაბის ტბაში.

9. ობობა და ობობასნაირნი

ობობას შესწავლაც ისე უნდა წარმოებდეს. რომ მოსწავლეებისათვის ცხადი გახდეს მისი მსგავსება ფეხსახსრიან ცხოველებთან (კიბო, მწერი),

აგრეთვე მათგან განსხვავება. ობობას საშუალო სკოლაში ჩვეულებრივად არ კვეთენ. ეს ძნელი ჩასატარებელია სკოლაში. კარგად შესრულებული ტაბულა სრულიად საკმარისია კლასში ამ მასალის დასამუშავებლად. გაკვეთილზე ცოცხალი ობიექტი შაინც უნდა ჰყავდეს მასწავლებელს ჭიმოურ ქიქაში ჩასმული (ჭიმოური ქიქა უფრო თხელია და ამიტომ შეიქვირვალობით ხასიათდება). უნდა აღინიშნოს, რომ ობობას სხეული ციბოს მსგავსად, თავმკერდისა და მუცლისაგან შედგება. მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ მუცელი მას დაუნაწევრებელი აქვს; თავზე აქვს 8 წყვილი მარტივი თვალი, ორი წყვილი ყბა. რომელთაგანაც ზედა წყვილს აქვს შხამიანი ჭირკვლები. რაც ობობას ასხვავებს ამ ტიპის სხვა ცხოველებისაგან. განმასხვავებელია აგრეთვე ის, რომ ულვაშები არა აქვს. ობობას აქვს 4 წყვილი კიდური (აქვე უნდა გავახსენოთ მოსწავლეებს, რომ მწერებს აქვთ 3 წყვილი, ხოლო ციბოს 5 წყვილი კიდური) კიდურები ობობას საინტერესოდ აქვს შეფარდებული ცხოვრების გარემოსთან. კიდურები ბოლოვდებიან ბრჭყალებით. რის გამო ობობა არასოდეს არ ებმება ქსელში, მაშინ როდესაც ამ სამარჯვს მოკლებული მწერები აღვილად ებმებიან ობობას ქსელში და მისი მსხვერპლი ხდებიან.

შინაგან ორგანოთაგან, რომლებიც საკმაო სისრულით არის აღწერილი ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში, უთუოდ უნდა აღინიშნოს, რომ ობობა მწერის მსგავსად და ციბოსაგან განსხვავებით, ატმოსფეროს ჰაერით სუნთქავს, მაგრამ საინტერესო ის არის, რომ მას ფილტვებიც აქვს და ტრაქეებიც.

იმის აღნიშვნასთან ერთად, რომ ობობას თითქმის არავითარი მნიშვნელობა არა აქვს ადამიანის ეკონომიკისათვის, სასურველია აღინიშნოს, რომ ბუზების, ადამიანისათვის ამ მეტად მაზარალებელი მწერის, მოსპობით ობობა უთუოდ სასარგებლო საქმეს აკეთებს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. ამასთან დაკავშირებით ერთხელ კიდევ უნდა აღინიშნოს ბუზის მავნებლობა და მასთან ბრძოლის აუცილებლობა.

ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში გამახვილებულია ყურადღება ობობასანაირზე და მათ მნიშვნელობაზე ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. სასურველია მასწავლებელმა შეაჩეროს ყურადღება ღრიაკალაზეც. მით უმეტეს, რომ მის გარშემო შეიძლება საინტერესო დაკვირვებები ჩატარდეს ნორჩ ნატურალისტთა წრეში.

10. უხესახსრიანთა სამართო ნიშან-თვისებები. წარმოღებენა ტიპსა და კლასზე

უხესახსრიანთა შესწავლით ჩვენ ვამთავრებთ ცხოველთა დიდი რაოდენობის შესწავლას. ახლა მოსწავლეებს ცხოველთა ცოდნის იმდენად დიდი მარაგი აქვთ, რომ უკვე შესაძლებელია მათი ყურადღება ცალკეუ-

ლი ობიექტებიდან გადავიტანით ზოოლოგიის ისეთ ზოგად საკითხზე. როგორცაა ცხოველთა კლასიფიკირების საკითხი. ამ საფეხურზე მოსწავლეებს ვერ მივცემთ დამთავრებულ წარმოდგენას ცხოველთა კლასიფიკაციაზე. მაგრამ ის კი შესაძლებელია. რომ მათ მიეცეთ წარმოდგენა ცხოველთა კლასიფიკაციის ისეთ მსხვილ ერთეულებზე, როგორცაა ტიპი და კლასი. ამისათვის ცალკე გაკვეთილი არ გამოიყოფა. ის შეიძლება დაუკავშიროთ ფეხსახსრიანთა საერთო ნიშან-თვისებათა საკითხს.

მას შემდეგ, რაც მოსწავლეებს გავაცანიტ მწერების საერთო ნიშან-თვისებები. მათთან დავამუშავეთ 1) კიბო და კიბოსნაირნი და 2) ობობა და ობობასნაირნი. ახლა მოსწავლეებისათვის გასაგები ხდება, რომ, თუმცა კიბო და ობობა ფეხსახსრიანი ცხოველების რიცხვში შევსწავლეთ. ისინი მაინც ცალ-ცალკე ჯგუფს შეადგენენ. ამის მიხედვით შესაძლებელი ხდება ცალკეული ჯგუფების ნიშან-თვისებების აღნუსხვა, როგორც მწერების მიმართ მოვიქცევით და ცხოველთა დიდი ჯგუფის ნიშან-თვისებების აღნუსხვა. ამის მიხედვით შეგვიძლია აღვნიშნოთ ის ნიშნები, რომლებიც ახასიათებს ყველა ფეხსახსრიან ცხოველს. აქ გამოიყოფა შემდეგი ნიშან-თვისებები:

1. სხეულის ორმხრივი სიმეტრია;
2. ქიტინით დაჯავშნული სხეული;
3. დანაწევრებული სხეული და კიდურები;
4. გულის მდებარეობა ზურგის მხარეზე;
5. ძეწკვიანებური ცენტრალური ნერვული სისტემა.

თითოეული ეს დებულება დადგენილი უნდა იქნეს იმ მასალის გახსენების შედეგად, რომელიც მოსწავლეებმა შეისწავლეს მწერების, კიბოსა და ობობას მიმართ (მრავალფეხათა შესწავლა საშუალო სკოლის პროგრამიდან ამოღებულია).

ამნაირად შეგვიძლია შევექმნათ მოსწავლეებს წარმოდგენა ცხოველთა იმ დიდ ჯგუფზე. რომლისგანაც განცალკევდნენ უფრო მომცრო ჯგუფები. პირველს დავარქმევთ ტიპს. ხოლო მეორეს — მასში შემავალ კლასებს.

—ამის მიხედვით,—აღნიშნავს მასწავლებელი,—თუ ფეხსახსრიანებს მივიჩნევთ ტიპად, რა და რა კლასები უნდა ჩავთვალოთ ფეხსახსრიანთა ტიპში შემავალად?

მოსწავლეებს არ გაუძინებლათ დასკვნას გამოტანა, რომ ფეხსახსრიანთა ტიპში შედიან შემდეგი კლასები: 1) მწერთა კლასი; 2) კიბოთა კლასი და 3) ობობათა კლასი.

ეს მსჯელობა უნდა დამთავრდეს იმის დადგენით. რომ აქამდე ზოოლოგიაში შესწავლილი გვაქვს ცხოველთა შემდეგი ტიპები: 1) უმარ-

ტივესნი 2) ნაწლავლრუიანები; 3) ქიები; 4) მოლუსკები და 5) ფეხსახსლო-
ნები.

VIII. თევზები

1. თევზების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში

თევზების თემის დამუშავებით საშუალო სკოლაში იწყება ხერხემლიან-
თა შესწავლა. საშუალო სკოლაში ისე მკვეთრად არ არის ურთიმეორიან-
გან გამოყოფილი უხერხემლოთა და ხერხემლიანთა ზოოლოგია. როგორც
უმადლეს სკოლაში; მაგრამ არც ის იქნებოდა სწორი. თუ აღუნიშნავად
დავტოვებდით იმ გარემობას. რომ თევზებით იწყება ცხოველთა იმ დიდი
ტიპის შესწავლა. რომელსაც ხერხემლიანი ცხოველები ეწო-
დება. თევზის შესწავლის მნიშვნელობა უწინარეს ყოვლისა იმაში მდგომარ-
ეობს, რომ ის იძლევა ამ ტიპის ძირითადი ნიმუშების დადგენის საშუა-
ლებას.

ცხოველები შეისწავლება გარემო პირობებთან ერთიანობაში. ეს დე-
ბულება საფუძვლად უდევს ცხოველთა მთელი სისტემის შესწავლას. მაგ-
რამ ამ დებულების თვალნათლივ ჩვენება მეტ-ნაკლები დამაჯერებლობით
შეიძლება ცხოველთა სისტემის სხვადასხვა საფეხურის შესწავლის დროს.
თევზის შესწავლის დროს ჩვენ საქმე გვაქვს გარემოს პირობებთან შეგუე-
ბის განსაკუთრებით მკაფიო შემთხვევასთან. ეს დაკვირვება ფიქსირებუ-
ლია ხალხურ ნაკვეთშიც: ისე გრძნობს თავს, როგორც თევზი წყალში.

თევზის შესწავლა მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ ვიწრო ფაქტო-
ლოგიური თვალსაზრისით. ის მნიშვნელოვანია ზოგად-ბიოლოგიუ-
რი თვალსაზრისითაც. ისეთი მოვლენები, როგორცაა ქვირითის დაყ-
რა, თევზის გამრავლების შეგუება წყლის სტიქიის თავისებურებებთან
და მთელი რიგი სხვა მოვლენები მნიშვნელოვანია ზოგად-ბიოლოგიურ
კანონზომიერებათა დადგენის მხრივაც; რასაკვირველია. მოსწავლეთა
ასაკობრივი შესაძლებლობის ფარგლებში.

ამასთან ერთად თევზის შესწავლა იძლევა მდიდარ მასალას იმის საი-
ლუსტრაციოდ, რომ ადამიანი თავის სასარგებლოდ წარმართავს ბუნე-
ბის ძალებს განვითარებას. ამის საუკეთესო მაგალითი იძლევა გუბუბრებ-
ში თევზის ხელოვნურად მოშენების საქმე და საამისოდ გამოსადეგი თევ-
ზების კულტურული ჯიშების გამოყენება.

დაბოლოს. თევზეული რესურსები განიხილება როგორც ნედლეული.
რომლის საფუძველზეც განუვითარებია ადამიანს სარეწაო მეთევზეობა.
ამ მხრივ დიდი შესაძლებლობა ეძლევა მასწავლებელს აჩვენოს მოსწავ-
ლებს, თუ რა დიდი გაქანება მიუღია ამ საქმეს საბჭოთა კავშირში და რა
გზა გაუვლია თევზზე ნადირობას იმ პრიმიტიული ფორმებიდან დაწყებუ-
ლი, რომელსაც მისდევდა მდინარეებისა და ზღვის სანაპიროებს მოზინაღ-

რე პირველყოფილი ადამიანი თევზის მოპოვებისა და გადამუშავების საქმის ახლანდელ დონემდე, რომელშიც დანერგილია ტექნიკის უახლოესი ნონაპოვარი.

პოლიტექნიკური განათლება გულისხმობს იმის გაგებასაც, თუ როგორ დაუმკვიდრებია მოწინავე ტექნიკას ადგილი ადამიანის საქმიანობის ისეთ დარგებში, რომლებშიც კულტურის დაბალ საფეხურებზე ძირითადად ადამიანის კუნთური ძალა გამოიყენებოდა.

2. მეთოდური მითითებები თემის დასაფუძავებლად

მოსწავლეთათვის გასაგები უნდა გახდეს, რომ თევზის შესწავლით ისინი იწყებენ ცხოველთა დიდი ჯგუფის, სახელდობრ ხერხემლიანთა ტიპის შესწავლას. ამიტომ მასწავლებელმა თევზების შესწავლას შეიძლება წაემძღვაროს წემდეგი საუბარი.

— რა და რა ტიპის ცხოველები გვყავს შესწავლილი?

მოსწავლეთა პასუხებით დადგინდება, რომ მათ შესწავლილი ჰყავთ უმარტივესი ცხოველები. ნაწლავლრუიანი ცხოველები. ჭიები, მოლუსკები, ფენსახსრიანები.

— გაიხსენეთ, ჩამოთვლილი ტიპის ცხოველებს აქვთ თუ არა ხერხემალი?

შეიძლება მოსწავლეებმა შეცდომით ხერხემლიანებს მიაკუთვნონ როზელიმე ტიპი. მაგრამ ამ შეცდომის გამოსწორება ადვილია, და ამრიგად, კლასში დადგინდება, რომ შესწავლილ ცხოველთა ტიპებს შორის არც ერთს არა აქვს ხერხემალი.

მასწავლებელს ამ საუბრისათვის კლასში მოტანილი უნდა ჰქონდეს რომელიმე თევზის, ბაყაყის, ქვეწარმავლის, ფრინველისა და ძუძუმწოვრის ჩონჩხი ან, უკიდურეს შემთხვევაში, ჩონჩხების სურათები.

საუბრის შემდგომი წარმართვით, რომლის პროცესში მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს კლასში მოტანილ ჩონჩხებს, დადგინდება, რომ როგორც თევზებს, ისე ბაყაყებს, ქვეწარმავლებს, ფრინველებსა და ძუძუმწოვრებს აქვთ ხერხემალი და ამიტომ მათ ხერხემლიანი ცხოველები ეწოდებათ.

— ამრიგად, — დასკვნის მასწავლებელი, — აქამდის შესწავლილ ცხოველებს უხერხემლო ცხოველები ეწოდებათ. ახლა კი ჩვენ გვეცნობით ხერხემლიან ცხოველებს.

— როგორც ხედავთ, — განაგრძობს მასწავლებელი, — ყველა ჩამოთვლილი ცხოველის ჩონჩხის უმთავრესსა და საყრდენ ნაწილს ხერხემალი შეადგენს. ამასთან ერთად, ყველა ამ ცხოველის ხერხემლის წინა ნაწილს შეადგენს თავის ქალა. ხერხემლიანი ცხოველების ცენტრალური ნერვული სისტემა მდებარეობს ცხოველის ზურგის მხარეზე და შედგება ზურგისა და

თავის ტვინისაგან. გარდა ამისა. ხერხემლიან ცხოველებს აქვთ აგრეთვე სხვა ნიშნებიც. რომლებითაც ისინი განსხვავდებიან უხერხემლო ცხოველებთან და რომელთაც გავეცნობით თევზების. ბაყაყების. ხვლიკების. ფრინველებისა და ძუძუმწოვრების შესწავლის დროს. მაშასადამე. დღეიდან ჩვენ ვიწყებთ თევზების შესწავლას.

თიმიზის ბარბანდი აბიზულემა

იმისათვის. რომ თევზის გარეგანი აგებულება გარემოს პირობებთან ერთიანობაში იყოს განხილული, სასურველია მოსწავლეებს კონკრეტული წარმოდგენა მიეცეს, ერთი მხრივ, წყლის, სიმკვრივეზე, მეორე მხრივ კი თევზის სხეულის თავისებურ, ფორმაზე. ზოგიერთი გამოცდილი მასწავლებელი პირველ საკითხზე ასეთ საუბარს ატარებს.

— ზღვაში თუ ტბაში საბანაოდ რომ შედიხარ, ნაპირიდან ჩვეულებრივად გაქანებით მიემართები ხოლმე წყლისაკენ. თუ ნაპირი თხელია, ჩვეულებრივად წყალშიც განაგრძობთ ხოლმე სირბილს. მაგრამ განა წყალში ისეთივე სისწრაფით მირბიხართ. როგორც ხმელეთზე?

მოსწავლეები ჩვეულებრივად აღნიშნავენ, რომ სისწრაფე. რომელიც ალებული იყო წყლისაკენ მოძრაობისას, წყალში ჩვეულებრივად ნელდება. ძნელი არ არის იმის გაგება. რომ ესაა იმ წინააღმდეგობის შედეგი, რომელსაც გვიწევს ამ შემთხვევაში წყალი. ეს მოწმობს. რომ წყალი უფრო მკვრივია, ვიდრე ჰაერი. ამითვე აიხსნება ის. რომ ცურვის დროს წყლის წინააღმდეგობის დასაძლევად ეამოძრავებთ ხელებსაც და ფეხებსაც, მაგრამ ისეთ სისწრაფეს მაინც ვერ ვაღწევთ, როგორც სირბილის დროს.

მასწავლებელი მოსწავლეთა ყურადღებას მიაქცევს იმ გარემოებას. რომ სწრაფად მოძრავ მანქანებს (ავტომობილი, თვითმფრინავი) ჩვეულებრივად ისეთ ფორმას აძლევენ, რომ ისინი ჰაერის ნაკლებ წინააღმდეგობას ხვდებოდნენ. ასეთივე ფორმა შესძენია იმ ცხოველებსაც, რომელთაც გარემო პირობები დიდ წინააღმდეგობას უწევენ მოძრაობის დროს. ამასი მდგომარეობს თევზის სხეულის ფორმის. შეგუება წყლის გარემოსთან.

თევზის სხეულის ეს და სხვა მხარეებიც გარკვეული უნდა იყოს არა მხოლოდ სიტყვიერად ან მხოლოდ სურათების გამოყენებით. ყველაფერი ეს ნატურალურ ობიექტებზე უნდა იქნეს გაშუქებული. ამისათვის მოსწავლეთა თითოეულ სამუშაო ადგილზე უნდა იყოს თითო ახლად მოკლული თევზი. გარდა ამისა. რომ მოსწავლეთა თვალწინ უნდა იყოს შედარებით დიდი ზომის ქურკელში (სასურველია ოთხკუთხა აკვარიუმში) მოთავსებული ცოცხალი თევზიც. თევზის სხეულის აგებულების თავისებურებების გასაცნობად ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში აღებულია კობრი, ამასთან ამომწურავად არის დახასიათებული იმ წყალსატევის პირობები. სადაც კობრი ცხოვრობს. მარტო ამ მაგალითზეც. რომელიც მოცემულია

სახელმძღვანელოში კობრის სასიცოცხლო პირობებთან მთლიანობაში განხილვის მხრივ, მოსწავლეებს შეექმნებათ წარმოდგენა ორგანიზმისა და გარემოს ერთიანობაზე.

იქ. სადაც სკოლის მახლობლად კობრი არ მოპოვება, მასწავლებელმა ადგილობრივ გავრცელებული რომელიმე სხვა თევზი უნდა გამოიყენოს. ამ შემთხვევაში მას დასჭირდება მოიპოვოს თევზის გარემოს დამახასიათებელი ისეთი მონაცემებიც, როგორც ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში მოცემულია კობრის მიმართ. მასწავლებელს შეუძლია ეს ცნობები მოიპოვოს მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტიდან, საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმიდან, უმაღლესი სასწავლებლებიდან და პირველ რიგში სახელმწიფო უნივერსიტეტიდან. რიგ შემთხვევაში მხარეთმცოდნეობის ადგილობრივ მუზეუმსაც ამ მხრივ დიდი დახმარების გაწევა შეუძლიათ მასწავლებლისათვის.

როგორც გარეგან აგებულებაზე დაკვირვების, ისე განკვეთისათვის მასწავლებელს დასჭირდება 7 თევზი მაინც, თუ ვივარაუდებთ 7 ოთხადგილიან სამუშაო მაგიდას. ერთი და იგივე თევზი გამოდგება როგორც იმ გაკვეთილისათვის, რომელზეც თევზის გარეგან აგებულებას ვეცნობით, ისე იმ გაკვეთილისათვის, რომელზეც თევზი უნდა გაიკვეთოს.

რადგანაც ივარაუდება, რომ ზოოლოგია მხოლოდ VI, I კლასში ისწავლებოდა. თევზის თემის დამუშავება უთუოდ ზამთრის პერიოდში იწარმოებს, ამიტომ განსაკუთრებული ღონისძიებების გარეშეც შეიძლება თევზის შენახვა 2—3 დღის განმავლობაში. უკიდურეს შემთხვევაში ფორმალინის ძლიერ სუსტ (2%-იან) ხსნარში შეიძლება თევზის შენახვა. ამ შემთხვევაში მუშაობის დაწყებამდე 2—3 საათით ადრე თევზი ხსნარიდან ამოღებული უნდა იქნეს და თევზზე დაიდოს, რათა განიავება მოესწროს (აერთოდ კი უნდა ეერიდოთ მოსწავლეებისათვის ფორმალინში ფიქსირებული ჩამოსარიგებელი მასალის მიცემას, რადგანაც ის აღიზიანებს ადამიანის ლორწოვან გარსს, კერძოდ, მხედველობისა და სასუნთქი ორგანოების ნაზ გარსს).

წყლის გარემოსთან შეგუების ერთ-ერთ ნიშანს წარმოადგენს ის, რომ თევზის სხეული დაფარულია ქერცლით. ქერცლი ერთი მეორეზე მკიდრად არის კრამტივით მილაგებული და სხეულზე წინიდან უკან არის მიმართული. ამასთან ერთად ქერცლი ლორწოიანია იმდენად, რომ თევზის ხელით დაქერა ძალიან ძნელაა: ის სხლტება. ეს გარემოება უაღვილებს თევზს წყლის გააობასა და ცურვას.

წყლის გარემოსთან შეგუების მხრივ განსაკუთრებით საინტერესოა თევზის ფარფლები. ფარფლების ფუნქციის დადგენის საუკეთესო საშუალებას წარმოადგენს მათი ამორთვა. რაც იმაში მდგომარეობს რომ რიგრიგობით უჩვენებენ ამა თუ იმ ფარფლს და აკვირდებიან, თუ როგორ მოქ-

ადება ეს გარემოება თევზის ცურვ-ზე. ზოგიერთი ფიქრობს, რომ ფარფლების დაბმის ნაკვალად უნდა მიემართოს ფარფლების მოქრას. ამას იმით ასაბუთებენ, რომ ფარფლებს რეგენერაცია უნარი აქვთ და რამდენიმე ხნის განმავლობაში თევზს აღუდგება მოკვეთილი ფარფლები. მაგრამ მოკვეთას მაინც დაბმა სჯობია თუხდაც იმიტომ რომ მოძრაობის აშლილობას, რომელიც თევზის ფარფლების მოკვეთას მოსდევს, მოსწავლეები ხშირად იბითაც ხსნიან, რომ დასახიჩრებულ თევზს სტიკვა ის აღგილო, სადაც ფარფლი მოკვეთეს, და რა გასაკვირალია, რომ მისი მოძრაობა დაირღვაო.

ამას თავიდან ავიცილებთ ფარფლების დაბმით. ეს ცდა მინიმუმამდე შეიძლება იყოს დაყვანილი: თევზს დაებას, ერთი მხრივ, მკერდისა და მუცლის ფარფლები, ხოლო, მეორე მხრივ, ბოლოს ფარფლები. პირველ შემთხვევაში თევზს გადაქვირება სველი ბინტი, ხოლო მეორე შემთხვევაში თევზის სხეულის ბოლოს ორივე მხრივ მიუდება თხელი ფანერის ზოლები (ფანერა და არა დიქტი). რომელიც დამაგრდება რეზინის რგოლებით. ასეთ რგოლებად შეიძლება გამოყენებული იქნეს რეზინის ვილისაგან მონაქერი წვრილი რგოლები.

მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული აგრეთვე შემდეგი გარემოება: ფანერის ზოლები პატარა ზომის უნდა იყოს. თუ ეს პირობა დაცულა არ იქნება, ფანერის თუ ხის დიდმა ზოლებმა შეიძლება იმდენად შეუმსუბუქოს თევზს უკანა ნაწილი, რომ თევზს წყლის ზედაპირისაკენ მიუმართოს ის და, ამნაირად, თვით ეს გარემოება იქცეს თევზის მოძრაობის აშლილობის მიზეზად. თუ თევზი მოზრდილ ჭურჭელშია მოთავსებული, ნათლად დავინახავთ, რომ მკერდისა და მუცლის ფარფლების ამორთვის შედეგად თევზი წონასწორობას კარგავს და ხან ერთ გვერდზე გადაიხრება. ხან მეორეზე. ბოლოს ფარფლების ამორთვით კი თევზს წინ გატურვის საშუალებას ვართმევთ: ის წონასწორობას თუმცა არ კარგავს, მაგრამ ვერც აღგილიდან იძვრის.

მოსწავლეებს განსაკუთრებით იტაცებს ზოგიერთი დაკვირვება, რომელიც ტარდება თევზის ქერცლზე. დაკვირვებათა ჩატარებამდე მათ ვერც კი წარმოუდგენიათ, რომ ქერცლი თავისში რამე საინტერესოს შეიცავს. თუ რომელიმე ძვლოვან თევზს ამოვაცლით ქერცლს და დავაკვირდებით მის შიდა ზედაპირს, მკაფიოდ დავინახავთ მასზე კონცენტრირებული რგოლების მწკრივებს. რომლებიც ერთმანეთისაგან გამიჯნული არიან სიგრძივი ხაზებით. თითოეულ მწკრივში ვხედავთ რკალებს, რომლებიც ზომით თანდათან მატულობენ პერიფერიისაკენ. საკმარისია მოსწავლეებს ვუთხრათ, რომ ეს წლიური რკალებია, რომ მათ გაახსენდეთ: მცენარის ღეროს წლიური რგოლები.

მოსწავლეებს უნდა განემარტოს, რომ რკალების სიდიდე განსაზღვრავს სხვადასხვა სეზონს, როდესაც თევზი საკვებს მეტ-ნაკლები სიუხვით

პოულობს. რადგანაც ეს პირობა რიტმულად მეორდება, ამიტომ ასახულია ის ქერცლში რგოლების სახით. რგოლების მიხედვით შეგვიძლია განვსაზღვროთ, თუ თევზის სიცოცხლეში რამდენჯერ განმეორებულია ეს სეზონური მოვლენები: ასევე შეგვიძლია განვსაზღვროთ ისიც, რამდენი წლისაა თევზი. მოსწავლეები უნდა მიეყვანოთ იმის გაგებად, რომ ქერცლის მიხედვით თევზის ასაკის დადგენას უბრალო ცნობისმოყვარეობითი მნიშვნელობა კი არა აქვს. არამედ მას აქვს დიდი გამოყენებითი მნიშვნელობაც. თუ ერთი და იგივე ასაკის თევზი ერთ წყალსატევეში განსაზღვრულ ზომას აღწევს, თუ ის უფრო დიდია მეორე წყალსატევეში მცხოვრებ იმავე ასაკისა და იმავე სახეობის თევზთან შედარებით. ჩვენ შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ამ სახეობის თევზისათვის პირველი წყალსატევი უკეთეს პირობებს ქმნის (როგორც საცვების, ისე ტემპერატურისა და სხვა ფაქტორთა მიხედვით), ვიდრე მეორე წყალსატევი.

ამით შეიძლება განისაზღვროს ისიც, თუ თევზთა რომელი სახეობები უფრო სწრაფად იზრდებიან და რომელი უფრო ნელა. ამას კი მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს თევზის მეურნეობის საქმეში. ზოგიერთი თევზი უფრო სწრაფად იზრდება და ადრე იქცევა სასაქონლე თევზად, რის გამოც ადრე მიდის მომხმარებლამდე; ზოგი კი ნელა იზრდება და ამიტომ უფრო გვიან იქცევა სასაქონლე თევზად. რის გამოც უფრო გვიან მიდის მომხმარებლამდე. ყოველი ცხოველის და მათ შორის თევზთა ჯიშების მოშენების სარფიანობას სხვათა შორის ისიც წყვეტს; თუ რამდენად სწრაფად იქცევა ის სასაქონლე თევზად.

ამრიგად, ქერცლის უბრალო მაგალითზეც შეიძლება მოსწავლეებს გავაგებინოთ, რომ ცხოველთა ბაზაზე აგებული ყველა დარგის მოწინავე საწარმო და მათ შორის მეთევზეობის საწარმოც აუცილებლად ცხოველის ბიოლოგიის ცოდნაზე უნდა იყოს აგებული.

თევზის ქერცლი სხვა მხრივაც არის საინტერესო. დედალი თევზის ქერცლზე აღინიშნება ერთგვარი ნათელი ჭდეები, რომლებიც მოწმობენ, თუ რამდენჯერ განუცდია თევზს ტოფობა-ქვირითის დაყრა.

წყლის გარემოსთან თევზის შეგუება მკაფიოდ ჩანს აგრეთვე მის სასუნთქ ორგანოში. აკვარიუმში მოცურავე თევზზე დაკვირვებით შეიმჩნევა, რომ თევზი რიტმულად ამოძრავებს ლაყუჩების სახურავს. ამას ის მნიშვნელობა აქვს, რომ ლაყუჩებს რიტმულად სწვდებაოდეს ახალაბალი წყალი. რომლის ჟანგბადის გამოყენებითაც წარმოებს თევზის სუნთქვა.

დასასრულ, ყურადღება უნდა მიექცეს იმასაც, რომ თევზის სხეული ხასიათდება მოქნილობით, უამისოდ მას გაუძნელებოდა წყლის სიმკვრივის დაძლევა. მოქნილობა კი შეპირობებულია ხერხემლის თავისებური აგებულებით. მალეების ერთმანეთთან მოძრავად დაკავშირებით.

თევზის ბანაკმეტა

. რა პირობებშიც არ უნდა მუშაობდეს სკოლა. ზოოლოგიის მასწავლებელმა თევზთა კლასის შესწავლის დროს საეალდებულოდ უნდა მიიჩნიოს თევზის განკვეთა. თევზი ყველგან იშოვება. სკოლას ადვილად შეუძლია მოიპოვოს ის ისეთი რაოდენობით, რომ თითოეულ სამუშაო მაგიდას მისცეს თითო თევზი და, ამნაირად, მოაწყოს ლაბორატორიული მუშაობა. ეს ადვილი მოსაწყობია იმიტომაც, რომ საპრეპარაციო იარაღების მხრივაც დიდი სიმძნელები არ იქმნება თევზის განსაკვეთად.

ამ სამუშაოს ჩასატარებლად საჭიროა იარაღების შემდეგი კომპლექტი: აბაზანა ცვილის ფსკერით, წვერწამახული მაკრატელი, პინცეტი, ლანცეტი, საპრეპარაციო ნემსები. პირსახოცი ან მარლის ნაჭერი, ლუპა, ჭიქა წყლით. ამასთან ერთად საჭიროა კლასში იყოს შესაღარებელ მასალად განკვეთილი თევზი სველი პრეპარატის სახით და განკვეთილი თევზის ტაბულა. თუ თევზის განკვეთა რაიმე მიზეზის გამო ვერ მოხერხდა ლაბორატორიული მუშაობის ჩატარების წესით, მასწავლებელმა თვითონ მაინც უნდა განკვეთოს ის და აჩვენოს მოსწავლეებს. განკვეთის წესების ცოდნა მასწავლებლისათვის ორივე შემთხვევაში აუცილებელია.

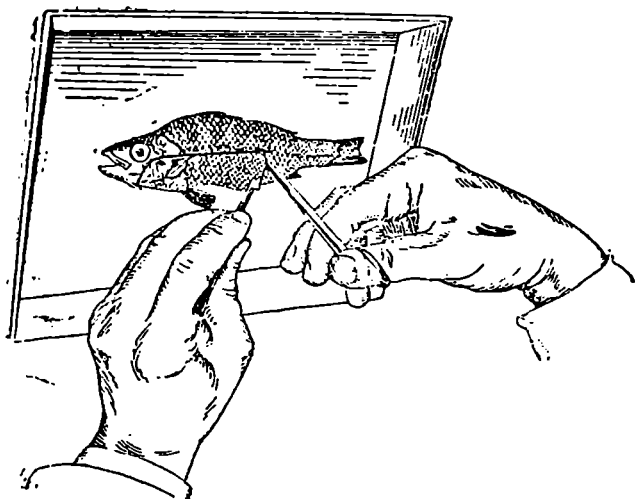
ახლად მოკლულ თევზს* სხეული უნდა გავუშვრალეთ პირსახოცით ან მარლით. ეს საჭიროა იმისათვის, რომ ლორწო მოვაცალოთ და ამით გავადვილოთ განკვეთა. შემდეგ თევზს ოდნავ უნდა გადაექრას მუცლის კუნთი უკანა ხერხელთან ახლოს ისე, როგორც იქცევიან თევზის გამოსაწეღავად. შემდეგ თევზი უნდა ჩაიდოს აბაზანაში მარცხენა გვერდით ზევით. წვერწამახული მაკრატლით თევზს უნდა გადაექრას კუნთები იმ ხაზით, რომელიც აღნიშნულია ნახატზე. ქრილი მიიმართება თევზის გვერდით ხაზისაკენ. როგორც კი ხაზი მიუახლოვდება მას, ის მკვეთრად იცვლის მიმართულებას: წარმართება მარცხნივ გვერდითი ხაზის პარალელურად, გადაკვეთს ლაყუჩების სახურავს და დაბლა დაიხრება. შემდეგ ეს კუნთი თევზს სრულიად უნდა მოეკვეთოს და ამრიგად თვალწინ გადაიშლება თევზის შინაგანი ორგანოების სურათი თავისი ბუნებრივი ტოპოგრაფიით. იმისათვის, რომ უფრო მკაფიოდ გამოჩნდეს თევზის შინაგანი ორგანოები, აბაზანაში უნდა ჩაისხას წყალი.

აქ ჩვენ არ შევუდგებით შინაგანი ორგანოების აღწერას. ის ამომწურავი სისტრულით არის მოცემული ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში. ჩვენა მიზანი ამ შემთხვევაში ისაა, რომ დამწყებ მასწავლებელს გავუადვილოთ თევზის განკვეთის ტექნიკის დაუფლება. მასწავლებლის ყურადღებას ამ მხრივ მივაქცევთ ზოგიერთ მხარეს. იმისათვის, რომ მოსწავლეებს ნატუ-

* თევზის მოკვლისათვის რაიმე სპეციალურ ხერხს არ მიმართავენ: საკმარისია რამდენიმე წნით თევზი წყლის გარეშე გავაჩეროთ და ის უკვე შეიძლება განკვეთისათვის მზად იყოს.

რამი ვაჩვენოთ თევზის ნერვული სისტემის მთავარი ცენტრი—თავის ტვინი, ასე უნდა მოვიქცეთ. ახლად მოკლული და განკვეთილი თევზიდან თავის ტვინის ამოღება ჩვეულებრივად ძნელდება. საჭიროა წინასწარი ზომები იქნეს მიღებული თევზის ტვინის გასამკვრივებლად. ამისათვის მასწავლებელი გაკვეთილამდე სამი დღით ადრე იმ თევზებს, რომლებიც მოსწავლეებს მიეცემათ განსაკვეთად, მოჰკვეთს თავს და მოათავსებს მათ ფორმალინის 3—4%/—იან ხსნარში.

მას შემდეგ, რაც მოსწავლეებმა განკვეთეს თევზი და გაერკვნენ მის



ნახ. 2. თევზის სხეულზე აღნიშნულია ხაზი, რომლის მიხედვითაც უნდა გაიკვეთოს თევზი (ბელაევისა და კრემენტცის მიხედვით).

შინაგან ორგანოთა სისტემაში, მასწავლებელი თვითონ აჩვენებს, როგორ უნდა ამოიღონ თავის ტვინი წინასწარ ფორმალინში დამუშავებული თევზის თავიდან. მან მჭრელი სკალპელით ფრთხილად უნდა გადაათალოს თავის ქალას ძვალი. გამოჩნდება ერთგვარი ქაფისებური ნივთიერება. ის ბამბით უნდა ამოიწმინდოს. ამის შემდეგ გამოჩნდება თავის ტვინი; ის უკვე საკმაოდ გამკვრივებულია ფორმალინით. ამიტომ ისე ადვილად აღარ კარგავს თავის ფორმას, როგორც ეს ემართება იმ შემთხვევაში, როცა ის ფორმალინით არ ყოფილა დამუშავებული. თავის ტვინის მორფოლოგიური სახის გაცნობის შემდეგ, რომლის პროცესში აუცილებლად უნდა იქნეს გამოყენებული ტაბულაც, სასურველია ტვინი გამოიწონოს ზუსტი სასწორით, აიწონოს თევზიც და დადგინდეს. თუ რა შეფარდებაშია თევზის

თავის ტვინი სხეულის საერთო წონასთან. ცნობილია, რომ თევზის თავის ტვინის წონა მეტად მცირეა მისი სხეულის წონასთან შეფარდებით. ის ზოგიერთი რიგის თევზებში სხეულის წონის მხოლოდ ერთ მეათასედს შეადგენს. ამ საკითხზე ვჩერდებით დიდხანს იმიტომ, რომ დამწყებმა მასწავლებელმა წესად შემოიღოს ამ შეფარდების დადგენა ხერხემლიანთა ტიპის ყველა კლასის მიმართ და, ამრიგად, დაუფროვოს მოსწავლეებს კონკრეტული მასალა იმის შესახებ, თუ როგორ იცვლება ეს მონაცემები ხერხემლიანთა აღმავლობის წესით შესწავლის მიხედვით.

მეორე მნიშვნელოვან რიცხობრივ თუ ოდენობით მონაცემს წარმოადგენს თევზის ქვირითის რაოდენობა. თუ განკვეთილი თევზი დედალია. უნდა ამოღებული იქნეს კვერცხების მთელი რაოდენობა, აიწონოს მთლიანად და ჩაიწეროს ეს მონაცემი. შემდეგ ამ რაოდენობიდან აიწონოს 5 გრამი ქვირითი, დაიდოს ის პეტრის ჯამზე და დაეხუროს ხუფი. საჭიროა განისაზღვროს, 5 გრამი ქვირითი კვერცხების რა რაოდენობას შეიცავს. რადგან ამის დათვლა ბევრ დროს მოითხოვს, ცხადია, გაკვეთილზე მისი ჩატარება შეუძლებელია. გაკვეთილის შემდეგ საჭიროა დაევალოს ნორმატიული ნატურალისტებს იმავე დღეს გამოთვალონ, რამდენ კვერცხს შეიცავს 5 გრამი ქვირითი. რადგან ცნობილია მთელი ქვირითის წონა, ძნელი არ იქნება იმის დადგენა, თუ თევზს კვერცხების რა რაოდენობა აღმოაჩნდა. ეს ცნობა მიეცემა კლასს შემდეგ გაკვეთილზე. ამ ოპერაციის ჩატარებას აზრი აქვს იმ შემთხვევაში, თუ თევზი გაკვეთილია ტოფობის პერიოდში. თუ თევზის შესწავლის დროს ამის შესაძლებლობა არ მოგვეცა, იმ შემთხვევაში ეს სამუშაო უნდა შევასრულებინოთ ნორმატიული ნატურალისტებს იმ დროისათვის, როცა ამა თუ იმ რიგის თევზებს ტოფობის ხანა დაუდგებათ.

ამ გზით მოპოვებულ ცნობებს სათანადო გამოყენება უნდა. ამ მონაცემების მიხედვით დადგინდება სხვადასხვა თევზების სხვადასხვა სასიცოცხლო ნირი. ცნობილია, რომ არიან ისეთი თევზები, რომელნიც ტოფობის პერიოდში აუარებელ კვერცხს ყრიან. მათი რიცხვი ზოგ შემთხვევაში მილიონს და მეტსაც აღწევს. ასეთ თევზებს ჩვეულებრივად არ ახასიათებთ რაიმე ინსტინქტი ქვირითის დასაცავად: ბევრი კვერცხი დაიღუპება, მაგრამ იმდენი მაინც გადაარჩება, რომ მოდგმა არ გადაშენდეს. ეს თევზები არ არჩევენ იმას, თუ სად და რა პირობებში ყრიან ქვირითს.

მაგრამ არიან თევზები, რომელნიც ქვირითს მცირე რაოდენობით ყრიან. მათ ჩვეულებრივად ახასიათებთ ძალზე განვითარებული ინსტინქტი, მიმართული იქითკენ, რომ კვერცხები არაფერმა დააზიანოს და ლიფსიტებზეც, სანამ ისინი წამოიზრდებიან, მშობლების ზრუნვა გახორციელდეს. ამ ნიადაგზე წარმოშობილან ბუდის მკეთებელი თევზები, რომელთა საუკეთესო წარმომადგენელია ეკალთევზა.

ზოგიერთ მცირე ქვირითიან თევზს შთამომავლობაზე ზრუნვა სხვა

ვიმართლებით განვითარებია. ამ მხრივ საინტერესოა ორაგული. ცნობილია, რომ ორაგული 2000-ზე მეტ ქვირითს არ ყრის. ამ ნიადაგზე მას შემუშავებია ასეთი სასიცოცხლო ნირი, ქვირითს ის ზღვაში არ ყრის. იქ მისი ქვირითი და იქიდან გამოჩეკილი ლიფსიტები ვერ გადაურჩებოდნენ აუარებელ მტაცებელ თევზებსა და სხვა ცხოველებს. ის ქვირითს ყრის ზღვაში შემდინარე შედარებით პატარა მდინარეებში. ორაგული მოდგმაზე ზრუნვის ინსტინქტი სხვა მხრივაც აქვს განვითარებული. მართალია, მდინარეში ქვირითს უფრო მყუდრო პირობები ექმნება, მაგრამ აქაც საჭიროა კვერცხების დაცვა. ეს დაცვა იმაში გამოიხატება, რომ ტოფობის დროს ორაგული ფარფლებით თხრის მდინარის ფსკერს. აკეთებს პატარა ორმოს, ყრის შიგ ქვირითს და განაყოფიერების შემდეგ ფარფლებითვე აყრის ზემოდან, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, არა ქვიშას, არამედ წვრილ კენჭებს. ამ ქცევის მიზანშეწონილობა იმაშია, რომ თევზის ქვირითში ჩანასახის განვითარებისათვის ყველაზე მნიშვნელოვანი პირობაა ჟანგბადის სიუხვე. ქვირითი რომ ქვიშაში იყოს ჩაფლული, უჟანგბადობის გამო ჩანასახები ვერ განვითარდებიან, კენჭები კი კვერცხის ზედაპირს მთლად არ ფარავს, ამიტომ კვერცხები დაცულიც არის და ამასთან ერთად ზედაპირი იმდენად თავისუფალი აქვთ, რომ უზრუნველყოფილი არიან ჩანასახების განვითარებისათვის აუცილებელი ჟანგბადით.

ამრიგად, თევზების ქვირითის რაოდენობის ცნობაში მოყვანა იძლევა იმის საშუალებას, რომ მოსწავლეებს მივცეთ საინტერესო კონკრეტული ცნობები იმის შესახებ, თუ როგორ ეგუება თევზი წყლის გარემოს.

ზოგიერთ სკოლაში მოსწავლეები განსაკუთრებულ ინტერესს იჩენენ თევზებისადმი. ეს ინტერესი ზოგჯერ გამოწვეულია იმით, რომ იმ რაიონში, სადაც სკოლა მუშაობს, გავრცელებულია თევზი და მოსახლეობის ყოფაში მეთევზეობას მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს, ზოგჯერ კი მოსწავლეები წმინდა ნატურალისტური ინტერესით არიან ამოძრავებულნი. ასეთ შემთხვევებში მოსწავლეების ყურადღება განსაკუთრებით მახვილდება თევზის ბიოლოგიისადმი.

იმისათვის, რომ მასწავლებელმა შეძლოს მოსწავლეების მიერ აღძრულ კითხვებზე პასუხის გაცემა, მასწავლებელმა იმაზე ბევრად უფრო მეტი უნდა იცოდეს, რაც ჩვეულებრივად ეძლევა მოსწავლეს სახელმძღვანელოში. ამიტომ ზედმეტი არ იქნება მასწავლებელმა გაიმდიდროს თევზის ბიოლოგიის ცოდნა შემდეგი ცნობებით. ძვლოვანი თევზის კვერცხს ჩვეულებრივად საკმაოდ სქელი გარსი აქვს. კვერცხის ზედაპირზე შეიძინება პატარა ფოსო. იქიდან მიდის წვრილი არხი. ის წარმოადგენს მიკროპილეს (ამ ტერმინს მოსწავლეები იცნობენ ბოტანიკიდან, მცენარის თესლის გაცნობასთან დაკავშირებით). მიკროპილეთი შედის კვერცხში:

სპერმატოზოიდი და ანაყოფიერებს კვერცხუჯრედს. ცნობილია, რომ თევზის კვერცხი თუ მალე არ განაყოფიერდება წყალში, ის კარგავს განაყოფიერების უნარს. ეს იმის გამო ხდება, რომ კვერცხი იყვინთება წყლით, რის შედეგადაც მიკრობილე იხურება. მაშინ სპერმატოზოიდი-სათვის დახშულია კვერცხში შესვლის გზა და კვერცხიც გაუნაყოფიერებელი რჩება.

სპერმატოზოიდების მოძრაობასაც აქვს თავისი დროის საზღვარი. საერთოდ მოძრაობის უნარი სპერმატოზოიდებს ძლიერ მოკლე ხნის განმავლობაში აქვთ. ზოგიერთი თევზის სპერმატოზოიდი უფრო დიდხანს ინარჩუნებს მოძრაობის უნარს, ზოგისა კი—მცირე ხანს. სპერმატოზოიდების მოძრაობის უნარის ხანგრძლიობაზე წარმოდგენას იძლევა შემდეგი ტაბულა.

თევზის სახეობა	სპერმატოზოიდის მოძრაობის უნარის გამოსახვა წუთებში
ქოიკილა	1,0—2,3
კობრი	3,0
კარჩხანა	1,0—2,3
ნაფოტა	2,0—4,0
ორაგული	0,5
ხუთხისნაირნი	4—5 საათი.

თევზის კვერცხები ადვილად ნაყოფიერდება იმიტომ, რომ მამალი თევზი ტოფობის დროს ახლო დაცურავს დედალთან და დაყრილ ქვირითს იქვე გადაასხამს გამანაყოფიერებელ სითხეს. როგორც ცხრილიდანაც დავიინახეთ, თევზის სასქესო ელემენტებს იმდენად ხანმოკლე ცხოველმყოფელობა აქვთ. რომ კვერცხების ნაწილი გაუნაყოფიერებელი რჩება. ბუნებრივ პირობებში თევზის კვერცხების განაყოფიერება 70—80 პროცენტს უდრის. საინტერესოა, რომ ხელოვნური განაყოფიერებით უფრო მაღალ პროცენტს აღწევენ. ამ შემთხვევაში წყალს არ იყენებენ. კუურკელში დაგროვილ კვერცხებს იქვე გადაასხამენ მამალი თევზისაგან გამოყოფილ გამანაყოფიერებელ სითხეს. რადგანაც კვერცხები წყალში არა მოთავსებული, ამიტომ ისინი არ იყვინთებიან და მიკრობილე არ ეხურებათ. ამის გამო უფრო ადვილად ხდება კვერცხის განაყოფიერება. ეს წესი პირველად რუსმა მეცნიერებმა შემოიღეს და ამიტომ მას ეწოდება ქვირითის განაყოფიერების რუსული წესი. მას აგრეთვე შშრალ წესსაც ეწოდებენ.

მეცნიერთა დაკვირვების შედეგად დადგენილია, რომ თევზს პართენოგენეზური, ანუ ქალწულებრივი გამრავლებაც ახასიათებს.

სხვა რიგის დასკვნებიც მიუღიათ დამკვირვებელ მეცნიერებს. მაგალი-

რად, დადგენილია, რომ კვერცხების გადამწიფების ხარისხი მოქმედებს იმაზე, თუ რა შეფარდებაში არიან ერთმანეთთან დედრობითი და მამრობითი სქესის ლიფსიტები. ცისარტყელა-კალმახის მიმართ ცნობილია, რომ გადამწიფებული კვერცხები იძლევა მამალი ლიფსიტების დიდ რაოდენობას. საგანგებო შესწავლის შედეგად დადგენილია, რომ მამალ კალმახებს განვითარების ადრეულ საფეხურზე სქესობრივ ჭირკვლებში აქვთ კვერცხუჯრედების დიდი რაოდენობა. მაგრამ შემდგომ საფეხურებზე ეს კვერცხუჯრედები განიცდიან რელუქციას და მამრობითი სასქესო უჯრედებით შეინაცვლებიან.

საინტერესოა, ისიც, თუ როგორ მოქმედებს თევზის გამრავლების უნარზე შიმშილი. ხანგრძლივი შიმშილი თევზში ჩვეულებრივად უწყაფრობას იწვევს. გამონაკლისს ორაგულისებრი თევზები წარმოადგენენ. მათთვის დამახასიათებელია ის, რომ, როდესაც მათ ეზრდებათ სქესობრივი ჭირკვლები, ისინი ჩვეულებრივად შიმშილობენ.

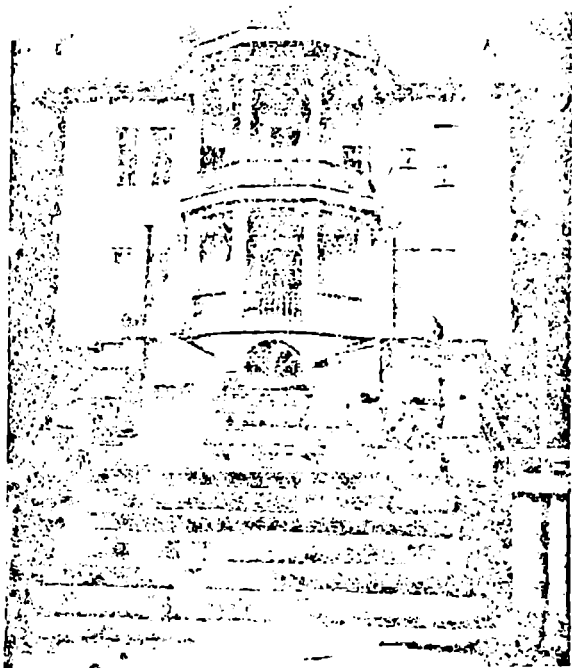
სასქესო ელემენტების განვითარებისა და თევზის კვერცხის ურთიერთგავლენის შესწავლის შედეგად მიღებულია დასკვნა, რომ როცა თევზებს კვერცხებსა და გამანაყოფიერებელ სითხეს გამოაცლიან, რამდენიმე ხანს საკვებს არ აძლევენ, როგორც ეს შეაწყადას თევზის ქარხანაშია მიღებული.

დადგენილია ისიც, რომ, თუ დედალმა თევზმა სათანადო პირობები ვერა ნახა ქვირითის დასაყრდელად, ის ქვირითს არ დაყრის. თუ ასეთმა მდგომარეობამ დიდხანს გასტანა, ქვირითი ორგანიზმში დევენერაციას განიცდის და უკანვე შეიწოვება.

ალბათ, თევზის ამ თვისებით აიხსნება ის, რომ ცისარტყელა-კალმახი, რომელიც შეჩვეულია იმას, რომ ხელოვნურად ართმევენ ქვირითს. შეაწყადას ქარხნის მუშაკთა მტკიცებით, ქვირითს არ ყრის თვითონ, რაჩივ მომწიფებულცი არ უნდა იყოს იგი. თუ ის ხელოვნურად არ გაათავისუფლეს ქვირითისაგან. ქვირითი დევენერაციას განიცდის და შეიწოვება ორგანიზმის მიერ.

საერთოდ თევზის და, განსაკუთრებით, ორაგულისებური თევზის ქვირითი დიდ მგრძობიარობას იჩენს გარემოს პირობების ცვლილებებისადმი. ინკუბაციის მთავარი პირობებია ტემპერატურული ოპტიუმის შექმნა და ემბრიონების გადაადგილებისაგან (მით უმეტეს ნჯლრევისაგან) დაცვა. მასწავლებელს, რომელიც მოინდომებს სკოლაში თევზის ქვირითის ინკუბაციის ჩატარებას ნორჩ ნატურალისტებთან ერთად. შეიძლება გაზრადგეს ჩვენი გამოცდილება. განვიზრახეთ მდინარე შეაწყადას თევზის ქარხნიდან ცისარტყელა-კალმახის ხელოვნურად განაყოფიერებული ქვირითის თბილისში ჩამოტანა. კვერცხები გავანაყოფიერეთ 25 იანვარს. ხოლო 26 იანვარს ასიოდე განაყოფიერებული კვერცხი მოვათავსეთ:

ლიტრიან ბოთლში, რომელშიც შეეწყალას წყალი იყო ჩასხმული და თბილისისაკენ გამოვემგზავრეთ. კვერცხებს გზაში ხშირად ვუცვლიდით

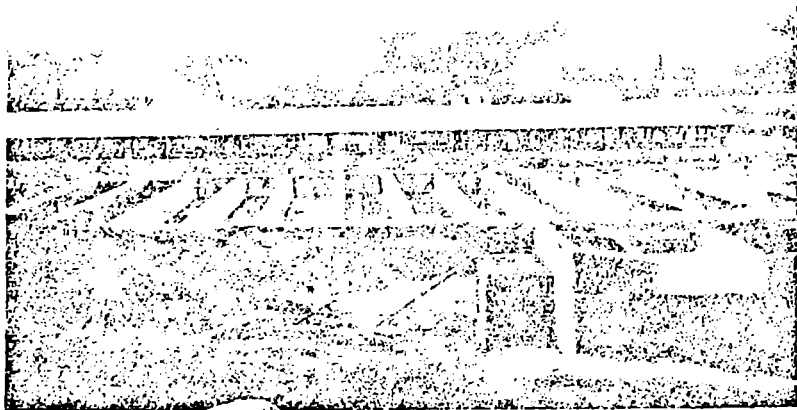


ნახ. 3. მდ. შეეწყალას სათავესთან გაშენებული თევზის ქაოინის მთავარი შენობა (ფოტო ავტორისა).

წყალს და ვცდილობდით გრილად გვექონოდა (10° სიტბოს პირობებში). თბილისში ჩამოტანის შემდეგ ქვირითი ნორჩ ნატურალისტთა სადგურში მოვათავსეთ გამდინარე წყალში, რადგანაც თბილისის წყალსადენის წყალი, რომელიც საგრძნობლად ქლორირებულია, ჩანააახებისათვის სახიფათოდ მივიჩნიეთ. მდინარე ხშირად იმღვრებოდა და ამის გამო კვერცხებს ქვიშაში ჩაფლულს ვპოულობდით. მიუხედავად ჩვენი ცდისა, ჩანასახების განვითარება ბოლომდე ვერ მივიყვანეთ, თუმცა მიკროსკოპულმა შესწავლამ დაგვარწმუნა, რომ კვერცხებს დანაწილება განუცდიდათ და ჩანასახები განვითარების სხვადასხვა საფეხურზე ჩამკვდარან. ცხადია, მათ

ვერ აუტანიათ მანქანითა და მატარებლით მოგზაურობასთან დაკავშირებული ნჯღრევა: ჩამკვდარ კვერცხებს დაესივნენ ერთგვარი სოკოები, რომელნიც საპროლეგნიის სახელწოდებით არიან ცნობილი.

დიდად მგრძნობიარე არიან ორაგულისებურ თევზთა კვერცხები. სხვა ოვეზების განაყოფიერებული კვერცხების გადატანა, ჩანასახების დაუზი-



ნახ. 4. მდ. შაფწყალას კალმანის კარხნის საერაო ხედი (ფოტო ავტორისა).

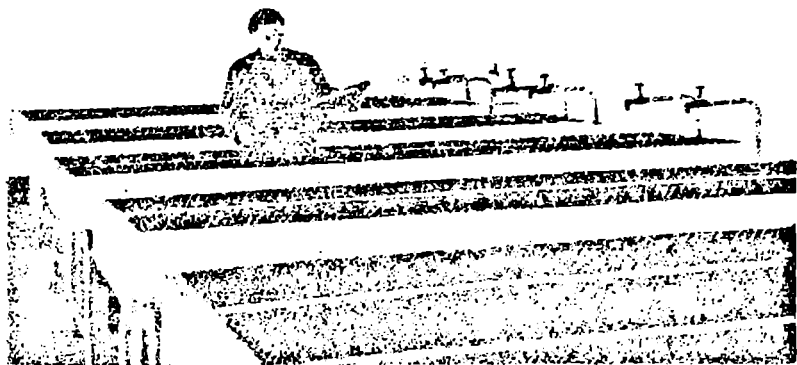
ნებლად, შედარებით ადვილია. თუ მასწავლებელმა ან სკოლის ნორჩმა ნატურალისტებმა განიზრახეს ეს, მაშინ ზომები უნდა მიიღონ იმისათვის, რომ კვერცხები გადაიტანონ არა ბოთლით, როგორც ჩვენ შემთხვევაში მოხდა, არამედ ხავსით. უნდა ავიღოთ ხავსმოდებული ბელტი, ხავსში ფრთხილად ჩავალაგოთ თევზის განაყოფიერებული კვერცხები (კვერცხებს ხელით არ უნდა შევეხეთ. ისინი ბატის ფრთით უნდა გადავიტანოთ ერთი ადგილიდან მეორეზე). ხავსი წყლით დავნამოთ, ზევიდან თხლად გადავაფაროთ აკრეთვე წყალში დანამული ხავსი და ასე ფრთხილად გადავიტანოთ დანიშნულ ადგილამდე.

3. თევზის დაცვა, მოზინება, დაჭერა (თევზის ჭერის თანამედროვე ტექნიკა)

თევზი წარმოადგენს მნიშვნელოვან ბუნებრივ სიმდიდრეს. არ შეიძლება სკოლაში დამუშავდეს თემა თევზის შესახებ ისე, რომ მოსწავლეებს

არ შეეკმნეთ წარმოდგენა იმაზე, თუ როგორ იცავს ადამიანი ამ ბუნებრივ სიმდიდრეს, რა ხერხებით აშენებს და ამრავლებს მას და გარდა ამისა, როგორ გადაუქცევია მას თევზი სამრეწველო ობიექტად.

ბოტანიკის კურსის დამუშავების პროცესში მოსწავლეები ეცნობიან ტყეს. იგებენ იმას, რომ ტყე—ბუნების უმნიშვნელოვანესი სიმდიდრეა.



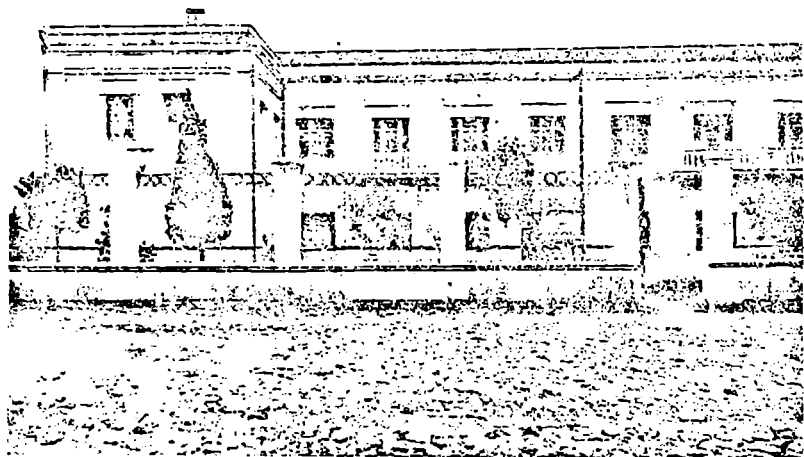
ნახ. 5. მდ. შავწყალას თევზის ქარხნის საინჟინერო საშრო (ფოტო ავტორისა).

რის გამოც დადგენილია წესები ტყის როგორც დაცვის, ისე მისი გონივრულად გამოყენების უზრუნველსაყოფად. ამის შესაბამისად ცხოველთა შესწავლასაც თან უნდა სდევდეს ცხოველური რესურსების დაცვისა და გეგმიანი ექსპლოატაციის ღონიძიებათა გაცნობა. ცხოველების მიმართ ამ თვალსაზრისის წარმატებით გატარება შეიძლება თევზების მაგალითზეც.

თევზის ჭერის რეგულაციას აწარმოებს სახელმწიფო. არსებობს გარკვეული წესები, რომლებიც აუცილებლად დაცული უნდა იქნეს თევზის ჭერის საქმეში, რაც ამომწურავად არის მოცემული საშუალო სკოლის ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში. არსებობს თევზის მეურნეობის საერთო საკავშირო მნიშვნელობის წყალსატევები და ადგილობრივი მნიშვნელობის წყალსატევები.

საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის მონაცემების მიხედვით საბჭოთა კავშირს პირველი ადგილი უჭირავს მსოფლიოში სამრეწველო თევზების სახეობათა რიცხვის მიხედვით. ამიტომ საბჭოთა კავშირში თევზის მრეწველობას უდიდესი ბაზა აქვს. ეს მრეწველობა თანდათან იზრდება.

მოსწავლეებს წარმოდგენა უნდა შეექმნათ იმაზე, თუ რას ემყარება საბჭოთა კავშირის თევზის მრეწველობის პერსპექტიული ზრდა. ძირითადი ის არის, რომ ამ მრეწველობაში ინერგება თევზის ბუნებრივი რესურსების მოპოვების ტექნიკის გაუმჯობესება. თევზის ჭერის ტექნიკის გაუმჯობესება იმაში მდგომარეობს, რომ საჭერი მანქანებისა და იარაღების აგებულება შეფარდებული იქნეს სხვადასხვაგვარი სამრეწველო თევზის ბიოლოგიასთან და ცხოველების ნირთან. იმისათვის, რომ სამრეწველო მნიშვნელობის თევზების ბიოლოგია, ქცევა და ცხოვრების ნირი უკეთ იქნეს შესწავლილი და ამას შეეფარდოს თევზის ჭერის ტექნიკაც, არსებობს თევზის მეურნეობისა და ოკეანოგრაფიის საკავშირო სამეცნიერო-საკვლევო ინსტიტუტი. ამ ინსტიტუტს აქვს თავისი განყოფილებები. ერთ-ერთ ასეთ განყოფილებას წარმოადგენს ბათუმის სამეცნიერო სათევზმეურნეო



ნახ. 6. ბათუმის თევზის მეურნეობის სამეცნიერო სადგური (ფოტო ავტორისა).

სადგური. ბათუმის სადგური აგებს დიდ აკვარიუმს ზღვის წყლის მიწოდებით. ამ აკვარიუმში იქნება ძირითადი სამრეწველო თევზები. ინსტიტუტი აწარმოებს მეცნიერულ მუშაობას ამ თევზების ყოველმხრივ შესასწავლად და თევზის ჭერის სქემის ამ ცოდნასთან შესაფარდებლად.

თევზის მოპოვების მრეწველობაში გაირჩევა თევზის ჭერის ორი წესი: აქტიური და პასიური. თევზის ჭერის აქტიური წესი მდგომარეობს იმაში, რომ თევზს იჭერენ იქ, სადაც ის თავს იყრის დიდი რაოდენობით.

პასიური ჰერა, ანუ სანაპირო ჰერა ჰდგომარეობა იმაში, რომ თევზის სა-
კერ მოწყობილობასა და იარაღებს განლაგებენ წყალში ნაპირთან ახ-
ლოს იმ იმედით, რომ თევზი მოძრაობის დროს გაებმება ამ დანადგარებ-
ში. პირველ შემთხვევაში ხდება საჭირო იარაღებისა და დანადგარების
გადაადგილება თევზების თავმოყრის ადგილას, მეორე შემთხვევაში კი ე.
იარაღები და დანადგარები მკვიდრად არის დაბანაკებული გარკვეულ ად-
გილას.

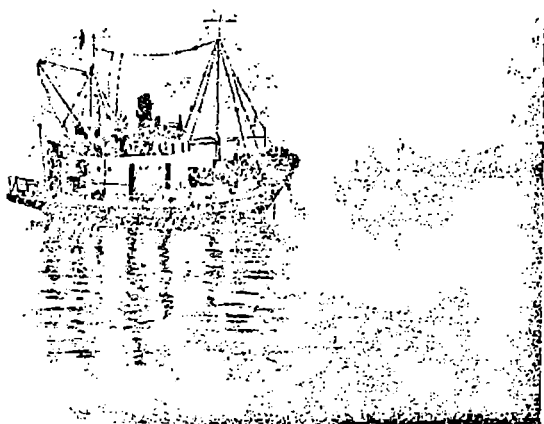
თევზის მოპოვების მრეწველობის მაღალი განვითარების ერთ-ერთი
ნიშანია ის, თუ რამდენად გამოყენებულია თევზის აქტიური გზით მო-
პოვების საქმე, რამდენად განვითარებული ტექნიკით წარმოებს ეს მოპო-
ვება. თევზის მოპოვებით მრეწველობაში დღეს გამოყენებულია ერთგვა-
რი ბ გ ე რ ა თ მ ჰ ე რ ე ბ ი. ამ ხელსაწყოს გამოყენებითა და ბგერების
დაპერით ზღვაში მიაგნებენ ხოლმე იმ ადგილებს, სადაც თევზი თავმოყ-
რილია დიდი რაოდენობით. ბგერათმჰერების საშუალებით ისიც ირკვევა.
თუ რა სიღრმეზეა თავმოყრილი თევზი. ამ ხელსაწყოს, რომელსაც ე ხ ო
ლ ო ტ ი ეწოდება, მეტად დიდი მნიშვნელობა და გამოყენება აქვს თანა-
მედროვე თევზის მოპოვებით მრეწველობაში. თევზის ჰერაში ეხოლოტის
გამოყენება უფრო დაწვრილებით აღწერილია ქვემოთ. სადაც ლაპარაკია
სასწავლო კინოს გამოყენებაზე.

თევზის ჰერა აქტიური იარაღებით შედარებით ახალი საქმეა თევზის
მოპოვებით მრეწველობაში. ის თანდათან ვითარდება ჩვენში. ამის დამამ-
ტკიცებელია შემდეგი მონაცემები: 1947 წელს მოპოვებული თევზის
რაოდენობიდან აქტიური იარაღებით მოპოვებული იყო 8,5%, ხოლო
პასიური იარაღებით—91,5%; უკვე 1951 წელს ეს სურათი შემდეგნაი-
რად შეიცვალა: აქტიური იარაღებით მოპოვებულია 39,7%. ხოლო პასიუ-
რი იარაღებით—61,3%.

თევზის ჰერის პირველხარისხოვანი ტექნიკა თანდათან უფრო მეტად
ინერგება თევზის მოპოვების მრეწველობაში და დარწმუნებით უნდა ითჰ-
ვას, რომ ახლო მომავალში თევზის აქტიური ჰერა გადააჭარბებს პასიურ
ჰერას. ცალკეულ ადგილებში აქტიური ჰერა ახლავე აჭარბებს: აჭარის
ასს რესპუბლიკაში თევზს აქტიური იარაღებით უფრო მეტს იჭერენ.
ვიდრე პასიური იარაღებით. თუმცა ამ საქმეში დიდი მნიშვნელობა აქვს
იმასაც, თუ როგორი ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობებით ჩასისათდება
სანაპირო. აჭარის სანაპირო უფრო ნაკლებად შეეფერება პასიურ ჰერას.
ნაშინ როდესაც აფხაზეთის სანაპირო, პირიქით, უფრო მეტად შეეფე-
რება პასიურ ჰერას. აქტიური იარაღებით ჰერა ითვლება მრეწველობის
ზრდის მაჩვენებლად, რადგანაც ის იძლევა იმის საშუალებას, რომ საჰე-
რი იარაღები ერთი ადგილიდან სწრაფად იქნეს გადატანილი მეორე ად-

ვილას, სადაც თევზი დიდი რაოდენობით არის თავმოყრილი და არაა სპირო იმის ლოდინი, თუ თევზი როდის მივა ნაპირთან.

აქტიური მეთოდით ჰერის პროცესში გამოყენებულია საგანგებო გემები, რომელთაც სეინერები ეწოდება. თვით ამ სეინერებშიც ახალახალი გაუმჯობესება შედის. ეს გაუმჯობესება იმაში მდგომარეობს. რომ თევზის ჰერის პროცესში თანდათან მატულობს მექანიზაცია. წინათ თევზის საჭერად ზღვაში გასვლა ხდებოდა გემით, რომელსაც მიბმული ჰქონდა ორი ნავი. ამ ნავეებიდან ხდებოდა ბადის დაყრა. ბადის თავმოყრა. რასაც „მოქისვა“ (ქისად ქცევა) ეწოდება. 30---40 წუთში ხდებოდა, მაგრამ ლა-



ნახ. 7. თევზის დამჭერი სეინერის ტიპის გემი. გემის წინა ნაწილზე ჩანს ქისა-ბადე, რომელიც ერთ კილომეტრზე იშლება (ფოტო ავტორისა).

ჰერილი თევზის ხელით გადატვირთვა გემზე დიდ დროს მოითხოვდა. მთელ პროცესს უნდებოდა 5 საათამდე, რის შემდეგაც ბადე ხელახლა იყრებოდა.

თანამედროვე სეინერი იძლევა თევზის ჰერის ყველა პროცესის მექანიზაციის შესაძლებლობას. კერძოდ, დაჭერილი თევზი ბადეებიდან მოიტვირთება და სეინერის ტრიუმში თავსდება შემწოვი ტუმბოს საშუალებით. ამან არ შეიძლება არ გაახსენოს მოსწავლეებს ის, რომ კომბაინშიც მარცვალს აქვს თავისი ტრანსპორტირების საშუალება, რის გამოც ის გროვდება ბუნკერში.

ასეთი ანალოგიების მოყვანა იმ მხრივ არის მნიშვნელოვანი, რომ ის ამ ძირითადი პროცესების ერთიანობისა თუ მსგავსების დადგენის საშუალებას იძლევა, რაც ერთიმეორეს ამსგავსებს წარმოების სულ სხვადასხვა დარგებს. სწორედ ეს მომენტებია მნიშვნელოვანი პოლიტექნიკური განათლების ინტერესებისათვის.

ამასთან ერთად აღინიშნება ისიც, რომ ეს მექანიზაცია, რაც სეინერი-სათვის არის დამახასიათებელი. მნიშვნელოვნად ზოგავს დროს, ამსუბუქებს მეთევზეთა ფიზიკურ შრომას და ზოგავს მათ ძალ-ღონეს. ასე, მაგალითად, თევზის დაჭერისა და გემზე გადატვირთვის ერთ მთლიან პროცესს სეინარის პირობებში უნდება 2—2,5 საათი, ნაცვლად 5 საათისა, რაც საჭიროა, როგორც ზევით ვთქვით. არამექანიზებული ჰერის დროს. ცხადია, ამ პირობებში სამუშაო დღის განმავლობაში უფრო მეტჯერ იქნება გამოყენებული ბადე, ვიდრე არამექანიზებული ჰერის პირობებში. აღნიშნავი არ უნდა დარჩეს ის, რომ როგორც შრომის ნაყოფიერების გადიდება. ისე დროს დაზოგვა და მუშაობისათვის შრომის პირობების გაუმჯობესება. წარმოადგენენ სოციალისტური წარმოების დამახასიათებელ მხარეებს.

ეს ცნობები, იმ ცნობებთან ერთად, რაც მოცემულია საშუალო სკოლის ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში მეთევზეობის შესახებ. მასწავლებელს გაუადვილებს თევზის ბიოლოგიის შესწავლის საფუძველზე მოსწავლეებისათვის ისეთი ცნობების მიცემას, რომლებიც ხელს შეუწყობენ მოსწავლეთა პოლიტექნიკური ჰორიზონტის გაფართოებას. მარტო თხრობით დაკმაყოფილება. ცხადია, არ კმარა. იმ სკოლებს, რომელთაც ხელი მიუწვდებათ თევზის ამა თუ იმ საწარმოსთან, ექსკურსიის მოწყობაც დასჭირდებათ და სკოლისათვის მისაწვდომ ფარგლებში მუშაობაში მონაწილეობის მიღებაც.

ამომწურავად არის მოცემული საშუალო სკოლის ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში ცნობები სატბორო მეურნეობის შესახებ. იმის საილუსტრაციოდ, თუ რა შეუძლიათ მოსწავლეებს გააკეთონ ამ მიმართულებით, მოვიყვანთ საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე მოცემულ ერთ მეტად საგულისხმოდ ცნობას: ბელორუსიის სსრ ჩაუსის საბავშვო სახლს 1 ჰექტარ ფართობზე გუბურაში მოუშენებია საჩქისებური კობრი და 1953 წელს მიუღია მოსავალი 2125 ცილოგრამი თევზის რაოდენობით. ამავე საბავშვო სახლის თაოსნობით სატბორო მეურნეობა შემოუღია მახლობელ მეორე კოლმეურნეობას. ეს იმას არ ნიშნავს, რომ ყველა სკოლისათვის მისაღწევია ასეთი მონაცემები. მაგრამ ის კი უდავოა, რომ მოსწავლეთა ძალღონით ამგვარი სამუშაოს ჩატარება, თუნდაც მცირე მასშტაბით, მისაღწევია. გამოფენაზე მოცემულია იმის ცნობებიც, რომ სკოლები აქტიურად ყოფილან ჩაბმული კოლმეურნეობათა სატბორო მეურნეობის საქმეში.

ჩვენში სატბორო მეურნეობა ფართოდ არ არის გავრცელებული. ამი-

ტომ იყო, რომ 1949 წელს მთავრობის მიერ მიღებული დადგენილებით: ჩვენში 150 ადგილას უნდა მოწყობილიყო სატბორო მეურნეობა. ამ მიმართულებით ზოგი რამ უკვე გაკეთებულა, ზოგი ახლა იგეგმება და ინერგება. კარგად არის დაყენებული ასეთი მეურნეობა გუდაუთის მახლობელ ახალსოფლის კოლმეურნეობაში. აქ მაისში ტბორში ჩასხეს 20 გრამიანი კალმახები და ნოემბერში ამოიყვანეს 600 გრამიანები. პირველსავე წელს ამოიყვანეს ტონანახევარი თევზი. ამ მეურნეობის კეთილმოწყობას ხელს უწყობს შავწყალას თევზის ხელოვნურად გამრავლების დიდი ქარხანა, რომლისგანაც მცირე მანძილით არის დაშორებული ახალსოფლის მეურნეობა.

ასეთსავე სატბორო მეურნეობებს აწყობენ ახალციხის რაიონის სოფელ სხვილისში, ახალ ათონში, ყვარელში. მცირე ზომის სატბორო მეურნეობა მოწყობილია და ახლა უმჯობესდება თბილისთან ახლოს სოფ. წყნეთში.

თევზის მოშენების ხაზით უნდა აღინიშნოს თევზი გამბუზიის მოშენებაც, რაც დღეს უკვე ფართოდაა გავრცელებული საქართველოში. ცნობილია რომ გამბუზია დიდი რაოდენობით სპობს კოლოს მატლებს.

IX. აზოზიზიები

1. აზოზიზიების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კუროსში

ამფიზიზიების ტიპობრივი ნიშნების განხილვა ზოოლოგიის სასკოლო კურსში ბაყაყის მაგალითზე წარმოებს. ეს ცხოველი დიდ ინტერესს იწვევს მოსწავლეებში მრავალმხრივ, განსაკუთრებით კი იმ მხრივ, რომ ის თავისი სიცოცხლის ერთ პერიოდს ატარებს წყალში, ხოლო მეორე პერიოდს— ხმელეთზე. ამიტომ სიცოცხლის პირველ პერიოდში ის რამდენადმე თევზს მოგვაგონებს, ხოლო მეორე პერიოდში— ხმელეთის ცხოველს. სწორედ ეს ადასტურებს იმას, რომ ცხოველები წყლის გარემოდან არიან გამოსული ხმელეთზე.

მაგრამ ცხოველთა სამყაროს განვითარების რთული პროცესის სრულიად დაუშვებელი გამარტივება იქნებოდა, თუ ვიფიქრებდით, რომ თანამედროვე ბაყაყის სახით ჩვენ მოცემული გვაქვს იმ ცხოველის უცვლელი ნიმუში, რომელიც პირველად გამოსულა წყლიდან. უფრო სწორი იქნებოდა გვეფიქრა, რომ თანამედროვე ბაყაყი და, საერთოდ, ამფიზიზიები წარმოადგენენ იმ ცხოველთა უშუალო შთამომავლებს, რომელნიც გამოსულან წყლის გარემოდან, მაგრამ სრულიად არ შეუწყვეტიათ მასთან კავშირი სწორედ ისევე, როგორც თანამედროვე ხავსები წარმოადგენენ იმ მცენარეთა

შთაბრძნობებს, რომელნიც წყლიდან გამოსულან ხმელეთზე, მაგრამ წყალთან მინც არ შეუწყვეტიათ კავშირი. როგორც ხავსი გამრავლების პერიოდს ვერ გაივლის წყლის გარეშე, ისე ბაყაყიც გამრავლების პერიოდს ვერ გაივლის წყლის გარეშე. ძირითადად ეს საზღვრავს ამფიბიების გაცნობის მნიშვნელობას ზოოლოგიის შესწავლაში.

ბაყაყი ადვილი მოსაპოვებელი მასალაა განუსაზღვრელი რაოდენობით, ამიტომ ამ თემის შესწავლა შეიძლება წარიმართოს ისე, რომ მას უაღრესად კონკრეტული ხასიათი ჰქონდეს.

2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად

ბაყაყის შესწავლისათვის ლაბორატორიული სამუშაოს ჩასატარებლად მოსწავლეთა თითოეულ სამუშაო მაგიდაზე უნდა იყოს შემდეგი მასალა: მინის ჯამში მოთავსებული ცოცხალი ბაყაყი, ბაყაყის ჩონჩხი, პინცეტი, აბაზანა ცვილის ფსკერით, ქინძისთავები, ბამბა, ლუბა, საათის მინები.

მუშაობა უნდა დაიწყოს ბაყაყის სხეულზე დაკვირვებით. ყურადღება უნდა მიექცეს იმას, რომ, როცა ბაყაყი ზის, უკანა კიდურები მოკეცილი აქვს. კარგად ჩანს, რომ ბაყაყს უკანა კიდურები წინა კიდურებზე ბევრად უფრო გრძელი აქვს. მოსწავლეები აქვე დააკვირდებიან ჩონჩხს, რომელიც ადასტურებს უკანა კიდურების სიგრძეს წინა კიდურებთან შედარებით. გაიხსენებენ, თუ რა დიდ ნახტომებს აკეთებს ბაყაყი. აკვირდებიან ბაყაყის სუნთქვას: სუნთქვის დროს ბაყაყის ქვედა ყბის კანი რიტმულად მოძრაობს, რის გამოც პირის ღრუ მას ხან უფართოვდება, ხან კი ეკუმშება. სხეულის ნაწილებად აღინიშნება თავი, ტანი და კიდურები. კისერი ბაყაყის სხეულზე არ შეიმჩნევა. კანი თხელი, ლორწოიანი და ელასტიური აქვს. ბაყაყის კანის თავისებურებასა და მნიშვნელობაზე განკვეთის პროცესში იქნება ლაპარაკი. აქ კი შეიძლება ასეთი კითხვა მიეცეს მოსწავლეებს: ვის გინახავთ, ბაყაყი სვამს თუ არა წყალს? უნდა დადგინდეს, რომ ბაყაყი არასოდეს არ სვამს წყალს, ხოლო ორგანიზმისათვის საჭირო წყალს იგი კანის საშუალებით ითვისებს. ამიტომ არის, რომ ბაყაყს წყლისა და ტენიანი ადგილების გარეშე არსებობა არ შეუძლია.

უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ კანის სხვადასხვა ნაწილი სხვადასხვანაირად არის შეფერადებული: ზურგი უფრო მუქად არის შეფერადებული, ვიდრე მუცლის მხარე. ბაყაყს თავი ისეთი მოყვანილობისა აქვს, რომ ის უადვილებს მას წყალში ცურვას (ისევე, როგორც თევზს). თვალები დაფარული აქვს ორი კარგად შესამჩნევი ქუთუთოთი. უფრო ძნელად შეიმჩნევა მესამე ქუთუთო. თავზე ბაყაყს აქვს სმენის დაფა. ყურის ნიჟარა ბაყაყს არა აქვს, რაც წყლის გარემოსთან შეგუების ერთ-ერთ ნიშანს წარმოადგენს. უთუოდ უნდა შეინიშნოს, რომ ნესტოებს ფარავს ტყავის აპკი, რომელიც დიდ მონაწილეობას იღებს სუნთქვის პროცესში.

ბაყაყის ბანკმეთი

განკვეთის ჩასატარებლად მასწავლებელს უნდა ჰქონდეს თითოეული სამუშაო მაგიდისათვის თითო ახლად მოკლული ბაყაყი. ბაყაყების დახოცვა შემდეგნაირად წარმოებს: ბაყაყებს მოათავსებენ ჭურჭელში, რომელსაც აქვს მჭიდროდ მორგებული ხუფი; ჭურჭელში ჩააგდებენ ქლოროფორმში დასველებულ ბამბას და მჭიდროდ დახურავენ ხუფს (ეს პროცედურა უნდა ჩატაროს მასწავლებელმა გაკვეთილის დაწყებამდე ნახევარი საათით ადრე).

ამ წესით მოკლული ბაყაყი უნდა მოთავსდეს აბაზანაში ზურგით ქვევით. კიდურები რამდენადმე უნდა გაეჭიმოს და ცვილის ფსკერზე დამაგრდეს ქინძისთავებით. შემდეგ ლანცეტით ან სამართებლის პირით უნდა გაეჭრას კანი ორი მიმართულებით: ქვედა ყბიდან უკანა ხერხეამდე და მეორე ქრილი პირველის ჭვარედინად წინა კიდურების ღონეზე. ამრიგად მივიღებთ კანის ოთხ კალთას. თითოეულ კალთას გადავკეცავთ გვერდზე და ქინძისთავებით დავამაგრებთ ცვილის ფსკერზე. უნდა შეინიშნოს, რომ ბაყაყს კანი ძლიერ მოძრავი აქვს და, რაც განსაკუთრებით აღსანიშნავია, მისი შიდა ზედაპირი მოფენილია მრავალი სისხლძარღვით. ეს მოწმობს იმას, რომ ბაყაყის სუნთქვაში კანი დიდ მონაწილეობას იღებს. ამიტომ არის, რომ კანი თუ გაუხმა ბაყაყს, მას გაზების გაცვლა-გამოცვლა გაუძნელდება და მოკვდება. ახლა მოსწავლეებს თვალწინ აქვთ ბაყაყის გაშიშვლებული კუნთები. ადვილად შეიმჩნევა ამ კუნთების სეგმენტაცია, თუმცა თევზებთან შედარებით ის უფრო ნაკლებად არის გამოსახული.

იმევე მიმართულებით, როგორც გადავჭერთ ბაყაყის კანი, უნდა გადაიჭრას კუნთები. მაგრამ მანამდე მოსწავლეები უნდა დავაკვირვოთ ბაყაყის ჩონჩხს და შევნიშნოთ, რომ ბაყაყის შინაგანი ორგანოების დასახელებად საჭიროა მკერდის მიდამოებში გადავუჭრათ მას ძვლები. ეს ოპერაცია წვერწამახული მაკრატლით უნდა ჩატარდეს. ასევე უნდა გადავუქეცოთ კუნთები ოთხი კალთით და დავამაგროთ ქინძისთავებით. ახლა მოსწავლეთა თვალწინ გადაიშლება ბაყაყის შინაგანი ორგანოების სურათი.

თუ ბაყაყი ახალი მოკლულია, ყურადღებას მიიპყრობს გულის პულსაცია. ის უკეთ გამოჩნდება. თუ მაკრატლით გადავჭერთ თხელ აპკს, რომელშიც გამოხვეულია გული.

პირველი სამუშაო, რაც უნდა ჩატარდეს შინაგანი ორგანოების მიმართ, არის ის, რომ ფრთხილად ამოიჭრას ბაყაყის გული, დაიღოს საათის მინაზე და დაესხას ფიზიოლოგიური ხსნარი. ორგანიზმიდან იზოლირებული გული დიდხანს განაგრძობს ძვერას. თუ დროდადრო ფიზიოლოგიურ ხსნარს დაეასხამთ.

ყურადღებას იპყრობს აგრეთვე დიდი ზომის მუქი ფერის ორგანო—

ღვიძლი. საკმარისია პინცეტიტ გვერდზე გადავწიოთ ღვიძლი. რომ დავინახოთ რეტორტის მოყვანილობის კუჭი და მასთან დაკავშირებული ნაწლავები, როგორც წვრილი, ისე მსხვილი. საქმლის მომწელებელი ორგანოები უნდა გადავწიოთ გვერდზე. გავიტანოთ აბაზანის ფსკერზე და ქინძისთავით დავამაგროთ.

ხშირად კარგად ჩანს ხოლმე ბაყაყის გაბერილი ფილტვები. თუ ისინი არ ჩანს, მაშინ ბაყაყს პირის ღრუში უნდა ჩაუვდოთ წვრილი და გრძელი მინის მილი, მეორე წვერში ჩაზეპროთ ჰაერი და ფილტვები გაიბერება. ახლა კარგად გამოჩნდება, რომ ბაყაყის ფილტვები მარტივი აგებულებისაა მაღალი განვითარების ცხოველების ფილტვებთან შედარებით; ისინი წარმოადგენენ ერთ წყებად განლაგებული ბუშტულებით მოფენილ უბრალო ტომსიკებს. ახლა უფრო გასაგები ხდება, რომ კანით სუნთქვა ბაყაყისათვის აუცილებელია ასე მარტივად აგებული ფილტვების დანატებად. აქ საჭიროა მოსწავლეებს მივცეთ სუნთქვის მექანიზმის განმარტება. მასწავლებელმა უნდა დაავალოს მოსწავლეებს, დააკვირდნენ ბაყაყის ჩონჩხს და გაარკვიონ, აქვს თუ არა ბაყაყს მკერდის ყაფაზი. დაკვირვების შედეგად მოსწავლეები დაადგენენ, რომ ბაყაყს ნეკნები გაუვითარებელი აქვს, ისინი პატარა მორჩების სახით არიან ხერხემლისაგან მარცხნივ და მარჯვნივ წასულნი, რის გამოც არ წარმოშობენ მკერდის ყაფაზს. ამის შემდეგ ადვილად გაირკვევა, რომ, მკერდის გაფართოება-შეკუმშვის ნაცვლად, ბაყაყს განვითარებია პირის ღრუს გაფართოება-შეკუმშვის უნარი. ეს გამოხატულია იმით, რომ პირის ღრუს ფსკერი ხან დაბლა დაიწვეს და ხან მაღლა აიწვეს. თუ დავადგენთ იმასაც, რომ ბაყაყი სუნთქვის პროცესში ხან კეტავს ნესტოებს და ხან აღებს, გასაგები გახდება, რომ ბაყაყი სუნთქვის დროს არსებითად ყლაპავს პირის ღრუში დაგუბებულ ჰაერს.

თუ ბაყაყი დედალია, ადვილად შეიმჩნევა უამრავი კვერცხი, რომლებითაც მოფენილია ბაყაყის მუცლის ღრუ. თუ ის მამალია, მაშინ მოსაძებნია სათესლე. ჩვეულებრივად ადვილად შეიმჩნევა ელენთა, თირკმელი და საშარდე ბუშტიც. როგორც სხვა ამგვარ შემთხვევაში, ისე ამ შემთხვევაშიც კლასში გამოკრული უნდა იყოს ბაყაყის შინაგანი ორგანოების სურათი და მოსწავლეები იმის მიხედვით უნდა ეჭებდნენ განკვეთილ ბაყაყში შინაგან ორგანოებს.

მას შემდეგ, რაც შინაგან ორგანოებს ამოულაგებენ ბაყაყს. ძალიან კარგად გამოჩნდება ნერვები, რომლებიც ზურგის ტვინიდან კიდურებისაკენ არიან მიმართული. საკმარისია ამ ნერვებს შევეხოთ პინცეტიტით, ოდნავ ვუჩხვლიტოთ. დავინახავთ, რომ მექანიკური გაღიზიანება ნერვით გადაეცემა კიდურების კუნთებს და ბაყაყის კიდურები ამოძრავდება. შემდეგ ბაყაყს უნდა გაეხსნას თავის ქალა, ამოღებულ იქნეს თავის ტვინი და ტაბულის მომარჯვებით შესწავლილ იქნეს მისი ნაწილები. მასწავლებელი

მოსწავლეებს აქვე მოუყვება ბაყაყის გარე გრძობათა ორგანოების შესახებ.

ბაყაყს უნდა ამოეჭრას სწორი ნაწლავი. თუ პინცეტით მოვუჭერთ მას, შეგვიძლია მისი შიგთავსი დავაგროვოთ საათის მინაზე. ეს მასა რომ განვაზავოთ წყლით, ლუპიტაც შეგვიძლია შევნიშნოთ, რომ მასში მოძრაობენ პარაზიტული ინფუზორიები—ოპალინები. თუ ეს სურათი არ გვიჩვენებია მოსწავლეებისათვის მაშინ, როდესაც ერთუჯრედიანების თემა მუშავდებოდა, ახლა მაინც უნდა ვაჩვენოთ ის მოსწავლეებს.

დასასრულ უნდა დავუბრუნდეთ იზოლირებულ გულს და ვნახოთ, განაგრძობს ის ძვრას თუ არა. ჩვეულებრივად მოსწავლეებს აოცებს ბაყაყის იზოლირებული გულის ცხოველმყოფელობა. დაკვირვების შედეგად ისინი ადვილად ამჩნევენ, რომ ბაყაყის გული რიტმულად ძვრს: წინაგულების გაფართოებას მოჰყვება პარკუჭის გაფართოება. ამ დაკვირვებით მოსწავლეები, რასაკვირველია, უშუალოდ ვერ დაინახავენ ბაყაყის გულის ანატომიურ სტრუქტურას. მასწავლებელმა საჭირო სისრულით უნდა განუმარტოს მათ (ტაბულის მომარჯვებით), რომ ბაყაყის გული, თევზის გულისაგან განსხვავებით, შედგება სამი საკნისაგან, რომ პარკუჭში ერთიმეორეს ერევა ვენური და არტერიული სისხლი. ამასთან დაკავშირებით მან უნდა განუმარტოს ისიც, რომ ბაყაყს არა აქვს სხეულის მუდმივი ტემპერატურა და სხვ.

საერთოდ გულის აგებულებას თანდათანობით განვითარებას, განსაკუთრებით ხერხემლიან ცხოველთა ევოლუციური განვითარების პროცესის შესწავლაში, დიდი ყურადღება უნდა დაეთმოს, რადგან ცხოველის ევოლუციური განვითარების დონის ერთ-ერთი და მნიშვნელოვანი მანიშნებელი ეს არის.

ბაყაყზე წარმოებული დაკვირვებებისა და განკვეთის შედეგად მოპოვებული ცოდნა გარკვეულ სისტემაში უნდა იქნეს მოყვანილი. ეს მიღწეული იქნება მასწავლებლის წინასწარმოფიქრებული კითხვებით. ეს კითხვები შეიძლება ასე წარიმართოს:

1. რაში გამოიხატება ბაყაყის შეგუება წყლის გარემოსთან? პასუხად იგულისხმება ის, რომ ბაყაყს სხეულის საერთო მოყვანილობა და თავის ფორმაც ისეთი აქვს, რომ თითქმის დაუბრკოლებლად მოძრაობს წყალში. ამასთან კიდურების თითები ერთმანეთთან საცურავი აპკით აქვს დაკავშირებული.

2. რაში მდგომარეობს ბაყაყის სუნთქვის ორგანოების თავისებურებები? რით განსხვავდება ბაყაყის სუნთქვა თევზის სუნთქვისაგან?

3. როგორ არის ბაყაყის გული აგებული და რით განსხვავდება ის თევზის გულის აგებულებისაგან?

4. ამიწერეთ ბაყაყის საკმლის მომწელებელი ორგანოები.

5. ამიწერეთ ბაყაყის გამომყოფი სისტემა.

6. ამიწერეთ ბაყაყის ნერვული სისტემა.

ვინაიდან განკვეთის პროცესში შეუძლებელია იმ რთული და მეტად მნიშვნელოვანი მოვლენის განმარტება, რომელსაც წარმოადგენს ბაყაყის გამრავლება-განვითარება. ეს მასალა მასწავლებელმა უნდა აუხსნას სულ ბოლოს, სათანადო ცოცხალი ნატურალური დიდაქტიკური მასალის გამოყენებით. ამ მასალას შეადგენს ბაყაყის კვერცხები. მათი განვითარების სხვადასხვა საფეხურები და სხვადასხვა ასაკის თავკომპალები. ამით არათუ დაგვირგვინდება ბაყაყის სხეულის აგებულების, სასიცოცხლო პროცესების და ნირის შესწავლა, არამედ დამთავრდება იმის გაგებაც, თუ რა ადგილი უკავია ბაყაყს ცხოველთა სისტემაში.

ბაყაყის გამრავლებისა და განვითარების საკითხის გარკვევის დროს მასწავლებელმა უნდა გაახსენოს მოსწავლეებს, რომ ზოგი ცხოველის გამრავლება-განვითარება მიმდინარეობს დედის ორგანიზმში და მისი მიმდინარეობისათვის თვალის გაყოლება ძნელია, ზოგი ცხოველის გამრავლება-განვითარების საფეხურები დედის ორგანიზმის გარეშე წარმოებს და ამიტომ მათზე შეიძლება დაკვირვების წარმოება. მასწავლებელი გაახსენებს მოსწავლეებს, რომ მწერის განაყოფიერებული კვერცხი დედის ორგანიზმში არ რჩება, მწერი კვერცხს დებს. ამ მომენტიდან ჩანასახის განვითარება დედისაგან დამოუკიდებლად მიმდინარეობს. ამიტომ ჩვენ შეგვიძლია ვაწარმოთ დაკვირვება და შევისწავლოთ, თუ როგორ მიმდინარეობს ეს განვითარება. სრული მეტამორფოზის მქონე მწერების განვითარების შესწავლიდან ჩვენ უკვე ვიცით, რომ კვერცხიდან გამოჩეკილი მატლი დიდხანს ჰგავს მწერებზე უფრო დაბალი განვითარების ცხოველს—ჭიას. მწერი თითქოს გაიმეორებს ამ დაბალ საფეხურს და მხოლოდ შემდეგ გადაიქცევა ჭუპრად, საიდანაც უკვე ზრდასრული მწერი გამოდის.

დაახლოებით ამგვარივე პროცესი ხდება ბაყაყის გამრავლება-განვითარების დროს. ბაყაყი კვერცხს დებს. ბაყაყის განაყოფიერებული კვერცხიდან გამოიჩეკება თავკომპალა, რომელიც ძალიან ჰგავს ბაყაყზე უფრო დაბალი განვითარების მქონე ცხოველს—თევზის ლიფსიტას. თავისი განვითარების პროცესში თავკომპალა თანდათან კარგავს იმ ნიშნებს, რომლებიც მას თევზს ამსგავსებს, და იძენს ნიშნებს. რომლებიც მას ბაყაყს ამსგავსებენ. ბაყაყის განვითარების თავკომპალას საფეხური თითქოს იმეორებს ცხოველთა განვითარების იმ დაბალ საფეხურს. რომელსაც თევზი ეწოდება, და შემდეგ იქცევა ბაყაყად.

მეცნიერებს შეუსწავლიათ იმ ცხოველების გამრავლება-განვითარებაც, რომლებიც კვერცხიდან კი არ იჩეკება, არამედ განვითარების ყველა საფეხურს დედის ორგანიზმში ატარებენ. ამ შესწავლის შედეგად აღმოჩენილია, რომ ეს ცხოველებიც თავის განვითარებაში თითქოს იმეორებენ განვითარების უფრო დაბალ საფეხურებს.

ამნაირად. შეიძლება სრულიად არ ვუნსენოთ მოსწავლეებს ბიოგენეტიკური კანონი, მაგრამ მისი არსი მიასლოებით მაინც გავაგებინოთ. ცხოველთა ევოლუციური განვითარების გაგებისათვის ამას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს. დადგება დრო (IX კლასში), როდესაც ამ მოვლენას მოსწავლეები გაეცნობიან უფრო ზუსტი ფორმულირებით ონტოგენეზისა და ფილოგენეზის ურთიერთობის გაგების საფუძველზე, სათანადო კრიტიკით.

ბაყაყი ამფიბიათა კლასის ტიპობრივი წარმომადგენელია. მისი დეტალური განხილვა და შესწავლა უზრუნველყოფს ამფიბიათა კლასის დამახასიათებელი ნიშან-თვისებების გაგებას. მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ამფიბიათა მთელი კლასის შესწავლის განსაზღვრა მხოლოდ ბაყაყის გაცნობით გაუმართლებელი იქნებოდა, მით უმეტეს, რომ ამფიბიათა შორის არიან ისეთი ფორმებიც, რომელნიც მეურნეობისათვის სასარგებლო ცხოველებს წარმოადგენენ. ერთი ამ ცხოველთაგანია გომბეშო.

გომბეშოს შესწავლაც უთუოდ ნატურალური ობიექტის გაცნობის საფუძველზე უნდა წარმოებდეს. გომბეშოს მორფოლოგიურ-ანატომიური განმასხვავებელი ნიშნები აპირობებენ ამ ცხოველის ცხოვრების ნირს განსხვავებას ბაყაყთან შედარებით და სწორედ ამ ნიშნებზე უნდა შეაჩეროს მასწავლებელმა მოსწავლეთა ყურადღება.

უბრალო დაკვირვებაც საკმარისია იმის დასადგენად, რომ გომბეშოს უკანა კიდურები სიგრძით ისე მკვეთრად არ განსხვავდებიან წინა კიდურებისაგან, როგორც ბაყაყის კიდურები. ეს დაკვირვება საკმარისია იმ სავარაუდო დასკვნისათვის, რომ გომბეშოს, ალბათ, არ შეუძლია ისეთი დიდ ნახტომის გაკეთება, როგორც ეს ბაყაყს სჩვევია. გომბეშოს მოძრაობაზე დაკვირვება დაარწმუნებს მოსწავლეებს, რომ ის ნამდვილად ბევრად უფრო პატარა ნახტომებს აკეთებს.

მეორე მხრივ დაკვირვებული თვალი ადვილად შეამჩნევს, რომ გომბეშოს ტანზე საკმაოდ დიდი მეჭეპები აყრია. რაც სავარაუდოდ ასევე გომბეშოს უიშისოდაც შედარებით სქელ კანს. აქედან იმ დასკვნის გამოტანა შეიძლება, რომ გომბეშოს, ალბათ, ისე არ ეშინია კანის გამოშრობის, როგორც ბაყაყს, და ამიტომ უფრო ადვილად იტანს მშრალ ადგილებს. გომბეშოს ცხოვრების ნირზე დაკვირვება, რომელსაც უთუოდ მიმართავდნენ მოსწავლეები და რომლის გამოყენებაც წარმატებით შეიძლება გაკვეთილზე, დაადასტურებს, რომ გომბეშო ნამდვილად უფრო ხშირად გვხვდება წყლისაგან დამორეულ ადგილებზე და უფრო უკეთ იყენებს მშრალ ადგილებს.

კუდიანი ამფიბიები

მოსწავლეებს უნდა გავაცნოთ აგრეთვე აქამდე განხილულ ამფიბიათაგან განსხვავებული კუდიანი ამფიბიები—ტრიტონი და სალამანდრა. ეს.

ცხოველები ძნელი მოსაპოვებელია ბუნებაში. ამიტომ, თუ სკოლამ ისინი მოიპოვა, განსაკუთრებული ზრუნვითა და მოვლით უნდა შეეცადოს, რომ შეუნარჩუნოს ისინი ბუნების ცოცხალ კუთხეს. თბილისისა და მისი მიდამოების სკოლები ტრიტონს პოულობენ წყნეთის ახლოს მდებარე დაბის ტბაში. ის საქართველოს სხვა წყალსატევებშიც მოიხაზება. წყალში მათი მოპოვება და დაჭერა ყველაზე მოსახერხებელია გაზაფხულზე და ზაფხულში, უფრო მეტად კი გაზაფხულზე, როცა ტრიტონი კვერცხებს დებს. ზაფხულის მიწურულში ტრიტონები უკვე გადაიან წყლიდან და სადმე ტენიან ადგილებზე ჩამოკვივრულ ფოთლებსა და ტოტებს შეაფარებენ თავს. სამთარს ისინი ხმელეთზე ატარებენ.

თუ სკოლას ცოცხალი ობიექტი არ ჰყავს, მასწავლებელმა ტაბულის მიხედვით მაინც უნდა აჩვენოს მოსწავლეებს ტრიტონის სახე, ხოლო მისი აგებულებისა და ცხოვრების გაცნობის დროს ყურადღება მიაქციოს იმას, რომ ტრიტონს, როგორც ყველა ამფიბიას, ორივე გარემო სჭირდება, როგორც ხმელეთი, ისე წყალი. მაგრამ ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს, რომ ფეხების სისუსტის გამო მას არა თუ ხტუნვა არ შეუძლია, როგორც ეს ბაჟას სჩვევია. არამედ სიარულიც მეტად მოუხერხებელი აქვს.

როგორც კუდიანი ამფიბიების, ისე ყველა ამფიბიების შესწავლის დროს მასწავლებელს ყურადღების ცენტრში უნდა ჰქონდეს ცხოველთა ამ კლასის საერთო ნიშნები, მიუხედავად იმ დიდად განმასხვავებელი ნიშნებისა, რომლებიც ახასიათებთ ამ კლასის სხვადასხვა წარმომადგენლებს.

X. ქვეწარმავალნი

1. ქვეწარმავალთა გატანობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში

ხერხემლიან ცხოველთა კლასებს შორის ცოტაა ისეთი ერთიმეორის მოსაზღვრე კლასი. რომელთა შედარებითი განხილვა იძლეოდეს ისეთ უხვ მასალას ცხოველთა ევოლუციური განვითარების ცხადსაყოფად, როგორცაც ამფიბიების მომდევნო ქვეწარმავალთა კლასის შესწავლა იძლევა.

ხერხემლიანთა შორის პირველად ქვეწარმავლებში ეხვდებით ისეთ ფორმებს, რომელთაც სრულიად გაუწყვეტიათ კავშირი წყლის გარემოსთან. ხმელეთზე გამოსვლითა და დამკვიდრებით მკვეთრად შესცვლიათ სხეულის აგებულებაში ის ნიშნები. რომლებიც მათ უშუალო წინაპრებს მკაფიოდ აქვთ გამოსახული წყლის გარემოსთან შეგუების დამადასტურებელ ნიშნებად. ეს ძვირფას მასალას წარმოადგენს სასიცოცხლო პირობებისა და ორგანიზმის ერთიანობის დასადგენად.

პედაგოგიურმა საზოგადოებრიობამ საესებით სამართლიანად აღიმაღლა ხმა იმ გატაცების წინააღმდეგ, რომელიც რამდენიმე წლის წინათ ზოოლოგიის კურსში ნერგავდა პალეონტოლოგიურ ცნობებს იმ მოცულობით.

როპელიც სრულიად შეუფერებელი იყო მეშვიდე კლასის მოსწავლეთა კსაკისათვის. იმ პერიოდში განსაკუთრებით იტვირთებოდა ზოოლოგიის კურსის ის განყოფილება, რომელიც ქვეწარმავლებს ეხება. ამ დაუსაბუთებელმა გატაცებამ განვლო. ახლა გაცილებით უფრო მცირე მოცულობით ეძლევა მოსწავლეებს ცნობები ამომწყდარი ცხოველების შესახებ. მოსწავლეთათვის პოპულარული ცნობების მიცემა ამომწყდარი ცხოველების შესახებ ყველაზე უფრო მოსახერხებელია ქვეწარმავალთა მიხედვით. ეს გარემოებაც გარკვეულ მნიშვნელობას აკუთვნებს ზოოლოგიის კურსში ქვეწარმავალთა შესწავლას.

2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად

ქვეწარმავალი ცხოველების შესწავლისათვის განკუთვნილ გაკვეთილთა სისტემაში ძირითადია ხვლიკის შესწავლისათვის მიძღვნილი გაკვეთილები. ხვლიკის მაგალითზე უნდა იყოს გარკვეული ამ კლასის ძირითადი ნიშნები. ეს ნიშნები განსაკუთრებული სიცხადით ჩანს ბაყაყთან დაპირისპირებით. ეს ნიშნები, გარდა იმისა, რომ ადგენენ იმას, თუ რით განსხვავდება ხვლიკი ბაყაყისაგან, მოწმობენ იმასაც, რომ ხვლიკი ხასიათდება სხეულის უფრო მაღალი ორგანიზაციით, ვიდრე ბაყაყი. მაშასადამე, ქვეწარმავალთა კლასი უფრო მაღალ საფეხურზე დგას, ვიდრე ამფიბიათა კლასი.

თემის დამუშავების დროს მოწინავე მასწავლებლებს (მასწავლებელი მ. ნალბანდინი) საქმე მიჰყავს ისე, რომ საბოლოოდ მოსწავლეებმა გაიაზრონ შემდეგი სქემა (იხ. 119 გვ.), რომელშიც მქლავნდება ხვლიკის შედარება ბაყაყთან.

შედარების სქემა იმისათვის კი არ მოვიყვანეთ, რომ ის ამოსავალ დებულებად მიგვაჩნია. სქემა, პირიქით, მუშაობის დამაგვირგვინებელი მომენტია, ის გამოყოფს იმ საკითხებს, რომლებიც საბოლოო ანგარიშში უნდა მოწმობდნენ ხვლიკის მაღალ განვითარებას ბაყაყთან შედარებით.

ხვლიკის შესწავლა უნდა დაიწყოს მისი ბიოლოგიური, ქცევითი და ეკოლოგიური მონაცემების ცნობაში მოყვანით. ამასთან ერთად მაქსიმალურად უნდა იყოს გამოყენებული მოსწავლეთა დაკვირვებები, მათ მიერ შემჩნეული მომენტები, რომლებიც ახასიათებენ ხვლიკის ქცევის ფორმებს სხვადასხვა სიტუაციაში. მხოლოდ ამის შემდეგ უნდა იყვნენ მოსწავლეები გადაყვანილი გარეგანი და შინაგანი აგებულების დამახასიათებელ მომენტებზე. მასალის დამუშავების პროცესში კლასში უნდა იყოს, სურათებს გარდა, განკვეთილი ხვლიკის სველი პრეპარატები თუ მეტი არა, მოსწავლეთა მაგიდების მწკრივების მიხედვით მაინც. საჭიროა აგრეთვე ბაყაყის ჩონჩხი შესადარებლად. დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს ერთი შეხედვით თითქოს უმნიშვნელო გარემოებას: ხვლიკის კვერცხი დაფარულია საკმაოდ მკვრივი საფარველით, რაც აქამდე შესწავლილ წყალთან და-

კავშირებულ ცხოველებს (თევზებსა და ბაყაყებს) არ ახასიათებთ. ეს ნოვ-
 ლენა უნდა აიხსნას ხმელეთზე ცხოვრებასთან დაკავშირებით ისევე, რო-
 გორც კანის საფარველის სხვაობა ამ ორი კლასის ცხოველებში უნდა და-
 კავშირებულ იქნეს მათი სასუნთქი ორგანოების განსხვავებასთან.

სკოლაში მრავალი წლის განმავლობაში შეიქმნა საცესებით სწორი ტრ:-

	ბ ა ყ ა ყ ი	ხ ე ლ ი კ ი
1. ტანის საფარ- ველი	ტანს ფარავს თხელი ლორწოიანი და შიშველი კანი	მშრალი კანი დაფარულია რქო- ვანი ქერცლებითა და ფარებით
2. ადგილსამყო- ფელი	წყლის მახლობელი ტენიანი ად- გილები	მშრალი ადგილები, მზის გული
3. გამრავლების ადგილი	წყალი, სადაც ის მრავლდება და მეტამორფოზს განიცდის	მრავლდება და ამითარდება ხმე- ლეთზე
4. ჩონჩხის თავი- სებურებები	ნეკნები მკერდის ძვალს არ უფრთ- დება და არ წარმოიქმნება მკერდის ყაფაზი	ნეკნები მკერდის ძვალს უფრთდე- ბა და წარმოიქმნება მკერდის ყაფაზი
5. გულის აგებუ- ლება.	გული სამი განყოფილებისაგან შე- დგება: ორი წინაგული, ერთი პარაკუტი	გული სამი განყოფილებისგან შედ- გება, ამასთან ერთად პარაკუტს აქვს ტინარტი
6. სასუნთქი ორ- განოების აგე- ბულება	სასუნთქი მილი ტრაქეის სახით არა აქვს. ფილტვები უჯრედებს მცირე რაოდენობით შეიცავს, ამიტომ ტევადობა მცირეა; აქვს	აქვს ტრაქეა. ფილტვები უფრო ძეტი რაოდენობით შეიცავს უჯრედებს, ამიტომ უფრო მე- ტი ტევადობა აქვს

ლიცია: სკოლაში ქვეწარმავლის განკვეთა არ წარმოებს დროს სიმცირის
 გამო. განკვეთილი ხელიკის სველი პრეპარატი და სურათი საცესებით უზ-
 რუნველყოფენ ხელიკის სხეულის აგებულების კონკრეტულ ცოდნას.

გველის შესწავლის დროს, რასაც ერთი გაკვეთილი ეთმობა. უნდა წინ
 წამოიწიოს ის ნიშნები, რითაც გველი ემსგავსება ხელიკს და რის მიხედ-
 ვითაც ის მიეკუთვნება ქვეწარმავლებს: ხმელეთთან სრული შეგუება, ხოხ-
 ვა და მასთან დაკავშირებული თავისებურებები ჩონჩხის აგებულებაში,
 გულის აგებულება და სხვ. ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს ის თავისებუ-
 რებებიც, რომლებიც ასხვავებენ მას სხვა ქვეწარმავალთაგან. ამ მხრივ გან-
 საქუთრებით აღსანიშნავია სხეულის წაგრძელებულობასთან დაკავშირებუ-
 ლი ნიშნები: კუჭი, გამომყოფი ორგანო, ღვიძლი, გამრავლების ორგანოები.
 ინარჩუნებენ რა ხელიკის სათანადო ორგანოებთან მსგავსებას, განსხვავ-
 დებიან იმით, რომ მათ გრძელი მოყვანილობა აქვთ, ხოლო ფილტვებში კი
 აღინიშნება ის განსხვავება, რომ გველს სხეულის წაგრძელებასთან დაკავ-
 შირებით ერთი ფილტი აქვს, მეორე გადაგვარებულია და რუდიმენტის სახით
 შერჩენია. ეს დამახასიათებელი ნიშნები უნდა ეჩვენოს მოსწავლეებს გან-

კვეილი გველის ფიქსირებულ პრეპარატზე, ხოლო ჩონჩხზე აღინიშნოს ის თავისებურება. რომელიც გველის პირს ფართოდ გაღების საშუალებას აძლევს, რის გამოც ის იჭერს და ყლაპავს საკმაოდ დიდი ზომის ცხოველებს.

გველის შხამის თვისებების საკითხი ამომწურავად არის სახელმძღვანელოში გაშუქებული. ასევე საჭირო სისრულით არის გაშუქებული საკითხი იმის შესახებ, თუ რა სასწრაფო დახმარება უნდა აღმოეჩინოს შხამიანი გველის მიერ დაკბენილ ადამიანს. ყველა ეს მოსწავლეების მიერ გააზრებული უნდა იქნეს ისეთ ხერხებად, რომლებიც სხეულში შესულ შხამს უსპობენ იმის საშუალებას. რომ ის მოხედეს სისხლის ნაკადში და გავრცელდეს ორგანიზმში. ამ ცოდნის საფუძველზე სასაცილოდ გამოიყურება კრუმორწმუნეობა. რომელიც შხამიან გველს ავ სულად თვლის და მის საწინააღმდეგოდ პირჯვრის გადაწერა მიაჩნია უებარ საშუალებად ვითომდა იმისათვის, რომ ავ სულს დაუპირისპიროს კეთილი სული და ამით სძლიოს მისი მავნებლობა ადამიანისათვის. მოხდენილად უკავშირდება ამ საკითხს ისიც, რომ წარსულში ზოგიერთი ჩამორჩენილი ტომი შხამიან გველს აღმერთებდა კიდევ. ამ ამბავს უფრო ზოგადი დებულების მნიშვნელობაც შეიძლება მიეცეს და აღინიშნოს, რომ კულტურის დაბალ საფეხურზე მდგომი ადამიანი ღმერთის თვისებებს ანიჭებდა იმ საგნებსა და მოვლენებს. რომლებიც მისთვის შეუცნობელი იყო და თავისი მავნებლური თვისებებით მას შიშის ზარს სცემდა. ამ შეუცნობელი და საშიში ძალის გულისმოგების სურვილით ხდებოდა მისი გაღმერთება. ვრცელი განმარტებების მიცემა ამის შესახებ დღეს ჩვენ მოსწავლეებს აღარ სჭირდებათ. კრუმორწმუნეობათა უაზრობა და უსუსურობა ადვილი დასადგენია დადებითი, პოზიციური ცოდნის გვერდით ამ შეუსაბამოებებზე რამდენიმე სიტყვის ჩამოგდებითაც.

საკითხი უძველესი ქვეწარმავლების შესახებ, მათი წარმოშობისა და შემდგომი ამოწყდომის შესახებ ჩვეულებრივად ძალიან იტაცებს მოსწავლეებს. ეს ინტერესი ერთიორად მატულობს, როდესაც ამ „ნახევრად ზღაპრული“ არსებობის თავისებურებები უკავშირდება დედამიწის ცვლილებების საკითხს. ამით უფრო მეტად მტკიცდება მოსწავლეებში ის აზრი, რაც წითელ ზოლად გასდევს ზოოლოგიის მთელ კურსს: ორგანიზმი მკიდრო კავშირში იმყოფება გარემოს პირობებთან და მასთან ერთიანობაში უნდა იყოს ის განხილული. ამომწყდარი ცხოველების გაქვევებული ნაშთებიც ამას ადასტურებენ.

თბილისის სკოლების ზოგიერთი მოწინავე მასწავლებლის პრაქტიკაზე დაკვირვებამ დაგვანახვა ცალკეული ხერხები, რომლებსაც მიმართავენ ისინი უძველესი ქვეწარმავლების მასალის გასააზრებლად. ბუნებისმეტყველების რვეულებში ყურადღებას იპყრობს შემდეგი ჩანაწერები.

დედამიწის ისტორიის შესახებ კვითხულობთ შემდეგს:

დედამიწის ისტორიის ერები

სახელწოდება	ხანგრძლიობა
1. ძველი	360 მილიონი წელიწადი
2. საშუალო	135
3. ახალი	55

რა და რა ქვეწარმავლები იყო გავრცელებული საშუალო ერაში

სახელწოდება	შენიშვნა
1. სახარელი ხელები	სხეულის სიგრძე 20 მეტრს აღემატებოდა, წონა— 50 ტონას
2. თევზხლიკები	ტანის მოყვანილობით თევზებს ჰგავდნენ. თანამედროვე თევზებიდან ყველაზე მეტად ემსგავსება მათ ზვიგენი
3. მფრინავი ხელები	გაშლილი ფრთების ზომა 7 მეტრს აღწევდა.

იმ კითხვაზე, თუ რამ შეუწყო ხელი, რომ საშუალო ერაში მბრძანებელი მდგომარეობა მოიპოვეს ქვეწარმავლებმა, მოსწავლეთა რვეულებში აღნიშნულია:

1. მაგარი გარსის მქონე კვერცხმა;
2. სხეულის რქისებრივი ნივთიერებისაგან შემდგარმა საფარველმა;
3. უფრო სრულყოფილმა ფილტვებმა;
4. უფრო რთულად აგებულმა ტვინმა.

კითხვაზე, თუ რამ შეუწყო ხელი ფრინველებსა და ძუძუმწოვრებს ქვეწარმავლების განდევნაში, მოსწავლეთა ჩანაწერებში მოცემულია შემდეგი:

1. სხეულის მუდმივმა ტემპერატურამ;
2. უფრო მეტად განვითარებულმა ტვინმა;
3. რთულმა ინსტინქტებმა;
4. ჩანასახის უკეთ დაცულობამ.

არ შეიძლება არ აღინიშნოს, რომ ეს პასუხები არც ამომწურავია და არც მეცნიერული სიზუსტით არის ფორმულირებული, მაგრამ მათი ლაკონიური ფორმულირება და აზრი უქმნის მოსწავლეებს მიახლოებით წარმოდგენას უძველეს ხელიკებზე. მათ გავრცელებასა და შემდგომ აძოწყდობაზე.

ამ საკითხის დამუშავებისას წარმატებით შეიძლება იყოს გამოყენებული უძველესი ქვეწარმავლების საკმაოდ გავრცელებული პაპიემაშის მო-

დღეები. მათი ნაკლი ის არის, რომ ისინი სრულიად განცალკავებულად არიან მოცემული. ამიტომ შესაძარბელი მასალის უქონლობის გამო ძნელდება ამ მოდელების მიხედვით უძველესი ქვეწარმავლების სიღიძის წარმოდგენა. იმ ნაკლს ავსებს ცალკეული ტაბულები, სადაც ამ უზარმაზარი ცხოველების გვერდით დახატულია ადამიანიც სათანადო მასშტაბში.

XI. ფრინველები

1. ფრინველების გაცნობის მნიშვნელოვანი ზოგადობის კუროსში

ზოოლოგიური ფაქტობრივი მასალის სწავლების პროცესში წითელ ზოლად უნდა იყოს გავლებული ის აზრი, რომ ორგანიზმების მადი-ვერენცირებელი და მათგან მიხედვით ფაქტობრივი არის გარემოს პირობები. მრავალნაირი გარემოს პირობები და ამის მიხედვით აგრეთვე მრავალ-გვარი ცხოველთა ფორმებიც. ცხოველებისათვის გარკვეულ გარემოს წარმოადგენს წყალიც და ჰაერიც.

წყლის როგორც საცხოვრებელი გარემოს თვისებები მკვეთრად განსხვავდება ჰაერის თვისებებისაგან. თავის დროზე თევზის შესწავლას წაემძღვარა წყლის გარემოს დახასიათება და მასთან კავშირში იქნა განხილული ის თვისებები. რომლებიც ახასიათებთ თევზებს. ამის შესა-ზამისად უნდა დახასიათდეს ჰაერი და მასთან კავშირში იქნეს განხილუ-ლი ის თვისებები, რომლებიც ახასიათებს ფრინველს.

რაც უფრო შორს მიგვყავს მოსწავლეები ცხოველების გარემოს პი-რობებთან ერთიანობაში შესწავლის გზით, მით უფრო მეტად რწმუნდებ-ვიან ისინი, რომ ცხოველებს ახასიათებთ გარკვეული პლასტიკურობა. ერთგვარი მოქნილობა, რის გამოც მყარდება ერთიანობა ორგანიზმსა და საარსებო პირობებს შორის. ამ პლასტიკურობის საუკეთესო მაგალითს იძლევა ფრინველის შესწავლა და ამაშია მისი განსაკუთრებული ბიოლო-გიური მნიშვნელობა.

გარდა ამისა, ცნობილია, რომ ფრინველს ეკუთვნის დიდი როლი ბუნებასა და მეურნეობაში. ფრინველთა დიდი რაოდენობა წარმოადგენს მეურნეობის მავნე მწერებისა და მღრღნელების მტერს. ძნელი წარმო-სადგენია, თუ რა დაემართებოდა ადამიანის ნაშრომს მინდორსა და ბაღ-ბოსტანში, რომ ფრინველები მავნე მწერების მოსპობით არ ანელებდ-ნენ მათს მავნე გავლენას.

ცნობილია ისიც. რომ ადამიანს ძველთაგანვე მოუშინაურებია მრავალი ფრინველი და წარმატებით იყენებს მის ხორცს. კვერცხსა და ბუმ-ბულს. მოშინაურებულ ფრინველებს საკმაოდ დიდი ადგილი უჭირავთ ადამიანის მეურნეობაში. საბჭოთა კავშირის გეგმითი მეურნეობა დიდ

ადგილს უთმობს ამ დარგს. იგი გულისხმობს მომინაურებული ფრინველების ჯიშობრივი შედგენილობის გაუმჯობესებას. მეცნიერები და პრაქტიკოსი სელექციონერები ახალ-ახალ ხერხებს ეუფლებიან მეურნეობის ამ დარგის პროდუქტიულობის გასადიდებლად. მეფრინველეობის მეურნეობის ტექნოლოგიურ პროცესებში თანამედროვე ტექნიკის მიღწევების დანახვა მოსწავლეებს გაუფართოვებს და გაულრმავებ პოლიტექნიკურ მომზადებას. ამაშია ძირითადად ფრინველების შესწავლის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში.

2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად

ისე, როგორც თევზს აქვს მთელი რიგი კიდროსტატიკული სამარჯვები, მათ შორის კი პირველ რიგში საცურავი ბუშტი. ფრინველსაც აქვს მთელი რიგი აეროსტატიკური სამარჯვები, მათ შორის კი პირველ რიგში ბუმბული. მასწავლებელს სწორედ აქედან მართება ფრინველის შესწავლის დაწყება. ძალიან კარგი იქნება, თუ მასწავლებელს ხელთ ექნება რომელიმე ფრინველის (სასურველია, მტრედის) ჩვეულებრივი ფიტული, მასთან ერთად იგივე ფრინველი ბუმბლგაცილი სახით და მესამე გამათვალსაზიროებელ საგნად—ამავე ფრინველის ფიტული მონტირებული ფრთებ გაშლილი სახით. მოსწავლეებს გააოცებს. რა მცირე ზომისაა ბუმბულგაცილი მტრედი, რა დიდ მოცულობას აძლევს მას შებუმბლვა და რა ზომამდე იცვლება ფრინველის მოცულობა, როცა მას ფრთები გაშლილი აქვს. აქედან სრულიად ცხადი ხდება, თუ რა დიდ აეროსტატიკური მნიშვნელობა აქვს ფრინველისათვის შებუმბლვას.

რაკი გამოირკვევა ბუმბულის სასიცოცხლო მნიშვნელობა ფრინველისათვის, ის შესწავლილი უნდა იქნეს უფრო დაწვრილებით. ამ შესწავლის შედეგად მოსწავლეები დაინახავენ ბუმბულში იმას, რაც მათ არასოდეს არ შეუძინევიათ. მიუხედავად იმისა, რომ ბუმბული არა ერთხელ უნახავთ. მასწავლებელმა უნდა უჩვენოს მოსწავლეებს უფრო ადრე მონტირებული და საბუნებისმეტყველო კაბინეტში შემონახული სხვადასხვა სახის ბუმბული, როგორც მოსაქნევი. ისე საქის ბუმბული, ისევე მფარავი ბუმბული და ღინდლი. პლანშეტზე ან მუყაოზე მონტირებული ბუმბულის გარდა. რომელიც მასწავლებელმა უნდა უჩვენოს მოსწავლეებს. საქიროა მათ დაურიგდეს სხვადასხვა ტიპის ბუმბული. დაკვირვების შედეგად მოსწავლეები შენიშნავენ. რომ მოსაქნევსა და საქის ბუმბულს ღერძი საკმაოდ მაგარი აქვს და ბუმბულიც იმდენად მჭიდროდ არის შეკრული, რომ ის ფრინველს ისევე ეხმარება ჰაერის გაბობაში, როგორც თევზს ფარფლები. ამათგან საგრძნობლად განსხვავდება მფარავი ბუმბული და, მით უმეტეს, ღინდლი. მათი სასიცოცხლო მნიშვნელობა ძირითადად იმაშია, რომ ფრინველს შეუნარჩუნონ სითბო. აქ ანალოგიად გა-

ზოდგება ის, რომ თანჯრის ორ ჩარჩოს შორის ჩვეულებრივად ბამბის ქულებს დებენ ხოლმე იმ იმედით, რომ ბამბის ბოჭკოებს შორის არსებული ჰაერი არ ატარებს სითბოს და, ამრიგად, ოთახში სითბოს შენარჩუნება შესაძლებელი ხდება.

ამის შემდეგ ყურადღება უნდა მიექცეს სხეულის საერთო მოყვანილობას. რომელიც ხელს უწყობს ფრინველს ჰაერის გაბობაში, აგრეთვე იმას, რომ წინ წაშვერილი პატარა ზომის თავი სოლივით იჭრება ჰაერში და აბობს მას.

ფრინველის სხეულის აეროსტატიკური თვისებები განსაკუთრებული სიცხადით ჩანს მის ჩონჩხში. ვიდრე ჩონჩხის დეტალებს შეეხებოდეს. მასწავლებელმა მოსწავლეთა ყურადღება ერთბაშად უნდა მიაქციოს იმ გარემოებას, რომ ფრინველის ჩონჩხში მჭიდროდ არის შეკრული უძრავ ნაწილები და მოძრავი ნაწილები. უძრავ ნაწილს შეადგენს ხერხემალი (კისრის ნაწილს გარდა). რომელთანაც შემტკიცებულია დიდად განვითარებული ქედი. უთუოდ უნდა აღინიშნოს პატარა ზომის მორჩები, რომლებიც აქვს მტრედის ნეკნებს და რომლებითაც ერთი ნეკნი რამდენადმე უკავშირდება მეორე ნეკნს. ეს გარემოებაც ხელს უწყობს ჩონჩხის ამ ნაწილის განმტკიცებას. ეს კი მყარ საყრდენს უქმნის ფრთებს. რომელთაც ასეთი დიდი მნიშვნელობა აქვთ ფრენაში.

აქვე აღინიშნება ჩონჩხის დანარჩენი ნაწილების მოქნილობა: კიდურები და განსაკუთრებით ფრთები ფრინველს ისე აქვს აგებული. რომ მათ მრავალგვარი მოძრაობის წარმოშობა შეუძლიათ. ასევე მოქნილად აქვს აგებული კისერი, რაც ფრინველს უადვილებს საკვების მოპოვებას და მტრის მოახლოების შემჩნევას. რაც შეეხება მტრედის სხეულის შინაგან აგებულებას, მისი საფუძვლიანი გაცნობისათვის აუცილებელია მისი განკვეთა.

მტრედის ბანკვეთა

განსაკვეთად უნდა გვეჩინდეს ახლად მოკლული მტრედი. მტრედს ასე კლავენ: ჩასვამენ მას რაიმე ქურქელში. რომელსაც მჭიდრო ხუფი აქვს; ქურქელში ჩადებენ ქლოროფორმში დასველებულ ბამბას. მტრედი 10—15 წუთში მოკვდება. მიმართავენ სხვა ხერხსაც: მტრედს ფრთების ზარში ორივე მხრიდან მოუჭერენ მკერდზე ცერსა და საჩვენებელ თითს. ფრინველი ორიოდ წუთში კვდება.

რა ხერხსაც არ უნდა მიმართოს მასწავლებელმა. ეს პროცესი მან გაკვეთილის დაწყებამდე უნდა ჩაატროს და გაკვეთილზე უკვე მოკლული მტრედი შეიტანოს. განკვეთამდე მოკლული ფრინველი უნდა აიწონოს. განკვეთისათვის საჭიროა ფიცარი. რომელსაც ჩვეულებრივად მოზრდილი

ცხოველების განკვეთისათვის იყენებენ. ის შეიძლება შექმდეგი ზომისა იყოს. 50 სმ X 30 სმ X 2 სმ. მას 5 ლურსმანი უნდა ჰქონდეს დასობილი: ოთხი წინა და უკანა კიდურებისათვის, ერთი—თავისათვის. თავის მისაბმელად ასე იქცევიან: ფრინველს ნესტოებში გაუყრიან სადგისს, შემდეგ ხერვლში გაუტარებენ წვრილ თოკს. რომლის ორივე წვერს მიიტანენ ლურსმანთან და გამოაბამენ მასზე.

განკვეთისათვის არ არის აუცილებელი, რომ ფრინველი მთლიანად გაიბდღენას. ის კი აუცილებელია, რომ ბუმბული გასცილდეს გულაღმა-დამაგრებულ ფრინველს მკერდზე, მუცელზე უკანა ხერვლამდე და კისერზე ნისკარტამდე. იმისათვის, რომ ბუმბული არ აფრიალდეს. ის წინასწარ უნდა დასველდეს. ხოლო გაცილილი ბუმბული შეგროვდეს ქილაში, რომელშიც ჩასხმულია წყალი.

ფრინველს მჭრელი სკალპელით უნდა გაეჭრას კანი ქვედა ყბიდან მოყოლებული უკანა ხერვლამდე. ყველაზე მოსახერხებელია ქედიდან დაიწყოთ განკვეთა. შემდეგ უკვე შეგვიძლია გამოვიყენოთ წვერწამახული მაკრატელი და კრილი გავაგრძელოთ, ერთი მხრივ, უკანა ხერვლამდე. მეორე მხრივ—ქვედა ყბამდე. ამის შემდეგ სკალპელის ტარი უნდა შეიტანოთ კანსა და კუნთებს შორის და, კანი სრულიად გავათავისუფლოთ. შემდეგ კანი გადავჭრათ განივად ფრთების ღონეზე და გადავკეცოთ მარჯნივ და მარცხნივ.

ყურადღებას იპყრობს დიდი კუნთები. რომლებითაც შემოსილია მკერდის ძვალი. ეს ის კუნთებია, რომლებიც ამოძრავებენ ფრინველის ფრთებს ფრენის დროს. რაც უფრო ხანგრძლივი ფრენის უნარი აქვს ფრინველს, მით უფრო მეტად არის განვითარებული მისი მკერდის კუნთები. მტრედს ის საკმაოდ კარგად აქვს განვითარებული. იმის დასადგენად, თუ ეს კუნთები სხეულის წონის რა ნაწილს შეადგენენ. საჭიროა ისინი ამოიჭრას და აიწონოს. ამის შემდეგ უნდა გაიჭრას მუცლის კუნთი, რასაც მოჰყვება როგორც ნეკნების, ისე ლავიწებისა და კორაკოიდების გადაჭრა იმისათვის, რომ შეიძლებოდეს მკერდის ძვლის ახდა და მოშორება.

ახლა თვალწინ გვაქვს ფრინველის შინაგანი ორგანოები, ბუნებრივად განლაგებული. ამ საფეხურზე ჩვეულებრივად აწარმოებენ ფილტვების, და საჭაერო ტომსიკების გაბერვას. ამისათვის იღებენ მინის წვრილ მილს. რომელსაც ერთი წვერი წაწვეტებული აქვს. მილის წაწვეტებულ წვერს ჩაუყოფენ ფრინველს პირში და ჩაბერავენ ჰაერს. ამის შედეგად შინაგანი ორგანოები ამოძრავდებიან. ეს იმის შედეგია, რომ ფილტვებში ჩაბერილი ჰაერი გადავიდა საჭაერო ტომსიკებში, ისინი მიაწვნიენ შინაგან ორგანოებს და ამოძრავეს ისინი. ფრინველის სასუნთქი სისტემის თავისებურების საჩვენებლად ზოგი მასწავლებელი ასეც იქცევა: მოკლულსა და გაბდღენილ ფრინველს გადაუჭრის ფრთებს და ფრინველს ჩაძირავს.

წყალში ისე, რომ მხოლოდ თავი და კისერი უჩანდეს. შემდეგ ისევე, როგორც ზევით იყო აღწერილი, მინის მილით ჩაუბერავს ჰაერს. ამის შედეგად იმ ადგილებით, რომლებიც გადაჭრილი აქვს ფრინველს. წყალში ამოტივტივდება ჰაერის ბუშტები. ეს იმას მოწმობს, რომ ფილტვებით ჩასული ჰაერი ვრცელდება ფრინველის სხეულში დამატებითი საჰაერო გზებით.

შინაგან ორგანოებში უკეთ გარკვევის მიზნით კლასში გამოკრული უნდა იყოს განკვეთილი ფრინველის ტაბულა. ტაბულა გააადვილებს ნატურალურ ობიექტში ორგანოებისა და ორგანოთა სისტემების მონახვას.

ის დებულება, რომ ფრინველი თავისი აგებულებით საცხოვრებელ გარემოსთან, ჰაერთან ერთიანობაში იმყოფება, რაც მოსწავლეებს გავაცანით ფრინველის შესწავლის დასაწყისშივე, დაუსაბუთებელ დებულებად არ უნდა დარჩეს. არც ის კმარა, რომ ამის დამადასტურებელი ფაქტები ფრინველის მხოლოდ გარეგან აგებულებაში ვეძიოთ. საჭიროა მოსწავლეები ამ მხრივ უფრო ღრმად ჩაეახედოთ საქმის ვითარებაში და ფრინველის შინაგან აგებულებაშიც ვაჩვენოთ მიჩურინული ბიოლოგიის ამ მთავარი დებულების დამადასტურებელი ფაქტები.

რას იძლევიან ამ მხრივ ფრინველის საკმლის მომწიფებელი ორგანოები? ფრინველისათვის მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს იმ გარემოებას, რომ მას თავი პატარა ზომისა აქვს. ფრენის დროს ფრინველი წინ წამოწევს თავს და ის (თავი) სოლივით იჭრება ჰაერში. დიდი ზომის თავი გააძნელებდა ჰაერის გაკვეთასა და საერთოდ შეუმცირებდა ფრინველს ფრენის უნარს. შეპირობებულია ის გარემოება, რომ ფრინველს არა აქვს კბილები და კბილების მოქმედებისათვის—ღეჭვისათვის აუცილებელი ღონიერი კუნთები. ამ გარემოებით კი შეპირობებულია ფრინველის შინაგანი აგებულების შემდეგი მოვლენები: მას განვითარებია ჩინჩახვი, კუჭში კი განვითარებია ღონიერი კუნთები. პირობითად შეიძლება ითქვას, რომ საღეჭ კუნთებს პირის ღრუდან კუჭში გადაუნაცვლებია. კუჭის კედლები შიგნიდან მოფენილია ერთგვარი სქელი და მაგარი აპკით. ეს აპკი და კენჭები, რომელთაც ვპოულობთ ფრინველის კუჭში, ერთგვარად ანაზღაურებენ ფრინველის უკბილობას. აქაც პირობითად შეიძლება ითქვას, რომ ფრინველის სხეულში კბილებს პირის ღრუდან კუჭში გადაუნაცვლებია.

არ შეიძლება შეუმჩნეველი დარჩეს ის, რომ ფრინველს ნაწლავები შედარებით მოკლე აქვს. ეს გარემოებაც მშვენივრად უკავშირდება საარსებო გარემოს საკითხს. ნაწლავების სიმოკლე შედარებით ამსუბუქებს ფრინველს. მაგრამ მეორე მხრივ, ისიც ცნობილია, რომ ფრინველს საკმაოდ ბევრი საკვები სჭირდება, რადგანაც ფრენაში დიდი ენერგია ეხარჯება. ამ წინადაგზე შემუშავებია მას მეტად საინტერესო თვისება: წვრილი ნაწლავები მოფენილი აქვს უფრო გრძელი და ხშირი შემწოვი ხაოებით. ფრინვე-

ლის თავისებურება იმაშიც არის, რომ მას ხაოებით მოფენილი აქვს არა მხოლოდ წერილი ნაწლავები, რაც დამახასიათებელია ძუძუმწოვრებისათვის. არამედ მსხვილი ნაწლავებიც.

ამ საშუალებებით შეუძლია მასწავლებელს გააგებინოს ნოსწავლეებს. თუ რა კავშირი არსებობს ფრინველის საარსებო გარემოსა (ჰაერსა) და შინაგან ორგანოებს (საქმლის მომწელებელ ორგანოებს) შორის.

ამავე ასპექტში უნდა გააშუქოს მასწავლებელმა ფრინველის სხვა შინაგანი ორგანოებიც: სასუნთქი სისტემა—ფილტვებს გარდა საჰაერო ტომსიკები, რაც აუცილებელია ფრენასთან დაკავშირებულ უფრო ინტენსიურ სუნთქვასთან; გამოყოფი სისტემა—საშარდვ ბუშტი ფრინველს მხოლოდ ჩანასახის საფეხურზე აქვს, შემდეგ კი ესპობა, რაც სხეულს ამსუბუქებს და ამიტომ ფრინველს უადვილებს ფრენას; გამრავლების თავისებურება: განაყოფიერებული, საკმაოდ სქელი ნაჭუჭით შემოსილი კვერცხი იდგება და ჩანასახი ვითარდება ორგანიზმის გარეშე. რაც აგრეთვე უმსუბუქებს ფრინველს სხეულს და ამით უადვილებს ფრენას.

ფრინველის გამრავლება და ბანგიტარება

ფრინველის გამრავლების შესახებ ცნობები მასწავლებელმა ისეთი ვარაუდით უნდა მისცეს მოსწავლეებს, რომ ისინი მიაჩნდათ იმ პროცესების გასაზრებლად, რომელთაც გაივლის კვერცხი ინკუბაციის პერიოდში. ყველა საწარმო, რომელიც აგებულია ამა თუ იმ ბიოლოგიური მასალის საფუძველზე, თავის პროცესებს აწარმოებს ბიოლოგიის ცოდნის მიხედვით. მეფრინველეობის მეურნეობა, რომლის წარმოებაშიც მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ინკუბაციას, ვერ იმუშავებს, თუ ზედმიწევნით არ იცნობს კვერცხის აგებულებას და მასში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესებს.

ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში ამომწურავად არის მოცემული მასალა კვერცხის აგებულობის შესახებ. კვერცხის შესწავლის დროს მასწავლებელმა მუშაობა უნდა დაიწყოს უშუალოდ კვერცხზე დაკვირვების ორგანიზაციით, არც ქალაქად და, მით უმეტეს, არც სოფლად არ გაძნელება ქათმის კვერცხით მომარაგება, ისე, რომ თითოეულ სამუშაო მაგიდას თითო ქათმის კვერცხი ჰქონდეს.

კვერცხი უნდა გაეტეხოს და შიგთავსი ლამბაქზე გადმოვასხათ. ორად გადატეხილი ნაჭუჭი გვერდზე გადაიდება. დადგინდება, რომ ყველა შემთხვევაში კვერცხის გულის ზედამხარეზე აღინიშნება ნათელი დისკო. რომელსაც ჩ ა ნ ა ს ა ხ ო ვ ა ნ ი დ ი ს კ ო ეწოდება. მასწავლებელმა უნდა განუმარტოს მოსწავლეებს, რომ ეს დისკო უკვე წარმოადგენს ჩანასახს, მაგრამ მისი განვითარება წყდება იმ მომენტიდან, როცა კვერცხი დადო ქათამმა, რადგანაც მას მკვეთრად ეცვლება პირობები ტემპერატურისა და

შეფარდებითი ტენის მხრივ. ახლად დადებული კვერცხი მაშინვე რომ ჩავდოთ ინკუბატორში, ჩანასახი შეუწყვეტლივ განაგრძობს განვითარებას და ოცდამეერთე დღეს გამოიჩეკება წიწილა. ამრიგად, დადებულ კვერცხში ჩანასახი ერთგვარად მიძინებულ მდგომარეობაში იმყოფება. ასეთ მდგომარეობაში შეუძლია გაძლოს მან რამდენიმე ხანს. შემდეგ კი ის კარგავს განვითარების უნარს. ამიტომ არის, რომ კრუხს გამოსაჩეკად უღებენ შედარებით ახლად დადებულ კვერცხებს. ასევე იქცევიან ინკუბატორის გამოყენების შემთხვევაშიც.

ინკუბაციის წესიერად ჩატარების ორგანიზაციის გასარკვევად მოსწავლეებს უნდა მიეცეთ განმარტება ხალაზების შესახებ, რომელიც აღწერილია ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში. უნდა აღინიშნოს, რომ კვერცხის ყვითრი იმდენად მსუბუქია ცილასთან შედარებით, რომ ის მოტივტივეებულია და ჩანასახის დისკო უშუალოდ შეეხებოდა ნაჭუქის აპკს, მას რომ განსაზღვრულ დონეზე არ აჩერებდეს ხალაზები. ხალაზები ისეთი ზომისაა, რომ ჩანასახის დისკო თავსდება ნაჭუქთან ახლოს, მაგრამ აპკს არ ეხება. ამიტომ არის, რომ იმ კვერცხებს, რომლებსაც ამზადებენ კრუხისა ან ინკუბატორისათვის, მყუდრო ადგილს ინახავენ, არ ანჯღრევენ. ნჯღრევის შედეგად კვერცხს შეიძლება ხალაზები დაუწყდეს. ასეთი კვერცხის ჩანასახოვანი დისკო ინკუბაციის პროცესში შეიძლება შეეხოს და შეეზარდოს კიდევ ნაჭუქის აპკს. ამის შედეგად ის განვითარების პირველსავე საფეხურზე ჩაკვდება.

შემდეგ მოსწავლეები უნდა დაუბრუნდნენ კვერცხის ნაჭუქს, შენიშონ, რომ მას აპკი გამოკრული აქვს ორ ფენად. პირველი ფენა მთლიანად ფარავს ნაჭუქის შიგა ზედაპირს, მეორე ფენა კი კვერცხის ფართო ბოლომდე არ მიდის და, ამნაირად, წარმოიშობა საპაერო საკანი. განვითარების პროცესში მყოფი ჩანასახი პაერს იღებს საკნიდანაც და ნაჭუქის ზედაპირზე მოფენილი ნასერეტებიდანაც. რომ ნაჭუქს ნამდვილად აქვს ნასერეტები. იქიდანაც ჩანს, რომ, თუ ნაჭუქში ჩაეასხამთ წითელ მელანს და რამდენიმე ხანს გავაჩერებთ, ნაჭუქზე შევამჩნევთ პატარა ზომის წითელ წერტილებს. ეს პატარა წერტილები ნაჭუქის ფორებია.

იმისათვის, რომ მოსწავლეებმა წარმოიდგინონ ფრინველის საფეხურებრივი განვითარების პროცესი ონტოგენეზში, მასწავლებელმა უნდა აჩვენოს მათ ქათმის ფიქსირებული ჩანასახები. ეს ადვილად შეუძლია გააკეთოს ნატურალისტთა წრემ ქათმის კვერცხების ინკუბაციის ჩატარების შედეგად. ამ პროცესის ჩატარება აღწერილია ქვემოთ—სადაც ლაპარაკია ნორჩ ნატურალისტთა წრის მუშაობის შესახებ.

ფრინველის ჩანასახების ევოლუციის საკითხთან ერთად უნდა გაშუქდეს საკითხი ფრინველის წარმოშობის შესახებაც, ამას გაადვილებს ფრინველებისა და ქვეწარმავლების ერთიმეორესთან შედარება მთელი რიგი

ნიშნების მიხედვით. მსგავსება-განსხვავება შეიძლება აღინიშნოს ჩონჩხის, სხეულის საფარის, შინაგანი ორგანოებისა და გამრავლების მიხედვით. მასწავლებელმა თავიდან უნდა აიცილოს ამ მხრივ გაზშირებული შეცდომა. რომლის მიხედვით მოსწავლეებს ზოგჯერ ისეთი წარმოდგენა ექმნებათ. თითქოს თანამედროვე ფრინველი წარმოშობილია თანამედროვე ქვეწარმავლებისაგან. ის მსგავსება, რომელიც აღინიშნება ფრინველებსა და ქვეწარმავლებს შორის, მეცნიერებას აძლევს საშუალებას დარწმუნებით თქვას მხოლოდ ის, რომ ფრინველები წარმოადგენენ იმ ქვეწარმავალთა განშტოებას, რომელნიც შორეულ წარსულში შეგუებული იყვნენ ჰაერში ფრენას.

3. ფრინველთა მრავალნაირობა

ფრინველთა მრავალნაირობის გაცნობას ეთმობა სამი გაკვეთილი. ამ გაკვეთილებზე შეისწავლება ერთმანეთისაგან საკმაოდ მკვეთრად განსხვავებული ფრინველები, მათი განსხვავებული გარემოს პირობები და მათთან შეგუებული მორფოლოგიური ნიშნები, სამარჯვები და ცხოვრების ნირი. ეს გაკვეთილები განსაკუთრებული ხალისით ტარდება გამოცდილი მასწავლებლის ხელში. მასწავლებლის გამოცდილება იმდენად იმაში კი არ მკლავდება, თუ როგორ უამბობს იგი მოსწავლეებს. ფრინველთა მრავალნაირობაზე (თუმცა ამასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს, თუ რა მასალა შეარჩია მან ამ საკითხზე არსებული საკმაოდ მდიდარი ლიტერატურიდან), არამედ უმეტესად იმაში, რომ მოხდენილად იყენებს მოსწავლეთა ცხოვრებაზე დაკვირვებებს, პრაქტიკულ გამოცდილებას. მოსწავლეებს, მეტადრე სოფლის პირობებში, მარაველი დაკვირვება აქვთ ფრინველებზე, იციან, რომელ მათგანს მოაქვს სოფლის მეურნეობისათვის სარგებლობა, რომელია მვენებელი, ადგილობრივი მობინადრენი არიან თუ გადამფრენნი, თუ გადამფრენნი არიან, როდის მიფრინავენ და როდის მოფრინავენ. მოსწავლეებს აქვთ ზოგიერთი ფენოლოგიური დაკვირვება, იციან რომელ მცენარეთა აყვავებასთან რომელი ფრინველის მოფრენაა დაკავშირებული და სხვ. მოსწავლეებმა ჩვეულებრივად იციან მტაცებელი ფრინველების ნირი, რა და რა ცხოველებსა და ფრინველებს ეტანებიან ისინი, ან რა ხერხებით იცავენ თავს ცხოველები და ფრინველები, რომელთაც მტრობს ესა თუ ის მტაცებელი ფრინველი. კლასში უთუოდ მოინახებიან მოსწავლეები, რომლებმაც იციან, როდის დებს კვერცხებს ესა თუ ის ფრინველი, რამდენ კვერცხს დებს, სად იკეთებს ბუდეს, რა მასალისაგან იკეთებს მას და რა მოყვანილობისაა ამა თუ იმ ფრინველის ბუდე.

ფრინველთა მრავალნაირობის გამომრკვევი და შემსწავლელი გაკვეთილები ძირითადად ამგვარ ბიოლოგიურ-ეკოლოგიურ მონაცემებზე უნდა იყოს აგებული.

4. მეფრინველეობა

საბჭოთა კავშირში დიდი ყურადღება ექცევა მეცხოველეობას. დადგენილებები და ღონისძიებები, რომლებიც მიმართულია საბჭოთა კავშირში მეცხოველეობის საქმის გადაჭრით გაუმჯობესებისაკენ, ეხება მეფრინველეობასაც, როგორც მეცხოველეობის ერთ-ერთ დარგს. საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის 1955 წლის იანვრის პლენუმის დადგენილებაში ნათქვამია: „გადიდდეს 1960 წელს 1954 წელთან შედარებით ფრინველის სულადობა კოლმეურნეობებსა და საბჭოთა მეურნეობებში 2,5—3-ჯერ და ყოველი ღონისძიებით წახალისდეს მეფრინველობის განვითარება კოლმეურნეთა, მუშათა და მოსამსახურეთა მეურნეობებში“.

ამიტომ არის, რომ საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე ასეთი სისრულით არის წარმოდგენილი მეფრინველეობა: მას ცალკე პავილიონიც აქვს დათმობილი და საკმარის სისრულით არის წარმოდგენილი ნორჩ ნატურალისტთა პავილიონშიც. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა კუიბიშევის ოლქის დუბოვო-უჟეტის საშუალო სკოლა. იმ ცოდნის საფუძველზე, რომელიც შეუძენიათ ამ სკოლის მოსწავლეებს ზოოლოგიის გაკვეთილებზე, ისინი საწრეო მუშაობაში დაუფლებიან საჭირო ჩვევებს ქათმებისა და შინაური ფრინველის მოვლის დარგში. ამ ცოდნა-ჩვევებს დაუფლებული ნორჩი მეფრინველეები დახმარებიან კოლმეურნეობებს 1952—1953 წლებში 21. 365 შინაური ფრინველის გამოზრდაში. მათი მონაწილეობა გამოხატულია უმთავრესად წიწილების გამოზრდისათვის ხელის შეწყობაში. მათი მზრუნველობა წიწილების მიმართ იწყება ერთი დღის ასაკის წიწილებიდან. წიწილების საცხოვრებელი ბინის დასუფთავება, საჭირო შემთხვევაში დეზინფექციის ჩატარება, წიწილებისათვის საკვების დამზადება, ღოზირება და გამოკვება, საწიწილეში ნორმალური ტემპერატურისა (28—30°) და შეფარდებითი ტენის (60%) დამყარება, გარკვეული რეჟიმის შემოღება და წიწილებში გარკვეული პირობითი რეფლექსების შემუშავება — აი ის საკითხები, რომლებიც შეადგენენ ნორჩი მეფრინველეების საზრუნავ საქმეს. საქმის სიყვარულითა და ცოდნით არის გამთბარი ის სიტყვები, რომლითაც მიმართეს ამ სკოლის ნორჩმა ნატურალისტებმა თავისი ოლქის პიონერებს:

„ძვირფასო ამხანაგებო! თქვენთვის ცნობილია. თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს სახალხო მეურნეობისათვის მეცხოველეობას. ჩვენ, სოფლის პიონერები და მოსწავლეები, ბევრ რამეში ვხმარებით მშობლიურ კოლმეურნეობებს. ეს ტრადიციად გვექცა. აქტიურ მონაწილეობასაც ვღებულობთ მეცხოველეობის აღმავლობისათვის ბრძოლაში, მეფრინველეობის განვითარებაში. ახლა ემეცადინებთ ნორჩ ნატურალისტთა წრეებში, სა-

დაც ვიძინებ ცოდნასა და ჩვევებს. ეს გამოგადგება შემდგომ პრაქტიკულ მუშაობაში. სკოლის დამთავრების შემდეგ ჩვენთაგან ბევრი სოფლის მეურნეობაში იმუშავებს.

მოგიწოდებთ, მიბაძეთ ჩვენს მაგალითს და ჩაებათ ნორჩ ნეფრინველეთა კონკურსში. იკისრეთ კოლმეურნეობის მეფრინველეობის ფერმის შეფობა, მიაღწიეთ იმას, რომ თითოეულ სკოლაში. პიონერულ რაზმში. თითოეულ საბავშვო სახლში იყვნენ ნორჩი მეფრინველეები!“.

ასეთი განწყობილება სკოლაში თავისთავად, სტიქიურად არ იქმნება. ამაში აშკარად ჩანს მასწავლებლის წარმმართველი როლი. ზოოლოგიის კურსში ფრინველის შესწავლის პროცესის მეთოდურად გამართულობაში უნდა ვეძიოთ იმ ინტერესის ჩანასახი. რომელიც განუვითარებიათ მოსწავლეებს შინაური ფრინველის მიმართ. უნდა ვიფიქროთ, რომ მასწავლებელი მარტო ამით არ დაკმაყოფილებულა და ის ზოოლოგიური ცოდნა, რომელიც მიუცია მოსწავლეებისათვის, გაუმტკიცებია და ცხოვრების პრაქტიკით გაუმდიდრებია მეფრინველეობის ფერმის გაცნობით. ამის შედეგად მოსწავლეებში უფრო მეტადაა განვითარებული ინტერესი ამ საქმისადმი და მათ მოუნდომებიათ კიდევ საკუთარი ძალ-ღონის გამოცდა ამ დარგში. ეს ხომ იმას არ ნიშნავს, რომ მასწავლებელს ამით უკვე განუსაზღვრავს მოსწავლეთა პროფესია და საშუალო სკოლაში მოსწავლეებისათვის პროფესიული ცოდნა-ჩვევების მიცემა განუზრახავს. ეს დასკვნა სწორი არ იქნებოდა. ამას მოწმობს ის, რომ ეს მოსწავლეები ოთხოსნები და ხუთოსნები ყოფილან ყველა სასწავლო საგანში. მოსწავლეებში ასე მკაფიოდ გამოსახული ინტერესის დიდი პედაგოგიური ღირსება იმაშია, რომ მათ ღრმად განუცდიათ ის სიამოვნება, რომელიც თან სდევს ყოველი თეორიული ცოდნის პრაქტიკულ საქმიანობამდე დაყვანას. პირველ რიგში ეს არის ამ შემთხვევაში მნიშვნელოვანი იმასთან ერთად, რომ მოსწავლეები დაეუფლონ მეურნეობის ერთი გარკვეული დარგის საფუძვლებსა და ზოგიერთ ჩვევას. საქმის ამგვარად წარმართვა. ვფიქრობთ, ახლოსაა პოლიტექნიკური განათლების ამოცანებთან.

მესკუტრსინა მიფრინველეობის ფაბრიკაში

იმ სკოლას, რომელიც რომელიმე მეფრინველეობის ფაბრიკის მახლობლად არის, ფრინველების შესწავლასთან დაკავშირებით უთუოდ მართებია ფაბრიკის არა მხოლოდ გაცნობა, არამედ მისი შესწავლაც. დანარჩენმა სკოლებმა, თუ მათ არ მიუწვდებათ ხელი ასეთ ფაბრიკასთან, კოლმეურნეობის მეფრინველეობის ფერმა მაინც უნდა შეისწავლონ, თუნდაც ექსკურსიული წესით. ჩვენ საგანგებოდ დაგვეკირდა საქართველოს სს რესპუბლიკის საბჭოთა მეურნეობების სამინისტროს გაგრის მეფრინველეობის ფაბრიკის შესწავლა.

მეფრინველეობის ფაბრიკის შესწავლა იწყება ჯიშინი ქათმების გაცნობით. ფაბრიკაში გამოყოფილია საკმაოდ დიდი ტერიტორია ჯიშინი



ნახ. 8. გაგრის მეფრინველეობის ფაბრიკის ერთი კუთხე (კინოსტუდიის ფოტო).

ფრინველების საჩვენებლად. ეს ერთგვარი მუზეუმი, სადაც ცოცხალი ფრინველების სახით გამოფენილია შემდეგი ჯიშების შინაური ფრინველები:

1. მტრედისფერი ცესარკები. მათ ინახავენ ძირითადად იმავე რეჟიმის მიხედვით, რომელიც შემოღებულია ქათმებისათვის. მათი საინკუბაციო პერიოდი გრძელდება 28 დღეს.

2. თეთრი რუსული. კვერცხისმდებლობის მაჩვენებლები მას თითქმის ისეთივე აქვს, როგორც ლეპორნს. უფრო დიდი ზომისაა და უფრო გამძლეც.

3. ნიუგემპშირი. იგი განთქმულია კვერცხისმდებლობით და ამავე დროს სახორცე ჯიშიც არის. დედალი იწონის საშუალოდ 2,8 კგ. მამალი— 3,5 კგ.

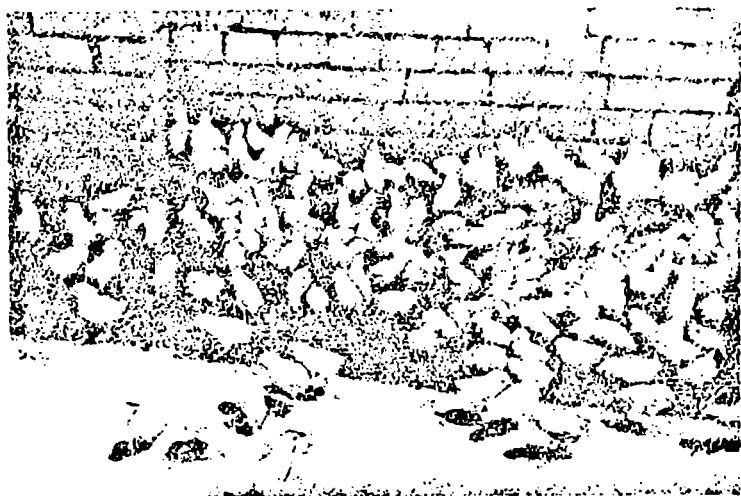
4. ნაცრისფერი პლიმუტოკი. სახორცე ჯიშია. საკმაოდ განვითარებული კვერცხისმდებლობაც ახასიათებს.

5. ავსტრალიორპი. სახორცეა და აგრეთვე კარგი კვერცხისმდებელიც.

6. თეთრი და მარმარილოსებრი პლიმუტოკი. იგი წარმოადგენს ავსტრალიორპისა და რუსული თეთრის მეტისს.

7. ბრინჯაოსფერი და თეთრი ინდაურები. დედალი ინდაურის წონა საშუალოდ აღწევს 10 კგ, მამალი ინდაურისა -- 16 კგ. მათი საინკუბაციო პერიოდი 28 დღეს გრძელდება.

მეურნეობას ჰყავს 20. 000-ზე მეტი დედალი. საქათმე ბინები სუფთა და ნათელია. მიღებულია ზომები იმისათვის, რომ ქათმები დაცული იყვნენ



ნახ. 9. გაგრის მეფრინველობის ფაბრიკა. 2 კვირის წიწილები (ფოტო კინოსტუდიისა).

დასენიანებისაგან. თითოეული განყოფილების კართან მიწაზე დაბალ ყუთში ყრია ნახერხი, რომელიც გაქვნილია კრეოლინითა და სხვა მადეზინფექცირებელი ნივთიერებით. განყოფილებაში ფრინველებთან ვერ შეხვალთ ისე, რომ მადეზინფექცირებელ ნახერხზე არ გაიაროთ. ამნაირად იცავენ ფრინველებს ეპიდემიისაგან.

ფრინველს კვებავენ გარკვეული რაციონებით, რომლებიც შეიცავენ ფრინველისათვის აუცილებელ საკვებ ნივთიერებებს და საჭირო ვიტამინებს. საგანგებო საკონტროლო ბუდეების საშუალებით ხდება კვერცხისმდებლობის რეგისტრაცია. დღიურებში გარკვეული პერიოდის განმავლობაში შეჯამდება ეს ცნობები და ამნაირად ავლენენ რეკორდისტ კვერცხისმდებლებს. კვერცხისმდებლების ხარისხს საზღვრავს როგორც დადებული კვერცხების რაოდენობა, ისე კვერცხის წონა, ქათმის წონასთან შეფარდებული. რეკორდისტებისათვის არსებობს საკვების განსაკუთრებული, უფრო გაძლიერებული რაციონი. ამ გზით მიღის ჭიმის გაუმჯობესების საქმე.

საინკუბაციო განყოფილება ისეა მოწყობილი, რომ ის შეეფარდებოდეს მეურნეობის მასშტაბს. მიუხედავად იმისა, რომ ფაბრიკას ვეცნობოდით 26 იანვარს, ინკუბატორი „რეკორდი—39“ უკვე მოქმედებდა. ინკუბატორი იტევს 39.000 კვერცხს. კვერცხები მეცხრამეტე დღიდან, როდესაც უკვე ჩნდება გამოჩეკის ნიშნები, გადააქვთ გამოძყვან ინკუბატორში.

ინკუბატორში კვერცხები ალაგია სპეციალურ ჩარჩოებში. მათ მექანიკურად ეცვლებათ მდებარეობა: ყოველ 2 საათში 45°-ით ტრიალდებიან.

როდესაც ფრინველი კარგავს გამრავლების უნარს ან უქვეითდება ის იმდენად, რომ ხელსაყრელი აღარ არის მისი შენახვა, ის უკვე სახორცედ მიდის. ამ შემთხვევაში ის გადაჰყავთ განსაკუთრებულ კვებაზე. მას იძულებით კვებავენ განსაკუთრებული ფაფისმაგვარი საკვებით. ამისათვის ფაბრიკაში არის საგანგებო მანქანები. მანქანას აქვს რეზერვუარი, რომელშიც ასხამენ საკვებს. რეზერვუარიდან მოდის რეზინის მილი, რომლის ბოლისაც ჩაუდებენ ფრინველს პირში განსაზღვრულ სიღრმეზე, შემდეგ ზეზს დააქვრენ პედალს, რომელიც აქვს მანქანას ქვედა ნაწილში. ამის შედეგად რეზერვუარიდან საკვები გადმოდის ისეთი რაოდენობით, რომ ფრინველს ჩიჩახვი აუვსოს. გასასუქებლად გამოყოფილ ქათმებს აძლევენ ამ საკვებს იმის გარეშე, რაც მათ ეძლევათ საეცენის ჩვეულებრივ რაციონად.

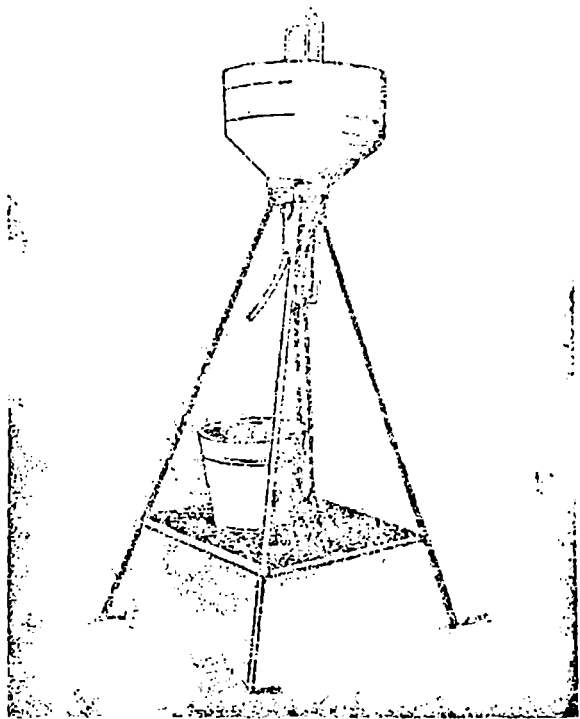
XII. ძუძუმწოვრები

1. ძუძუმწოვარა ცხოველების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში

ძუძუმწოვარა ცხოველების გაცნობის მნიშვნელობას ძირითადად განსაზღვრავს ის გარემოება, რომ ისინი წარმოადგენენ ცხოველთა განვითარების უმაღლეს საფეხურს. ამით მთავრდება ერთუჯრედიანთაგან დაწყებული ცხოველთა სამყაროს საფეხურებრივი განვითარების შესწავლა. ძუძუმწოვარა ცხოველების გაცნობით მოსწავლეები მიგვყავს ადამიანის მსგავს ცხოველებამდე და ამით ვამზადებთ ნიადაგს ადამიანის ცხოველური წარმოშობის საკითხის დასამუშავებლად. მომდევნო VIII კლასში ბიოლოგიის კურსი მთლიანად ეთმობა იმის შესწავლას, თუ როგორ გამოეყო ადამიანი ცხოველური სამყაროს განვითარების პროცესს და როგორ გადაიქცა თვისობრივად სრულიად განსხვავებულ არსებად.

ასეთი მეთოდოლოგიური ხასიათის საკითხები ძუძუმწოვრების შესწავლის დროს უფრო მძაფრად ისმება, ვიდრე ზოოლოგიის კურსის დამუშავების სხვა საფეხურებზე. ეს ძუძუმწოვართა თემას განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ანიჭებს ზოოლოგიის კურსში.

გარდა ამისა, იმ ცხოველთა დიდი უმრავლესობა, რომლებიც მოუშინ-
ურებია ადამიანს და ჩაუყენებია მეურნეობის მომსახურებაში, ძუძუმწო-
ვარა ცხოველებია. იმის გაგება, თუ ცხოველთა რა ბიოლოგიურ ნიშნებს
არჩევდა ადამიანი და ამის მიხედვით როგორ იშინაურებდა ცხოველებს.



ნახ. 10. ქათმის იძულებითი კვების აპარატი (ფოტო ავტორისა).

აგრეთვე იმის გაცნობაც, თუ როგორ მიაღწია ადამიანმა ამ ცხოველთა
პრიდუქტიულობის ზრდას ან როგორ იყენებს მათს პროდუქტებს (რძე—
რძის ნაწარმები, ტყავი—ტყავის ნაწარმები, მატყლი—მატყლის ნაწარმე-
ბი და სხვ.), უდიდეს შესაძლებლობას ქმნის მოსწავლეთათვის პოლიტექ-
ნიკური ცოდნის მისაღებად.

2. მეთოდური მითითებები თემის დასაფუძავებლად

გაკვეთილები, რომლებიც ეთმობა ძუძუმწოვრების აგებულებისა და
განვითარების თავისებურებათა შესწავლას, ისე უნდა იყოს წარმართული,

რომ წინ იყოს წამოწეული შედარებითი ანატომიური მომენტები: ორგანოთა სისტემების შესწავლის დროს ძლიერ მოკლე მიმოხილვა უნდა გაუკეთდეს მათს თანდათანობით განვითარებას ცხოველთა განვითარების აღმავლობის მიხედვით და აღინიშნოს, რა დონემდის მიუღწევია ამ განვითარებას ძუძუმწოვრებში.

ამ ევოლუციის ნათელსაყოფად ძუძუმწოვრების გარეგანი აგებულება ჰევრს არაფერს იძლევა, გარდა იმისა, რომ ამჟღავნებს ძუძუმწოვრების ერთ ღამახასიათებელ თვისებას, სახელდობრ იმას, რომ მათი სხეული დაფარულია ბალნით. მაგრამ აქაც უნდა აღინიშნოს, რომ ბალანიც გარკვეული ევოლუციის შედეგია. საკმარისია შევადაროთ ერთმანეთს თევზის ჭერცლი, ცხოველის რქა, ჩლიქი და ბალანი, რისთვისაც საჭიროა ისინი ცალ-ცალკე დავწვათ ცეცხლში, რომ ყველა შემთხვევაში შევიგრძნოთ ერთნაირი სუნი, რაც მოწმობს მათს ერთგვარობას და ადასტურებს იმას, რომ ამ რქოვან ნივთიერებას ძუძუმწოვრებში საფარად ბალნას სახე მიუღია.

ამ კლასის მეორე განმასხვავებელი თვისება ის არის, რომ ეს ცხოველები შვილებს კვებავენ რძით, რომელიც გამოიყოფა სარძევე ჯირკვლებიდან. აქაც შესწავლილ ცხოველებს რომ გადავაგლოთ თვალი, ცხოველთა ვერც ერთ ჯგუფში ვერ აღვნიშნავთ სარძევე ჯირკვლებს. შეიძლება გავიხსენოთ, რომ მხოლოდ დედალ ფრინველს ბუდობის პერიოდში წარმოექმნება საყლაბავი მილის დასაწყისში ერთგვარი ჯირკვლები, რომლებიც გარდაიქმნებიან და ფაფისებურ ნივთიერებას წარმოქმნიან. მას დედა თავის ბარტყებს უდებს პირში და კვებავს. მაგრამ ეს არ არის მუდმივი ჯირკვალი, რაც ძუძუმწოვრებს ახასიათებს. მუდმივი სარძევე ჯირკვალი სრულიად ახალი და დიდად მნიშვნელოვანი წარმონაქმნია ძუძუმწოვრებში.

ძუძუმწოვრების ორგანოთა სისტემების შედარებითი ანატომიის ასპექტში გაცნობის ერთ-ერთ მაგალითად ავიღოთ სუნთქვის ორგანოების სისტემა. სუნთქვა, რომელიც უზრუნველყოფს ორგანიზმს ჟანგბადით, ყველა ცხოველს ახასიათებს. ერთუჯრედიანები სუნთქავენ მთელი სხეულის ზედაპირით. განვითარების სხვადასხვა საფეხურზე ცხოველებს სხვადასხვანაირად აქვთ აგებული სუნთქვის ორგანოები. თუ ცხოველს სხეული დაფარული აქვს მაგარი ნივთიერებით (მწერი), მაშინ მას სხეულის ზედაპირზე აქვს ნასვრეტები (სტიგმები), რომლითაც სპეციალურ მილებში (ტრაქეები) შედის ჰაერი და სხეულს ეფინება. ეს ტრაქეები თანდათან წვრილდებიან, საბოლოოდ ისინი ცალკეულ უჯრედებში იხსნებიან და, ამრიგად, ჰაერი ცალკეულ უჯრედებშიც შედის.

ზოგიერთ ცხოველს წარმოქმნია საგანგებო სასუნთქი ორგანო (ფილტვები), მაგრამ თუ მას კანი თხელი აქვს და ტენიან ადგილებში ცხოვრობს (ბაყაყი). ის ჟანგბადს იღებს ჰაერიდან არა მხოლოდ ფილტვებით, არამედ

კანითაც, რომელიც მოფენილია მრავალი სისხლისსადენი ძილით. იმ ცხოველთ კი, რომელთაც ტანი სქელი კანით აქვთ დაფარული (ხელიკი), ფილტვები უფრო მეტად განვითარებით და საჭირო ენგბადს მხოლოდ ფილტვებით იღებენ. სუნთქვის ორგანოების თავისებურ სახეს წარმოადგენენ ლაყუჩები. სუნთქვის ორგანოებს ყველაზე სრულყოფილი სახე ძუძუმწოვრებში მიუღია. ამას მოჰყვება ძუძუმწოვრების სასუნთქავი ორგანოების განხილვა.

დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს ძუძუმწოვართა ნერვული სისტემის შესწავლას. აქაც თვალი უნდა გავადევნოთ ამ სისტემის განვითარებას ცხოველთა თანდათან განვითარების მიხედვით. ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს აგრეთვე ქცევის ფორმების თანდათან გართულება. რაც ძუძუმწოვრებში უმაღლეს საფეხურს აღწევს.

მოსწავლეთათვის სრულიად ახალ მომენტებს შეიცავს ძუძუმწოვრების გამრავლება და განვითარება. საშვილოსნოს აგებულება და ჩანასახის შიდაგანვითარების გაცნობა მარტო იმ მხრივ კი არ არის მნიშვნელოვანი, რომ ის ძუძუმწოვარა ცხოველის მაღალ განვითარებაზე მიგვიითივებს, არამედ იმ მხრივაც, რომ ის აძლევს ადამიანს უფრო მეტ საშუალებას, რომ მართოს ცხოველთა განვითარებისა და ახალ-ახალი ფორმების წარმოქმნის პროცესი. ის გარემოება, რომ ძუძუმწოვრის ჩანასახი ყველაფერს, რაც საჭიროა სასიცოცხლო პროცესებისათვის, დედის ორგანიზმიდან იღებს, საშუალებას აძლევს ადამიანს დედისათვის დაწესებული რეჟიმით გავლენა მოახდინოს ჩანასახის განვითარებაზე. ძუძუმწოვარა ცხოველების გამრავლების თავისებურებები საშუალებას აძლევს ადამიანს მიზანშეწონილად წარმართოს ცხოველთა შეჭვარება და, ამრიგად, გააადვილოს ჯიშთა გაუმჯობესების საქმე.

4 საათი, რომელიც ეთმობა ძუძუმწოვრების აგებულებისა და თავისებურებების შესწავლას, საკმარისია იმისათვის, რომ მოსწავლეებს შეექმნათ წარმოდგენა ცხოველთა ამ კლასზე. ამ ცოდნის საფუძველზე უნდა წარმოებდეს ძუძუმწოვრების ქვეკლასებისა და რაზმების შესწავლა. მასწავლებელმა მოსწავლეები უნდა გაარკვიოს იმაში, რომ არსებობს დაბალი და მაღალი განვითარების ძუძუმწოვრები, რომლებშიც ის ნიშნები, რაც მივიჩნით დამახასიათებლად ძუძუმწოვრებისათვის, მეტ-ნაკლებად არის გამოსახული. აღმავლობა, რომლის მიხედვითაც შეისწავლება ძუძუმწოვართა წარმომადგენლები, ამის დიდ საშუალებას იძლევა.

სახელმძღვანელოში სისრულით არის გაშუქებული ის პირობები, რომლებმაც წარმოქმნა ძუძუმწოვართა მრავალნაირობა.

ა) კვერცხისმდებელი და ჩანთოსანი ძუძუმწოვრები

კვერცხისმდებელი ძუძუმწოვრების განხილვა პროგრამით ივარაუდება მხოლოდ იხენისკარტას მიხედვით. იხენისკარტას სწავლების გათვალსაჩინ-

ნოება შესაძლებელია მხოლოდ სურათის მიხედვით. ამ ცხოველის შესწავლაში დიდი მნიშვნელობა უნდა მიეკუთვნოს იმას, რომ ის კვერცხს დებს და ამასთან ერთად არის ერთგვასავლიანი, ანუ კლოაკიანი. არც ერთ ტიპობრივ ძუძუმწოვარა ცხოველს არ ახასიათებს არც კვერცხისმდებლობა და არც ერთგვასავლიანობა. სრულიად ბუნებრივად აღიძვრება! საკითხი: რად აკუთვნებენ იხვნისკარტას ძუძუმწოვრებს? ამის საბუთს იძლევა ის, რომ კვერცხიდან გამოჩეკილ შვილს იხვნისკარტა რძით კვებავს და, გარდა ამისა, ტანი მას დაფარული აქვს ბალნით. კვერცხისმდებლობა, კლოაკის არსებობა და აგრეთვე ის, რომ იხვნისკარტას არა აქვს ისეთი მუდმივი ტემპერატურა, როგორც მაღალი განვითარების ძუძუმწოვრებს, აახლოებს იხვნისკარტას სხეულის აგებულებას ქვეწარმავლების აგებულებასთან. ყველაფერი ეს მოწმობს იმას, რომ იხვნისკარტა წარმოადგენს ქვეწარმავალთაგან წარმოშობილ ძუძუმწოვარს, მაგრამ მასში ძუძუმწოვრობის ნიშნები იმ სრულყოფამდე არ მისულა, როგორც ეს გამოსახულია მაღალი განვითარების ძუძუმწოვრებში.

ჩანთოსანთაგან ზოოლოგიის სასკოლო კურსში შეისწავლება მხოლოდ კენგურუ. ამ ცხოველის შესწავლის დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა ექცეოდეს გამრავლების საკითხს. აღინიშნოს არა მხოლოდ ის, რომ კენგურუ, იხვნისკარტასთან ერთად, მიეკუთვნება დაბალი განვითარების ძუძუმწოვრებს, არამედ ისიც, რომ თვით დაბალი განვითარების ძუძუმწოვრებს შორისაც არის განვითარების სხვადასხვა საფეხური, რომ ჩანთოსნები, კვერცხისმდებლებთან შედარებით, უფრო მაღალი განვითარების ნიშნებით ხასიათდებიან.

საკითხი დაბალი განვითარების ძუძუმწოვრების იზოლაციის შესახებ მოხდენილად და მოსწავლეთათვის მისაწვდომად არის მოცემული ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში. ზედმეტი არ იქნება ავსტრალიაში შემორჩენილ დაბალი განვითარების ძუძუმწოვრებს „ცოცხალი ამონათხარი ცხოველები“ ვუწოდოთ, რადგანაც სხვა ქვეყნებში ამგვარი ცხოველების მხოლოდ ნაშთები მოიპოვება დედამიწის სიღრმეში. ეს მით უფრო მისაღებია, რომ მოსწავლეები ქვეწარმავალი ცხოველების შესწავლის დროს უკვე გაეცნენ უძველესი ქვეწარმავლების საკითხს. რომელნიც მხოლოდ ამონათხარების სახით არიან შემონახული.

ბ) მწერიკამია და ხელფრთიანი ძუძუმწოვრები

მწერიკამიათა წარმომადგენლად სკოლაში თხუნელა შეისწავლება. ხოლო ხელფრთიანთა წარმომადგენლად—ღამურა. ჩვენ პირობებში ეს ცხოველები მრავლად გვხვდება. ამიტომ მათი ფიტულები სკოლის კაბინეტს უთუოდ უნდა ჰქონდეს. მოსწავლეებს, მეტადრე სოფლის პირობებში არ

გაუძნელდებათ ამ ცხოველების მოპოვება. მათი ფიტულების გაკეთება ა-
გაუძნელდებათ აგრეთვე ნორჩ ნატურალისტებს მასწავლებლის ხელმძღ-
ვანელობით. ფიტულების დამზადების ხერხი აღწერილია ამ წიგნის „ცხო-
ველის ფიტულის დამზადების“ თავში. დასახლებულ ორივე ცხოველს
იმდენად მკაფიოდ აქვს გამოსახული გარემოს პირობებთან მთლიანობაში-
მყოფა სამარჯვები, რომ ცხოველთა მორფოლოგიურ ნიშნებზე დაკვირვე-
ლთ შეიძლება თვითონ მოსწავლეები მივიყვანოთ იმის დადგენამდე, თუ
სად უნდა ცხოვრობდნენ მოცემული ცხოველები, რით უნდა იკვებებოდნენ.
მეურნეობისთვის სასარგებლო არიან თუ საზიანო და სხვ. ეს იმას არ ნიშ-
ნავს, რომ მორფოლოგიური ნიშნებით მოსწავლეები პირწმინდად დაად-
გენენ ამ ცხოველების ქცევისა და ნორის ყველა დეტალს, მაგრამ ძირითად
ხაზებში კი მათ შეუძლიათ სწორად განსაზღვრონ ცხოველის დამახასია-
თებელი თვისებები, დანარჩენს მასწავლებელი შეავსებს თავისი თხრობით.
ასეთი კვლევითი გზით მიდგომა ცხოველების შესწავლისადმი, ისიც
ისეთი ცხოველებისადმი, რომელთაც ისე მკაფიოდ აქვთ გამოსახული ორ-
განოთა შესატყვისობა გარემოს პირობებთან, როგორც ეს თხუნელასა და
ლამურას ახასიათებთ, შესაძლებელია, რადგანაც ამ დროისათვის მოსწავ-
ლეებს უკვე მრავალი ცხოველი ჰყავთ შესწავლილი გარემოს პირობებთან
ერთიანობაში.

გ) მღრღნელები

მღრღნელთა დიდი და მნიშვნელოვანი რაზმის შესწავლა ერთ გაკვე-
თილზე გაძნელდება, თუ მასწავლებელმა ეკონომიურად არ გამოიყენა
დრო.

საჭიროა ყურადღება გამახვილდეს იმაზე. რაც ყველაზე უფრო დამა-
ხასიათებელია ამ რაზმისათვის. ამიტომ პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს
ამ რაზმის კბილების თავისებურება. რომელიმე ცოცხალი წარმომადგენე-
ლი (ყურდღელი) მღრღნელის თავის ქალა და სურათი გამოყენებული უნ-
და იქნეს იმის დასადგენად, რომ ამ ცხოველებს დიდად აქვთ განვითარე-
ბული საჭრელი კბილები და სრულიად არა აქვთ ღოკები. მრავალნაირი
მღრღნელი ცხოველები, მაგრამ ყველასათვის დამახასიათებელი და ძირი-
თალია ეს ნიშანი.

მავენე მღრღნელთაგან განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს
მინდვრის მავნე მღრღნელებს, მემინდვრიებს, იმ ზარალს, რასაც აყენებს
ეს ცხოველი მარცვლეულ კულტურებს. უნდა განხილული იქნეს მათ წი-
ნააღმდეგ წარმოებული ბრძოლის ხერხები. ამ მხრივ უნდა აღინიშნოს
შემდეგი მომენტები: მოსავლის დროზე აღება იმ ვარაუდით, რომ მინდორ-
ში არ ჩარჩეს მარცვალი და ამით არ შეექმნეს მღრღნელებს გამრავლების
ერთი მთავარი პირობა; ნიადაგის დროული და ღრმად გადახვნა, რის შედე-

გადაც მღრღნელებს ენგრევათ სოროები. საერთოდ მკვეთრად ეცვლებათ საარსებო პირობები. სარეველა მცენარეებით გამოკვების საშუალებაც კი ესპობათ და ამასთან ერთად უფრო ადვილად იგდებენ მათ ხელში მტაცებელი ცხოველები და ფრინველები. ძალიან კარგი იქნება, თუ სკოლას საბუნებისმეტყველო კაბინეტში ექნება ადგილობრივ გავრცელებული მღრღნელების ფიტულები. ამ შემთხვევაში მოსწავლეებს უნდა ვუჩვენოთ საქართველოს ზოგ მხარეში გავრცელებული მინდვრის მავნებელი მღრღნელი ბრუცა, ტყეებში გავრცელებული ძილგულა და სხვ.

უნდა აღინიშნოს ის მეურნეობებიც, რომლებიც აშენებენ ჩვენში ძვირფასი ბეწვის მქონე მღრღნელებს, ვგულისხმობთ ნუტრიას.

მღრღნელთა შორის დიდად საინტერესო ობიექტს წარმოადგენს თახვი. საკლასო მეცადინეობაში ამისათვის მასწავლებელს დრო არ დაარჩება, მაგრამ ეს საინტერესო საკითხი შეიძლება საწრეო მუშაობის საგნად გახდეს. სათანადოდ ლიტერატურის მითითებით და ამ საგანზე არსებული კინოფილმის გამოყენებით ნორჩ ნატურალისტთა წრის წევრებმა შეიძლება დაამუშაონ ეს მეტად საინტერესო საკითხი, რომელიც არკვევს იმას, თუ ზოგჯერ რა გასაოცარ სახეს იღებს ცხოველებში ინსტინქტური მოქმედება თავისი მიზანშეწონილობით. ის გარემოება, რომ თახვი თავის ბრტყელსა და ღონიერ კულს გამეტებით ურტყამს წყლის ზედაპირს, როდესაც მტერს შენიშნავს და ამით ერთგვარ სიგნალს აძლევს სხვა თახვებს, რომ თავი დაიცივან მტრისაგან,—დიდ ინტერესს იწვევს მოსწავლეებში. ასევე საინტერესოა ქცევის ის რთული ფორმები, რომელსაც ამჟღავნებს თახვი თავისი სოროს აგებისა და დაცვის საქმეში.

დ) მტაცებელი ცხოველები

მტაცებლების შესწავლაში გამოსავალ დებულებად უნდა მივიღოთ ის, რომ ცხოველთა შორის ყველაზე მეტად ამ რაზმის ცხოველებს აქვთ განვლული საკვების მოპოვება. მტაცებლები იკვებებიან ცხოველების (უმთავრესად ცოცხალი ცხოველების) ხორციით. ამ ცხოველებს კი ძალიან აქვთ განვითარებული თავდაცვის უნარი. ზოგიერთი მათგანი ფერით, მოყვანილობით და სხვა ნიშნებით იმდენად არის შეფარდებული გარემოს პირობებთან, რომ ძნელად შესამჩნევია მტრისათვის; ზოგს დიდად განვითარებული მხედველობა და სმენა საშუალებას აძლევს დროზე შეამჩნიოს მტერი და დააღწაოს მას თავი; ზოგი მტრისაგან თავს იცავს სწრაფი სირბილით და სხვ. ყველაფერი ეს დიდად აძნელებს მტაცებლებისათვის საკვების მოპოვებას.

იმისათვის, რომ ცხადი გახდეს ის სიძნელე, რომელსაც ხვდებიან მტაცებლები საკვების მოპოვებაში. საკმარისია გავიხსენოთ ცხოველები, რომ-

ლებიც მცენარეულობით იკვებებოან (არემი. ძროხა. ცხვარი, თხა და მისთ). მცენარეულობით მოსაზრდოვე როგორც გარეული, ისე მოშინაურებული ცხოველები იქვე შოულობენ მოსაძოვ საკვებს, სადაც დადიან. ასეთ საკვებს ნ ა ვ რ ო ტ ი ეწოდება. ამიტომ იტყვიან ხოლმე საქონელი ნავროტზე გაეუშვიო, რაც იმას ნიშნავს, რომ საქონელი საძოვარზე გაეუშვიო. ადვილად გასაგებია, თუ მათთან შედარებით რამდენად უფრო გაძნელებული აქვთ საკვების მოპოვება მტაცებელ ცხოველებს.

საკმარისია აღინიშნოს სიძნელე, რომელსაც ხვდება მტაცებელი ცხოველი საკვების მოპოვების საქმეში. რომ გასაგები გახდეს მისი მორთოლო-



ნახ. 11. ლელობთან მოკლული ვეფხვი (საქართველოს სახ. მუზეუმის ფოტო-ფონდიდან);-

გიური ნიშნები, შინაგანი აგებულების თავისებურება, რამდენადმე ქცევის ფორმები და ცხოვრების ნირიც. ამ ვითარებაში მტაცებელ ცხოველს უნდა განვითარებოდა სმენა, მხედველობა და ყნოსეა. თუ მასწავლებელმა თავის ღროზე აჩვენა მოსწავლეებს კინოფილმი ულტრაბგერის შესახებ,

მოსწავლეები დარწმუნდებოდნენ, რომ იმ ბგერებს, რომელთაც ადამიანის უკური ვერ აღიქვამს, მშვენიერად აღიქვამს ძაღლი. მოშინაურებული მტაცებლების (კატა, ძაღლი) მიხედვითაც შეგვიძლია დავასკვნათ თუ რა ზომამდე აქვთ მათ განვითარებული ყნოსვა.

ცოცხალი მსხვერპლის დასაწევად და დასაქერად მტაცებელს სწრაფი სირბილის უნარი უნდა განვითარებოდა. სწრაფი სირბილის უნარის მაჩვენებელია კიდურების თავისებურებები, მოქნილი ხერხემალი და განვითარებული



ნახ. 12. მცხეთის თიდათიყი თოკული ჯიქი (საქართველოს სახ. მუზეუმის ფოტო-ფონდიდან).

რებული კუნთები. ბრკყალები და ბასრი კბილები წარმოადგენენ აგრეთვე მტაცებლების მნიშვნელოვან სამარჯვს. ამრიგად, ცხოვრების ნირის მიხედვით შეგვიძლია ადვილად გავააზრებინოთ მოსწავლეებს მტაცებლური ცხოველის მორფოლოგიურ-ანატომიური თავისებურებანი.

რაზმის დამახასიათებელი ნიშნები ძირითადად მოშინაურებულ მტაცებლებზე (კატა, ძაღლი) ირკვევა. მაგრამ ამასთან ერთად შეისწავლება უფრო ნაკლები დეტალიზაციითა და ცხოვრების ნირის დამახასიათებელი

ნიშნების წინ წამოწევით ჩვენში გავრცელებულა მტაცებელი ნადირიც.

ამ მასალის დამუშავებას ემოციურ ელფერს აძლევს და ამიტომ მოსწავლეთათვის საინტერესოს ხდის ცნობები იმ მტაცებლების შესახებ, რომლებიც უცხო ქვეყნიდან შემოსევებით გადმოხვეწილები აღმოჩნდნენ საქართველოში და მამაცმა მონადირეებმა აქ მოკლეს ისინი. ვგულისხმობთ 1923 წელს თბილისის მახლობლად სოფ. ლელოში ვეფხვისა და 1953 წელს მცხეთის მიდამოებში ჭიჭის მოკვლის ამბავს. ეს ცნობა შეიძლება მიეცეს მოსწავლეებს ან მტაცებელთა რაზმის შესწავლის ან სანადირო-სარეწაო მეურნეობის შესწავლის დროს, თუმცა ის მეორე თემას უფრო შეეფერება. ამიტომ უფრო დაწვრილებით ცნობებს ამის შესახებ სანადირო-სარეწაო მეურნეობის თემასთან დაკავშირებით ვიძლევი.

ე) მტაცებელთა კლასიფიკაცია

მაღალ საკლასიფიკაციო ერთეულებზე (ტიპი, კლასი) წარმოდგენა მოსწავლეებს მიეცა ზოოლოგიის კურსის იმ ფარგლებში, როცა უხერხემლო ცხოველები შეისწავლებოდა. საჭიროა მოსწავლეებს მიეცეთ წარმოდგენა უფრო დაბალ საკლასიფიკაციო ერთეულებზე. ამთავითვე უნდა აღინიშნოს, რომ კლასიფიკაციის საკითხი საშუალო სკოლის დაბალ კლასებში ისეთი მასშტაბით ვერ შეისწავლება, რომ მოსწავლეებს მიეცეს მასზე დამთავრებული წარმოდგენა. სახეობის ცნება და მისი სხვადასხვაგვარი დეფინიცია, რაც ცნობილია მეცნიერებაში, არ შეიძლება გახდეს საშუალო სკოლის მოსწავლეთა შესწავლის საგნად. საკითხი ეხება იმას, რომ მოსწავლეებს ვაგრძნობინოთ და რამდენადმე გავაგებინოთ კიდევ, რომ ცხოველთა შესწავლისათვის არ კმარა მათი ტიპებად და კლასებად დაყოფა. კლასი აერთიანებს ცხოველთა ისეთ რაოდენობას, რომელშიც შედის მრავალი ერთიმეორისაგან საგრძნობლად განსხვავებული ცხოველი. მაშასადამე, საჭირო ხდება კლასის შიგნითაც გამოინახოს ცხოველთა ისეთი ჯგუფები, რომლებსაც, გარდა იმისა, რომ აქვთ საერთო ნიშნები, რის გამოც ისინი ერთ კლასს მიეკუთვნებიან, აქვთ ისეთი ნიშნებიც, რომელთა მიხედვითაც ისინი შეიძლება მივაკუთვნოთ ერთ კლასში შემავალ სხვადასხვა ჯგუფს. ამის გარკვევა ყველაზე უფრო მოსახერხებელია ძუძუმწოვართა იმ ჯგუფის შესწავლის მაგალითზე. რომელსაც მტაცებლებს ვუწოდებთ.

ვიძლევი იმის მაგალითს, თუ როგორ დამუშავდა თბილისის ერთ-ერთ სკოლაში საკითხი ცხოველთა კლასიფიკაციის შესახებ.

გაკვეთილი იწყება საშინაო დავალების შესრულების შემოწმებით. ერთი მოსწავლე დაფაზე წერს ძაღლისა და კატის ერთიმეორესთან შედარების მონაცემებს. მასწავლებელი უჩვენებს მოსწავლეებს კატის თავის

ქალას და ეკითხება: რომელ ცხოველს ეკუთვნის ეს ქალა? შესაფერი პასუხის მიღების შემდეგ ეკითხება, თუ რა ნიშნების მიხედვით მიაკუთვნეს მოსწავლეებმა ის კატას.

მოსწავლეები უპასუხებენ, რომ მომრგვალებული სახე მოწმობს, რომ ის კატას ეკუთვნის.

მასწავლებელი აჩვენებს მტაცებლის კბილებს და ეკითხება, რომელ ცხოველს შეიძლება ჰქონდეს ასეთი კბილები?

იმის მიხედვით, რომ ნაჩვენებ კბილებს შორის ღოჯები საკმაოდ დიდებია, საჭრელი კბილები განუვითარებელი, ხოლო ძირის კბილებს აქვთ ზასრი ბორცვები. — ეს კბილები მტაცებელს უნდა ეკუთვნოდეს.

შემდეგ მასწავლებელი ეკითხება კლასს: რატომ არის, რომ კატა ოთახში სიარულის დროს არავითარ ხმაურობას არ ჰქმნის? პასუხებიდან ირკვევა, რომ კატას ტერფზე აქვს ერთგვარი რბილი ბორცვები, რომელთა შორის მას ჩამალული აქვს ბრჭყალები.

მასწავლებელი განაგრძობს კლასისათვის კითხვების მიცემას:

ცხოველთა რომელ რაზმს ვსწავლობთ ამჟამად?

რა ნიშნებით ხასიათდებიან მტაცებლები?

რადარა რაზმები შევისწავლეთ მტაცებლებამდე?

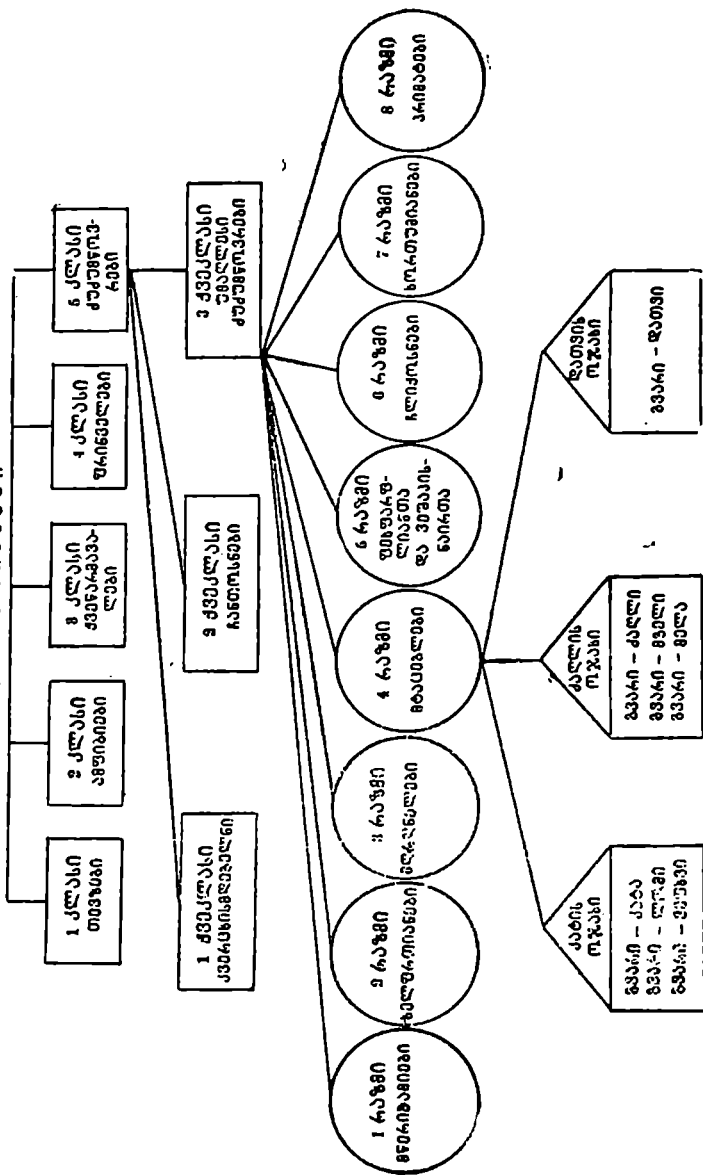
როგორ გგონიათ, რატომ იყოფა ცხოველები სხვადასხვა ჯგუფებად? ჩაიხედეთ წიგნის სარჩევში და მითხარით, კიდევ რა რაზმები გვაქვს შესასწავლი?

მოსწავლეთა პასუხებიდან, რომლებშიც მასწავლებელს საჭირო შემთხვევებში შეაქვს შესწორებები და დამატებები, ირკვევა რომ ამჟამად შეისწავლება მტაცებელი ცხოველები, რომ მტაცებლებს დიდად აქვთ განვითარებული სმენა, ყნოსვა და მხედველობა, შეიარაღებული არიან მჭრელი კბილებითა და ბასრი კლანჭებით, ნაწლავები შედარებით მოკლე აქვთ. თავის ტვინი განვითარებული აქვთ, დიდი ტვინის ნახევარსფეროები დანაოჭებული აქვთ. აღინიშნება ისიც, რომ მტაცებლებამდე მაღალი განვითარების ძუძუმწოვართაგან მათ შეისწავლეს მწერიჭამიები, ხელფრთიანები და მღრღნელები. ხოლო იმის მიხედვით, რაც წიგნის სარჩევშია მოცემული, შესასწავლია კიდევ შემდეგი რაზმები: ფეხფარფლიანები, ვეშაპისნაირნი, ჩლიქიანები, ხორთუმიანები და პრიმატები.

ამის შემდეგ მასწავლებელი გადადის ახალი მასალის გადაცემაზე და კლასს მოუთხრობს შემდეგს:

— როგორც ხედავთ, ცხოველები დაყოფილია მრავალ რაზმად. ერთი რაზმის წევრებს სხეულის აგებულებაში ბევრი მსგავსი ნიშანი აქვთ, ხოლო სხვადასხვა რაზმის ცხოველები ერთმანეთისაგან საგრძნობლად განსხვავდებიან. ჩვენ ეს ნათლად დავინახეთ, მაგალითად, მწერიჭამია ცხოვე-

ცხოველთა კლასიფიკაციის სქემა
ხეხეხლანები



ნახ. 13. ცხოველთა კლასიფიკაციის სქემა.

ლების შესწავლის დროს და აღვნიშნეთ, რით განსხვავდებიან ისინი ხელფართიანებისაგან, მღრღნელებისაგან და სხვ. მტაცებლებსაც აქვთ თავიანთი დამახასიათებელი, განმასხვავებელი ნიშნები. ცხოველების სხვადასხვა ჯგუფებად დაყოფა შემოღებულია იმისათვის, რომ გაადვილდეს მათი შესწავლა. მსგავსებისა და განსხვავების მიხედვით დაჯგუფებას ვაწარმოებთ არა მხოლოდ ცხოველების შესწავლის დროს, არამედ სხვა შემთხვევაშიც. თქვენ იცით, რომ ბიბლიოთეკაში წიგნები უთავბოლოდ კი არ არის თავმოყრილი, არამედ ისინი გარკვეული წესით არიან განლაგებული. ის წიგნები, რომლებიც ბუნებისმეტყველებას შეეხება, ცალკე ჯგუფად არის გამოყოფილი; ის წიგნები, რომლებიც ისტორიას შეეხება, ცალკეა გამოყოფილი; ასევე ცალკე ჯგუფად არის გამოყოფილი მხატვრული ლიტერატურა და ა. შ. ბიბლიოთეკაში წიგნების ამრიგად დაჯგუფება გვიადვილებს წიგნებში გარკვევას. თუ გვინდა მოვძებნოთ ესა თუ ის საბუნებისმეტყველო წიგნი, ის უნდა ვეძიოთ წიგნთა იმ ჯგუფში, სადაც საბუნებისმეტყველო წიგნებია. და არა იმ ჯგუფში. სადაც ისტორიის წიგნებია. თუ შევიძინებთ საბუნებისმეტყველო შინაარსის ახალი წიგნი, ისიც საბუნებისმეტყველო წიგნთა ჯგუფში უნდა მოვათავსოთ, და არა სხვა რომელიმე ჯგუფში.

შევეცადოთ დავაჯგუფოთ ის ცხოველები, რომლებიც ხერხემლიან ცხოველთა ტიპში შედიან.

აქ მასწავლებელი გამოჰყენებს ხერხემლიან ცხოველთა წინასწარ დამზადებულ სქემას. ამ სქემიდან ჩანს, რომ რაზმი, კერძოდ მტაცებელთა რაზმი, შეიცავს ოჯახებს—კატის, ძაღლის, დათვის, ხოლო ოჯახი შეიცავს გვარებს—კატის, ლომის, ვეფხვის და სხვ.

ჩვენ შეგვიძლია ერთი რომელიმე ცხოველის ადგილი გამოვარკვიოთ ამ სქემაში. მაგალითად, ავიღოთ თუნდაც კატის გვარი. ამ გვარს ეკუთვნის სხვადასხვა სახეობის კატები: როგორც შინაური, ისე გარეული კატა.

შინაური სახეობის კატა მიეკუთვნება კატის გვარს, კატისავე ოჯახს, მტაცებელთა რაზმს, უმაღლეს ძუძუმწოვართა ქვეკლასს, ძუძუმწოვართა კლასსა და ხერხემლიანებს.

ამრიგად ჩატარებულმა გაკვეთილმა, რომელსაც მიზნად ჰქონდა მოსწავლეებისათვის პირველი მიახლოებითი წარმოდგენა შეექმნა ცხოველთა კლასიფიკაციაზე. მრავალი შენიშვნა გამოიწვია გაკვეთილზე დამსწრე მასწავლებელთა მხრივ, მაგრამ ის ძირითადად მაინც მისაღებად იქნა მიჩნეული მოსწავლეთათვის ამ მნიშვნელოვან საკითხზე მინიმალური ცოდნის მიცემის მხრივ. მოსწავლეთა პასუხებიც ადასტურებდა ამ შეფასებას.

ვ) ფეხფარფლიანები და ვეშაპისნაირნი

ფეხფარფლიანებსა და ვეშაპისნაირებს ძუძუმწოვართა შესწავლის საქმეში განსაკუთრებული ადგილი უკავიათ. მათი ადგილი ძუძუმწოვართა შორის რამდენადმე ჰგავს ხელფრთიანთა ადგილს: როგორც ღამურები წარმოადგენენ ისეთ ძუძუმწოვრებს, რომლებიც ჰაერში ფრენას შეგუებულიან, ისე ფეხფარფლიანები და ვეშაპისნაირნი წარმოადგენენ ისეთ ძუძუმწოვრებს, რომელნიც ხმელეთიდან დაბრუნებიან წყალს და დროთა განმავლობაში შეუძენიათ წყლის გარემოსთან შეფარდებული ნიშნები. ფეხფარფლიანების წარმომადგენლად სკოლაში შეისწავლება სელაპი, ხოლო ვეშაპისნაირთა წარმომადგენლად—ვეშაპი. თითოეულ მათგანში უნდა აღინიშნოს წყლის გარემოსთან შეგუების ნიშნები, ამასთან ერთად უნდა ჩატარდეს ამ ორი ცხოველის ერთმანეთთან შედარება. რის შედეგადაც გამოჩნდება, რომ ვეშაპი უფრო მეტად არის შეგუებული წყლის გარემოსთან, ვიდრე სელაპი. შედარება შეიძლება ჩატარდეს შემდეგი ნიშნების მიხედვით.

შავ ზღვაში გავრცელებულია ვეშაპისნაირთა ერთი წარმომადგენელი—დელფინი, რომელიც მიეკუთვნება კბილებიანი ვეშაპების ჯგუფს. საქართველოს სანაპიროებიდან ხშირად კარგად ჩანს ზღვაში მცურავი დელფინი, რომელსაც ცურვის დროს ზურგი ამოაქვს ხოლმე წყლის ზედაპირზე. მიუხედავად იმისა, რომ პროგრამით არ ივარაუდება დელფინის შესწავლა, ორიოდ სიტყვით შეიძლება იქნეს ის დახასიათებული. იმ ცნობის საილუსტრაციოდ, რომელიც მოყვანილია ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში ვეშაპზე ნადირობის შესახებ, მეტად სასურველია ვუჩვენოთ მოსწავლეებს კინოფილმი ვეშაპზე ნადირობის შესახებ.

ზ) ჩლიქიანები

ჩლიქიანების შესწავლას ეთმობა ორი გაკვეთილი. ამათგან ერთი გაკვეთილი უნდა მიეძღვნას გარეულ ღორსა და ძროხას, მეორე გაკვეთილი კი—ცხენს.

რადგანაც ამ ცხოველებს უდიდესი სამეურნეო მნიშვნელობა აქვთ, ამიტომ მათ დიდი ადგილი დაეთმობათ სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების თემის შესწავლისათვის. აქ კი ეს ცხოველები უნდა განიხილონ როგორც რაზმის წარმომადგენლები თავიანთი დამახასიათებელი ნიშნებით და გარემოს პირობებთან ერთიანობის დამადასტურებელი მონაცემების აღნიშვნით. ამ მხრივ ღორის შესწავლის დროს ყურადღება ექცევა მისი სხეულის საერთო მოყვანილობას, რომელიც მას ჰაობიანი ადგილების ხშირ ტყეებსა და ჯაგებში თავისუფალი და სწრაფი მოძრაობის საშუალებას უქმნის. ხელ-

საყრელ სამარჯვედ გამოადგებოდა თუ არა ღორს ტანი ისე ხშირი მატყლით რომ ჰქონოდა დაფარული, როგორც ცხვარს აქვს? გასაგები უნდა გახდეს, რომ ჯაგარი, რომელიც ფარავს ღორის სხე-

	ს ე ლ ა პ ი	ვ ე შ ა პ ი
1. გარემოს პირობები	წყალი, ხმელეთი, ყინული	ზღვებისა და ოკეანების სივრცე
2. სხეულის ფორმა	ცილინდრული, თავისა და ბოლოსაკენ წაგრძელებული	თევზისებური
3. საფარველი	მოკლე ბალანი	ბალნის ნაშთი პირთან
4. წინა კიდურები	ფარფლებადქცეული	ფარფლებადქცეული
5. უკანა კიდურები	ძველების ნაშთი ფარფლებადქცეული	არა აქვს. ჩონჩხში აქვს მენჯის სარტყელის ნაშთი
6. ბოლო	მცირე ზომის	ჰორიზონტალურად მდებარე ფარფლი
7. გამრავლების ადგილი	ხმელეთი	წყალი
8. კანქვეშა ცხიმო	20—25 სმ	45 სმ
9. ყურის ნიჟარები	არა აქვს	არა აქვს
10. ნესტოები	ეხურება წყალში	ეხურება წყალში

ულს. ჯაგნარში ცხოვრებასთან დაკავშირებულ სამარჯვედ წარმოადგენს. როგორც სხვა ამგვარ შემთხვევაში, ისე ამ შემთხვევაშიც ყურადღებიდან არ უნდა გამოგვრჩეს, რომ ეს სამარჯვედი შენაძენი თვისებებია ღორის დიდ მანძილზე, რომ ისინი შეძენილია გარემოს გარკვეული პირობების ზეგავლენით. აქაც უნდა გამოჩნდეს გარემოს მადიფერენცირებელი თვისება. ამის აღნიშვნა აუცილებელია იმისათვის, რომ მოსწავლეებში ფეხი არ მოიკიდოს იმ აზრმა, რომელსაც ანვითარებენ ეგრეთ წოდებული პრეადაპტაციის თეორიის მიმდევარნი, თითქოს რაღაც განსაკუთრებულ უზენაეს ძალას ყველა ცხოველისათვის იმთავითვე მიუცია მისი საარსებო გარემოსათვის შესაფერისი სახე.

რადგან ამ რაზმისათვის ერთ დამახასიათებელ ნიშანთაგანს ჩლიქები წარმოადგენს, მათ, ცხადია, დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს რაზმში შემავალი თითოეული წარმომადგენლის შესწავლის დროს. უნდა აღინიშნოს, როგორ შესცვლია სახე ამ დამახასიათებელ ნიშანს რაზმში შემავალ სხვადასხვა ცხოველში: ჩლიქიანია ღორიც, ძროხაც და ცხენიც, მაგრამ მათ ჩლიქებს ერთმანეთისაგან განსხვავებული სახე მიუღიათ ცხოველის ცხოვრების ნიშის მიხედვით. ძლიერ საინტერესო ხდება იმ კავშირის გამომკვლე-

ნება, რომელიც არსებობს მცოხნავი ცხოველების კბილების აპარატსა და რთული კუკის აგებულებას შორის.

რახშირში სამი წარმომადგენელი განიხილება, მაგრამ თითოეული წარმომადგენლის განხილვის დროს სასურველია დასახელებული იქნეს მისი მსგავსი ცხოველები: ღორის შესწავლის დროს—ბეჭემოთი, ძროხის შესწავლისას—ცხვარი და თხა, ცხენის შესწავლისას—ვირი.

თ) ხორთუმიანები

სპილოს შესწავლის დროს შეუმჩნეველი არ უნდა დარჩეს ის გარემოება, რომ ცხოველთა ამა თუ იმ ჯგუფს სახელწოდება ეძლევა იმ ძირითადი ნიშნების მიხედვით, რომლებიც დამახასიათებელია მათთვის. ხორთუმიანებისათვის ასეთ ნიშანს სწორედ ხორთუმი წარმოადგენს. გამოცდილი მასწავლებლები ხორთუმის სასიცოცხლო მნიშვნელობის აღნიშვნით იწყებენ ამ ცხოველის შესწავლას.

ხორთუმს განიხილავენ სხეულის საერთო დახასიათებასთან კავშირში. ბოძებზე მსხვილ ფეხებზე დაყრდნობილი დიდი ზომის ტანი ისეთ პირობებს უქმნის სპილოს, რომ ის სრულიად უმწეო იქნებოდა გარემოს პირობებში, ერთი წუთითაც რომ წარმოვიდგინოთ ის უხორთუმოდ. სხვაზე რომ არაფერი ვთქვათ, სპილო წყალს ვერ დალევდა, თუ წყალში არ ჩადგებოდა თითქმის მთელი სხეულით. ის გარემოება, რომ სპილოს ხორთუმი ისეთ ორგანოდ გადაქცევია, რომლის საშუალებითაც ის მრავალნაირ მოძრაობას აწარმოებს, იმის საუკეთესო საილუსტრაციო მაგალითს წარმოადგენს, რომ ორგანიზმს გარემოს პირობებთან შეგუების დიდი უნარი ახასიათებს. ამ ნიადაგზე იცვლის სახეს ესა თუ ის ორგანო იმ ზომამდე, რომ ზოგჯერ მისი ცნობაც კი ძნელდება (სპილოს ხორთუმი ცხვირისა და ზედატუჩის შეზრდისა და განვითარების შედეგად არის წარმოქმნილი).

მოსწავლეები ჩვეულებრივად დიდი ინტერესით ისმენენ მასწავლებლის თხრობას სპილოს გონივრული ტიპის ქცევაზე. ის გარემოება, რომ სპილოს ინდოეთში იყენებენ მძიმე სამუშაოთა შესრულებაში, რომ სპილო ამ შემთხვევაში მიხედობს გასაოცარ უნარს იჩენს (სასიგნალო ზარის მიხედვით იწყებს და ამთავრებს მუშაობას, ბოძები ხერხთან მიაქვს და ზოგჯერ ამონასუნთქი ჰაერით ნახერხსაც კი გადაფანტავს ხოლმე დახერხილი ფიცრებიდან). უბრალო გამოაცხებელ ფაქტებზე არ უნდა ეძლეოდეს მოსწავლეებს. სპილოში მტკიცე ჩვევების ადვილად შემუშავების უნარი გაგებულნი უნდა იქნენ, როგორც სპილოს ნერვული სისტემის, კერძოდ კი თავის ტვინის მაღალი განვითარების შედეგი ამ მხრივ ინტერესს არ იქნება მოკლებული, თუ მოსწავლეებს გავაცნობთ, რომ სპილოს თავის ტვინი იწონის 4 000—5 000 გრამს, ხოლო თავის ტვინის წონის შეფარდება სხეუ-

ლის წონასთან გამოსახება აე —1 500. ეს ნიშნავს, რომ სპილოს თავის ტვინი წონით შეადგენს სხეულის წონის ერთ მეხუთასედს. იმისათვის, რომ შესადარებელი მასალა გვექონდეს, უნდა აღვნიშნოთ, რომ ვეშაპის თავის ტვინის წონა შეადგენს სხეულის წონის ერთ მეათათასედს. ხოლო თევზისა—ერთ მეხუთათასედს. ადამიანის თავის ტვინის წონა შეადგენს მისი სხეულის წონის ერთ ოცდამეხუთმეტედს.

ამ მონაცემებიდან ჩანს, რომ თავის ტვინი სპილოს საკმაოდ განვითარებული ჰქონია. ამის მიხედვით გასაგები ხდება, რომ მასში ადვილად მუშავდება მტკიცე ჩვევები როგორც იმ შემთხვევაში, როდესაც მას აუშავებენ მძიმე ტვირთის გადასაზიდავად, იმ შემთხვევაშიც, როდესაც ცხოველების მწვრთნელი ცირკში ასრულებინებს სპილოს სხვადასხვა მოქმედებას (საქანელაზე ქანაობა, მოტოციკლეტზე ჯდომა და სხვ.).

ი) პრიმატები

პრიმატების შესწავლის დროს ყურადღების ცენტრში უნდა იყოს საკითხი მათი ნერვული სისტემის შესახებ. ცხადი უნდა გახდეს რომ მათი გონებრივი განვითარება უფრო მაღალ დონეზე ასულა, აქამდე განხილულ ცხოველებთან შედარებით. შინაგანი ორგანოების თანდათან განვითარება და გართულება, რომელსაც თვალს ვადევნებდით ცხოველთა სისტემის შესწავლის დროს, პრიმატებში დაყვანილი უნდა იქნეს ნერვული სისტემის მაღალი განვითარების გაგებამდე.

ამ მხრივ ძლიერ მეტყველია ის ფაქტი, რომ ადამიანის მსგავსი მაიმუნის—ორანგუტანის თავის ტვინის წონა უდრის 430 გრამს და ის სხეულის წონის ერთ მეასედს შეადგენს. აქედან ცხადია, რომ ადამიანის თავის ტვინის წონის სხეულის წონასთან შეფარდებას ყველაზე მეტად უახლოვდება ადამიანის მსგავსი მაიმუნის ტვინის შეფარდება. ამით უნდა იყოს ხსნილი მაიმუნის ფსიქიკური ცხოვრების მაღალი დონე, რომელიც მისი ქცევის ფორმებში მქლავდება. ამას უნდა მოჰყვეს თხრობა მაიმუნის მრავალნაირი და საინტერესო ქცევის შესახებ. სადაც შესაძლებელია, უნდა ვუჩვენოთ კიდევ ეს მოვლენები. ფართოდ უნდა იყოს გამოყენებული ფილმი მაიმუნის შესახებ. თბილისის ზოოპარკის მაიმუნებიც დიდ ინტერესს წარმოადგენენ ამ ცხოველთა ქცევის ფორმების გასაცნობად.

უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ, თანამედროვე მაიმუნებს გარდა, ცნობილია ამომწყდარი მაიმუნებიც, რომლებიც ადამიანის მიერ შესწავლილაა ამონათხარი ნაშთების მიხედვით. მეცნიერებას მოპოვებული აქვს დედამიწის სხვადასხვა ადგილებიდან ასეთი ამონათხარი ნაშთები თუმცა ასეთი მასალა დიდი რაოდენობით არ არის მოპოვებული.

დიდი ხანი არ არის, რაც საქართველოშიც, საგარეგოს რაიონში წარმოებული გათხრების შედეგად, მოპოვებული იქნა ადამიანის მსგავსი მაიმუნის აქამდე უცნობი სახეობის გაქვავებული კბილები. ეს მაიმუნი მეცნიერებაში უკვე ცნობილია გარეგის მაიმუნის სახელწოდებით. ეს ძვირფასი მონაპოვარი დაცულია საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში.

XIII. სსრ კავშირის სანადირო-სარეწაო მეურნეობა

საკითხი სანადირო-სარეწაო მეურნეობის შესახებ შეისწავლება სკოლაში ცხოველთა სისტემატიკური კურსის შესწავლის შემდეგ. ამ თემას სკოლაში შეიძლება დაეთმოს 2 აკადემიური საათი. პირველი საათი მიეძღვნება ნადირობისა და ბეწვეულის მოპოვების საკითხს, ხოლო მეორე საათი—მემხეცეობას როგორც სოციალისტური მეურნეობის ახალ დარგს.

1. ნადირობა და ბეწვეულის მოპოვება

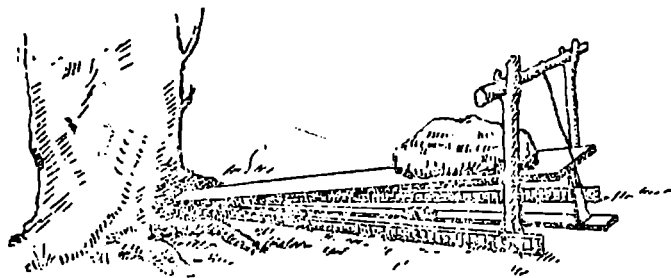
ცნობილია, რომ ნადირობა მოსწავლეებში დიდ ინტერესს იწვევს. როგორც სხვა ამგვარ შემთხვევებში, ისე აქაც მასწავლებელმა უნდა გამოიყენოს მოსწავლეთა დაინტერესება. მაგრამ მასწავლებელს ისიც უნდა ახსოვდეს, რომ მოსწავლეს ნადირობა აინტერესებს უმთავრესად მონადირის პირადი გმირობის მხრივ, იმ რთული სიტუაციისათვის თავის გართმევის მხრივ, რომელიც ხშირად ექმნება მონადირეს.

თემის დამუშავების დროს მონადირობას არ უნდა ჩამოსცილდეს ეს ემოციური მხარე, მაგრამ ამასთან ერთად მოსწავლეებმა მონადირობის სხვა მხარეებიც უნდა გაიცნონ. საჭიროა მასწავლებელმა მოკლედ გააცნოს მოსწავლეებს, რომ ნადირობამ გარკვეული როლი ითამაშა კულტურის განვითარებაში. ჯერ კიდევ მაშინ, როდესაც ადამიანს მოშინაურებული არა ჰყავდა ცხოველები, როდესაც ის თავის ძალ-ღონეს ანდომებდა იმას, რომ ბუნებასთან ბრძოლით მოეპოვებინა ყოველდღიური საზრდო. პრიმიტიული იარაღებით წარმოებული ნადირობა ადამიანის საქმიანობის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს სახეს წარმოადგენდა.

იმ სკოლებმა, რომელთაც თბილისის სახელმწიფო მუზეუმის გამოფენების დათვალეირების საშუალება აქვთ, რა მიზნითაც არ უნდა იყვნენ მისული მუზეუმში, ყურადღება უნდა მიაქციონ პალეოლითის დარბაზში მოცემულ სურათს იმის შესახებ, თუ როგორ უტევდა პირველყოფილი ადამიანი ნადირს ლოდებით, უკიდებდა კლდის ნაპრალთან მდებარე ტყეს ცეცხლს და ამით იძულებულს ხდოდა ნადირს ცეცხლისაგან თავის დასაღწევად გადაჩეხილიყო კლდიდან. მაგრამ მას შემდეგ, რაც ადამიანმა მოიშინაურა ცხოველები და მუდმივი საზრდოთი უზრუნველყო თავი, ნადირო-

ბა იქცა სპორტად. გასართობად. თუმცა დამატებითი საკვების მოპოვების მნიშვნელობა რამდენადმე მაინც შეინარჩუნა.

იმ დროიდან, რაც ნანადირევის საფუძველზე, უმთავრესად კი ბეწვეულის საფუძველზე. მოეწყო საწარმოები, ნადირობა იქცა დიდი შემოსავ-



ნახ. 14. სარეველა (საქართველოს სახ. მუზეუმის გამოფენიდან).

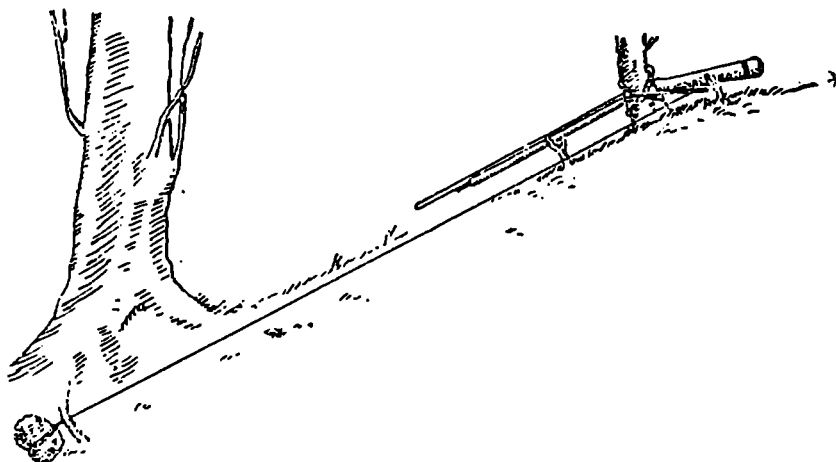
ლისა და გამდიდრების საშუალებად. კაპიტალისტებმა თავისი ყურადღება აქეთ წარმართეს და დაქირავებული პირების საშუალებით დაუნდობლად ანადგურებდნენ ბეწვეულის მომცემ ნადირს. ასეთმა მტაცებლურმა ნადირობამ ადამიანისათვის გამოსაყენებელი მრავალი ნადირი სრულ ამოწყვეტამდე მიიყვანა. 1920 წელს ვ. ი. ლენინს მიერ ხელმოწერილმა დეკრეტმა საზღვარი დაუდო სანადირო-ცხოველების უგეგმო და დაუზოგავ მოსპობას. შემოდებულ იქნა და შემდეგ თანდათან დამუშავდა ნადირობის ვადები და წესები. რის შედეგადაც მოკლე ხანში აღდგენილ იქნა სანადირო ცხოველები. დღეს საბჭოთა კავშირს სანადირო-სარეწაო ცხოველების მრავალსახეობისა და რაოდენობის მხრივ მსოფლიოში პირველი ადგილი უჭირავს. საბჭოთა კავშირში ცნობილია სანადირო ფრინველთა 250 სახეობაზე მეტი. ხოლო ნადირთაგან 130 სახეობაზე მეტი.

სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა დარგის განვითარების სურათთან ერთად საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენა იძლევა იმის სურათსაც, თუ რა მდგომარეობაშია დღეს საბჭოთა კავშირში სანადირო-სარეწაო მეურნეობა. გამოფენაზე ნაჩვენებია, ერთი მხრივ, ნადირობის ის პრიმიტიული ფორმები, რომელიც წარსულში იყო გავრცელებული და გადმონაშთების სახით აქა-იქ დღემდე არის შემონახული საბჭოთა კავშირის სხვადასხვა მხარეში: მახეები და ხაფანგები, ბუნებრივი მექანიკური ძალის—ლოდების, მოღუნული ხისა და წყლის ბუნებრივი თვისებების გამოყენება.

საქართველოშიც ცნობილია ნადირობის ხალხური ხერხები, რომლებიც გასაოცარი გონებაშევილობით ხასიათდება. ამის მაგალითს წარმოად-

გენს ხერხი, რომელიც იყენებს დიდი ლოდის ძალას. ლოდი დევს ფიცარზე, რომელსაც შეყენებული აქვს სასხლეტი. საკმარისია საკვებით მიტყუებული ნადირი ოდნავ შეეხოს სასხლეტს, რომ ის გამოეცლება ფიცარს. ლოდით დამძიმებული ფიცარი დაეცემა და გაჰყვლება ნადირს. ამ იარაღს „ს ა რ ე გ ვ ე ლ ა“ ეწოდება. ეს ხერხი გავრცელებული ყოფილა რაქაში უმთავრესად კვერნაზე სანადიროდ.

მეორე ხერხს წარმოადგენს თოფის დაგება. ეს ხერხი მდგომარეობს იმაში, რომ გატენილი თოფი მიემაგრება ხეზე. თოფის ჩახმახს გამობმული აქვს თოკი, რომელიც გაბმულია დიდ მანძილზე თოფის ლულის პარალელურად. თოფი და თოკი დათვის ბეჭის სიმაღლეზეა. ამას აწყობენ იქ. სა-



ნახ. 15. თოფის დაგება (საქართველოს სახ. მუზეუმის გამოფენიდან).

დაც სავარაუდოა დათვის არსებობა. როგორც კი დათვი შეეხება თოკს, თოფი გავარდება და, რადგანაც ლულა თოკის პარალელურად არის მიმართული, ტყვია მოხვდება დათვს ბეჭის დონეზე.

ნადირობის უძველესი ხერხების გაცნობა ძალიან საინტერესოა კულტურის განვითარების საფეხურების გაცნობის მხრივაც. საქართველოში პოლო დრომდე გადმონაშთების სახით დარჩენილი ნადირობის ის ორი ხერხი, რომელიც აქ მოვიყვანეთ, სრულიად სხვადასხვა პერიოდის ძეგლებს წარმოადგენენ: სარეგველა წარმოადგენს იმ პირობის ძეგლს, როდესაც ადამიანს ბუნებასთან ბრძოლაში შეეძლო მხოლოდ მექანიკური ძალის გამოყენება. ის იცნობდა ბუნებაში მოცემულ ძალებს (ლოდის სიმძიმე, მოღუნული ხის ძალა და სხვ.). ადამიანის გამომგონებლობა ამ შემთხ-

ვევაში მდგომარეობდა იმაში, რომ ეს ძალები მიზანშეწონილად გამოეყენებინა. თოფის დაგება კი წარმოადგენს ბევრად უფრო მოგვიანო ღროის ძეგლს, როდესაც ადამიანი უკვე დაეუფლა ლითონს, მის დამუშავებას, შეისწავლა მექანიკის კანონები, შექმნა თოფისწამალი და წარმატებით გამოიყენა მისი ძალა ბუნების დამორჩილების საქმეში. ამ კონტექსტში გასახსენებელია კ. მარქსის ცნობილი დებულება: „რ ა მ ნ ი შ ვ ნ ე ლ ო ბ ა ც დ ა შ თ ე ნ ი ლ ი ძ ვ ლ ე ბ ი ს ა გ ე ბ უ ლ ე ბ ა ს ა ქ ვ ს მ ო ს პ ო ბ ი ლ ც ხ ო ვ ე ლ თ ა ჯ ი შ ე ბ ი ს ო რ გ ა ნ ი ზ ა ც ი ი ს შ ე ს ა ს წ ა ვ ე ლ ა დ . ის ე თ ი ვ ე მ ნ ი შ ვ ნ ე ლ ო ბ ა ა ქ ვ ს შ რ ო მ ი ს ს ა შ უ ა ლ ე ბ ა თ ა ნ ა შ თ ე ბ ს მ ო ს პ ო ბ ი ლ ს ა ზ ო გ ა დ ო ე ბ რ ი ვ ე კ ო ნ ო მ ი უ რ ფ ო რ მ ა ც ი ა თ ა შ ე ს ა ს წ ა ვ ე ლ ა დ“.

ეს მით უფრო წარმატებით შეიძლება იყოს გამოყენებული, რომ მოსწავლეებს ამ დროისათვის უკვე გაცნობილი აქვთ ზოოლოგიის კურსთან დაკავშირებული პალეონტოლოგიური მასალა: ქვეწარმავლებთან დაკავშირებით—„უძველესი ქვეწარმავლები“; ფრინველებთან დაკავშირებით—„პირველი ფრინველები“.

ცნობილია, რომ სანადირო იარაღებს როგორც „შრომის საშუალებებს“ სათავე აქვთ იმ შორეულ წარსულში, როდესაც პირველყოფილ თენიურ საზოგადოებაში ადამიანი ჯერ ბინადარ ცხოვრებაზეც კი არ იყო გადასული. ნადირობამ შეაჩვია ის ცხოველების მოშინაურებას ისევე, როგორც მცენარეთა ნაყოფების შეგროვებამ შეაჩვია და გადაიყვანა ის მიწათმოქმედებაზე.

ნადირობის თანამედროვე ხერხები აგებულია განვითარებული ტექნიკის საფუძველზე. ტექნიკის განვითარებას შეიძლება გავადევნოთ თვალი მეურნეობის იმ დარგშიც, რომელსაც სარეწაო ნადირობა ეწოდება. საკვშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე ნაჩვენებია ნადირობის სხვა ხერხებთან ერთად თვითმფრინავის გამოყენებაც. ამ ხერხს განსაკუთრებული გამოყენება აქვს სოფლის მეურნეობის ისეთი მავნებლის წინააღმდეგ, როგორცაა მგელი. სანადიროდ ტრამალებში თვითმფრინავით გასული მონადირეები, როგორც კი შენიშნავენ მგლის ხროვას, დაშვებიან დაბლა და ანადგურებენ მას ტყვიამფრქვევებით. ტრიალ ტრამალებში ხროვა ვერც შეაფარებს ვერსად თავს და გაქცევითაც ხომ ვერსად გაექცევა თვითმფრინავს. სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე მოკემული ცნობით მხოლოდ ტამბოვის ოლქში ამ ხერხით 3 წლის განმავლობაში მოსპობილია 429 მგელი.

თანამედროვე ნადირობაში გამოყენებულია ცხოველთა ცხოვრების ნირის მეცნიერული შესწავლის შედეგებიც. ამ მხრივ საინტერესოა მგლებზე ნადირობის ხერხი. რომელიც იმაში მდგომარეობს, რომ ზამთარში იმ ადგილს, სადაც მგლები ეგულებათ, დიდ მანძილზე შემოავლებენ თოქს,

რომელზეც ჩამოკიდებულია წითელი ბაირალები. ბაირალებიანი თოკი სა-
ნადირო ადგილს შემორტყმული აქვს სარტყელივით, მაგრამ სარტყელი ჩა-
კეტილი არ არის: ის ერთ ადგილას ღიად არის დატოვებული. სწორედ ამ
ადგილას არის ჩასაფრებული და შენიღბული მონადირე. წრის შიგნით მონა-
დირეები დადიან ყიყინით, რაც აფრთხობს ნადირს. ხანგრძლივი დაკვირვე-
ბითა და შესწავლით დადგენილია, რომ მგელს ეშინია თოკზე ჩამოკიდებუ-
ლი წითელი ბაირალების და ის არავითარ შემთხვევაში არ გადაჰკვეთს
თოკს, რომელზეც ჩამოკიდებულია წითელი ბაირალები. მას თავის დასა-
ცავად დარჩენია ის ვიწრო ადგილი. სადაც ბაირალები არ არის. დამფრთხა-
ლი ნადირი მიემართება იქითკენ და ჩასაფრებული მონადირის მსხვერპლი
ხდება. ამ ხერხით წარმატებით ნადირობენ აგრეთვე მელასა და ტურაზე.
მოსწავლეები დაძაბული ყურადღები ისმენენ ამ თხრობას და ეცნობიან
იმას, როგორი წარმატებით გამოუყენებია ადამიანს ნადირობაში მგლის
და სხვა მტაცებლების ესა თუ ის ნირი.

ამ მტაცებლების წინააღმდეგ ბრძოლის ეფექტიანი ხერხია აგრეთვე
მათი ბუნების მიგნება და ლეკვების მოსპობა.

იმ ნადირთაგან, რომელნიც საბჭოთა კავშირში მოიპოვებიან და გან-
თქმული არიან ბეწვის მაღალი ღირსებით, განსაკუთრებით უნდა აღინიშ-
ნონ სიასამური, ყარყუმი და კევრნა.

საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის მონაცემებით ბეწვეუ-
ლის დამზადება 1953 წელს შეადგენდა 1940 წლის მონაცემის 183 პრო-
ცენტს, ხოლო ნელი ბეწვეულის დამზადება გაზრდილია 5.6 ჯერ ომის
წინა პერიოდთან შედარებით.

ამ საინტერესო თემაზე გაკვეთილი ძირითადად მასწავლებლის თხრო-
ბის პირობებში უნდა ჩატარდეს. თხრობამ უნდა შეუქმნას მოსწავლეებს
წარმოდგენა ამ დარგში მოპოვებულ მიღწევებზე საბჭოთა კავშირის მასშ-
ტაბით. ამასთან ერთად ამ თხრობაში უნდა აისახოს ის მონაცემებიც. რაც
ახსიათებს საქართველოს მონადირეთა კავშირს, რომელსაც აქვს თავისი
განყოფილებები საქართველოს თითქმის ყველა რაიონში. მასწავლებლებს
შეუძლიათ ამ განყოფილებათაგან ადგილობრივი მნიშვნელობის მრავალი
საინტერესო მასალა მიიღონ მონადირეობის დარგიდან. ამის მაგალითად
გამოდგება თუნდაც ის, რომ 1923 წელს ერთი გზა აბნეული, სპარსეთიდან
შემთხვევით გადმოხვეწილი მეტად დიდი ზომის ვეფხი მანგლისის გად-
მოვლით აღმოჩნდა თბილისის მიდამოებში. სოფელ ლელოში. იმის გამო,
რომ მას გარემოს პირობები მკეთრად შეეცვალა, მან ახალ ვითარებაში თა-
ვიველარ დააცვა და სოფელ ლელობის მონადირეთა მსხვერპლი გახდა. მი-
სი ფიქტული საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ზოოლოგიური გამო-
ფენის ერთ-ერთ დარბაზს ამშვენებს.

ასევე საინტერესოა 1953 წელს მცხეთის მიდამოებში ჭიქის მოკელის
აწვავი.

მასწავლებლებმა უნდა გააგებინონ მოსწავლეებს, რომ მონადირეთა კავშირი უბრალო სპროტული საზოგადოება კი არ არის; ის სახელმწიფოს დამხმარე ორგანიზაციაა. მონადირეთა კავშირი აწესრიგებს ნადირობის საქმეს რესპუბლიკაში ისე, რომ, ერთი მხრივ, სახელმწიფოს ჩააბაროს ბეწვეულის გარკვეული რაოდენობა, ხოლო მეორე მხრივ, ორგანიზებულად



ნახ. 16. „მერცხალა“, პინტერის ჯიშისა. საკავშირო სასოფლო-სამეურ-
ნეო გამოფენაზე დამსახურა პირველი ხარისხის დიპლომი (მონადირეთა კავშირიდან).

აწარმოოს ბრძოლა მეურნეობის მავნე ნადირის წინააღმდეგ. ინტერესს მოკლებული არ იქნება, რომ მასწავლებელმა გააცნოს მოსწავლეებს, თუ რა გაუკეთებია საქართველოს მონადირეთა კავშირს თავისი წლიური გეგმის მიხედვით. ამ მხრივ 1957 წლის შესახებ არსებობს ასეთი ცნობები: მონადირეთა კავშირის ხაზით მოკლულია: მგელი და მგლის ლეკვი — 498, მაჩვი — 1221, წავი — 131, კურდღელი — 3966, გარეული კატა — 2006, კვერნა — 6468, მელა — 6214, დათვი — 39, ტურა — 3433, ფოცხვერი — 67, ცუყვი — 82, თხუნელა — 4159*.

ნადირობის წარმატება ბევრად არის დამოკიდებული იმაზე, თუ როგორ არის მოგვარებული სანადირო ძალების მოშენებისა და გეშვანწერთნის საქმე. საქართველოს მონადირეთა კავშირს აქვს მოწყობილი

* მონაცემები შესწორებულია წიგნის საბოლოო რედაქტირების დროს.

ძალსაშენი. რომელსაც მრავალი, მაღალი სანადირო თვისებების მქონე ძაღლი გამოუყვანია და გაუწვრთნია. ამ საქმეში ცნობილია ლ. ა. ციციშვილი, რომელსაც მოპოვებული აქვს საკავშირო პირველობა. საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე საქართველოდან გაგზავნილ ძაღლთაგან დაიმსახურა პირველი ხარისხის დიპლომი „მერცხალამ“. მრავალგზის დაჯილდოებული იყვნენ სხვა სამონადირო ძაღლებიც. ძაღლთაშენი ამჟამად მუშაობს კოლმეურნეობებისთვის ძაღლის ახალი ჯიშის გამოყვანაზე.



ნახ. 17. „ნახი“. საქართველოს ჩემპიონი როგორც გამოფენაზე, ისე სავლელე შეჯიბრებაში (მონადირეთა კავშირიდან).

რომელსაც ექნება დარაჯის თვისებებიც და სამონადირო ძაღლის თვისებებიც.

2. მემკვიდრეობა როგორც სოციალისტური მემკვიდრეობის ახალი დარგი

სახელმწიფოს მიერ წარმოებული მუშაობა იმისათვის, რომ სასარგებლო ნადირი დაიცვას ამოწყვეტისაგან, მარტო იმით კი არ განისაზღვრება, რომ აღგენს ნადირობის წესებს და თვალყურს ადევნებს მათს განუხრელად დაცვას. ეს ზრუნვა იმაშიც გამოიხატება, რომ სახელმწიფო, ერთი მხრივ, აწესებს ნაკრძალებს და ამით ხელს უწყობს ამა თუ იმ მხარეში გავრცელებული ნადირის შენარჩუნებას და მის სხვა მხარეებში გავრცელებ-

ბ.ს. მეორე მხრივ კი აწესებს სასარგებლო ნადირთა მოშენების ფერმებს. ეს ორივე ღონისძიება იქითკენ აოის მიმართული, რომ გამოსაყენებელი ნადირის სახით არსებული ბუნებრივი სიმდიდრე გონიერულად იქნეს გამოყენებული და გარკვეული გეზით წარიმართოს მისი გამრავლებისა და გავრცელების საქმე.

მასწავლებლის თხრობაში ეს ძირითადი დებულება ილუსტრირებული უნდა იყოს კონკრეტული მაგალითებითა და მონაცემებით. მოსწავლეთათვის ერთბაშად ცხადი გახდება, რამდენად დიდი მასშტაბით აწარმოებს სახელმწიფო ამ ღონისძიებას, თუ მასწავლებელი მათ ვააცნობს, რომ საკა-



ნახ. 18. „ნანა“, საუკეთესო მოშენებული. მიღებული აქვს 6 ოქროს დიდი მედალი გახრდილი ჰყავს 86 ლეკვი (მონადირეთა კავშირიდან).

ჭირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის მონაცემების მიხედვით საბჭოთა კავშირში ნაკრძალებს უკავია თითქმის 1,5 მილიონი ჰექტარი ფართობი.

ამ ფონზე უნდა მიეცეს მოსწავლეებს წარმოდგენა საქართველოში არსებულ ნაკრძალებზეც. მოსწავლეებს დიდად აინტერესებთ ამბავი იმის შესახებ, თუ რაში გამოიხატება ადამიანის ზრუნვა ამ ლაღად გაშვებულ ნადირისადმი. ეს ცნობები, რაც მოცემულია ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში ნაკრძალების შესახებ, მოსწავლეებს გაურკვეველ ამ მხრივ საქმის ვითარებას. ხოლო თუ მასწავლებელი მოინდომებს უფრო ახლოს

გააციოს მოსწავლეებს ეს კულტურული ღონისძიება, მას შეუძლია გამოიყენოს წიგნი ბორჯომის ნაკრძალზე (ზ. ექვთიმიშვილისა), სადაც ვრცლად არის აღწერილი. თუ რა მუშაობა წარმოებს კეთილშობილი ირმის მოსაშენებლად.

მეორე რიგის ღონისძიება. რომელსაც შეადგენს სასარგებლო ნადირთა მოსაშენებელი ფერმის მოწყობა, მასწავლებელმა უნდა გააცნოს მოსწავლეებს აგრეთვე კონკრეტულ მასალაზე დაყრდნობით. ამ მხრივ აღსანიშნავია საბჭოთა კავშირში არსებული არა მარტო კარგი ბეწვეულის მომცემი ნადირის ფერმები, მათ შორის შავ-ვერცხლოვანი მელიების ფერმები, არამედ ისეთი მეურნეობებიც, როგორცაა ჩრდილოეთის ირმის მოშენებელი მეურნეობები. ცნობილია, რომ ისეთ მწიარ ადგილებში, როგორიც ჩრდილოეთი მხარეების ტუნდრებია, ყველა ცხოველი ვერ ირჩენს თავს. ამ ადგილების საკვებით მშვენივრად ირჩენს თავს ჩრდილოეთის ირემი. ამასთან ერთად ის ცნობილია ცხიმიანი რძით (ჩრდილოეთის ირმის რძე შეიცავს საშუალო 18% ცხიმს, მაშინ როდესაც ძროხის რძის ცხიმინობა აღწევს მხოლოდ 5%-ს), გემრიელი ხორციით, ფართოდ გამოსაყენებელი ტყავით. ჩრდილოეთის ირემი დიდად გამოსაყენებელი მუშა-საქონელიც არის. ამიტომ ჩრდილოეთის ირმის მოშენებას დიდი ყურადღება ექცევა. იმ არტელებს, რომლებიც ჩრდილოეთის ირმის მოშენებას მისდევენ, მთავრობამ დაუთმო 10 მილიონი ჰექტარი საძოვარი.

რაც შეეხება იმ მაჩვენებლებს, რომლებიც ახასიათებს მემხეცეობის მეურნეობას საქართველოში, აქ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს შავ-ვერცხლოვანი მელიების ფერმებს. ცნობილია ბაკურიანისა და თეთრი წყაროს მეურნეობები. თეთრი წყაროს ფერმა, რომელიც არსებობს 1938 წლიდან, ეკუთვნის საქართველოს მონადირეთა კავშირს. 1954 წელს მას ჰყავდა 150 მწარმოებელი ძე მელა და 30 მწარმოებელი ხვადი მელა. ლეკები დაგეგმილი იყო 3, 2 საშუალოდ თითოეული ძუსაგან. რაც შეადგენდა 480-ს, ფერმამ ფაქტობრივად მიიღო 565 ლეკვი.

მემხეცეობის ეს დარგი ხელსაყრელია იმ მხრივაც, რომ მელას ხანგრძლივი მაკეობა არა აქვს: ის გრძელდება მხოლოდ 52 დღეს; მას გამრავლების უნარი აქვს 8 თვის ასაკიდან და მწარმოებლის თვისებებს 8—9 წლის განმავლობაში ინარჩუნებს. ამის შედეგ მწარმოებელიც ტყავად გამოიყენება.

XIV. სასოფლო-სამეურნეო ცხოველები

1. სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში

ღიდი ხანი არ არის, რაც საშუალო სკოლის ზოოლოგიის პროგრამაში შევიდა სასოფლო-სამეურნეო ცხოველები როგორც ცალკე თემა. წინათ

სასოფლო-სამეურნეო ხასიათის ცნობები ცხოველებზე ეძლეოდა მოსწავლეებს იქვე, სადაც ისინი განიხილებოდა როგორც ზოოლოგიის სისტემატიკური კურსის ობიექტები.

სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების ცალკე გამოყოფა ზოოლოგიის მასწავლებელს ავალებს იმ ცოდნის საფუძველზე, რომელიც მოსწავლეებს აქვთ ამ ცხოველების შესახებ, გააცნოს მათი სამეურნეო მნიშვნელობა, მოვლა-პატრონობა, შერჩევითა და გადაარჩევით ახალი, უფრო პროდუქტიული ჯიშების მიღება. საქმე მარტო ამით არ მთავრდება. ამ თემის ცალკე გამოყოფა იმასაც გულისხმობს, რომ მოსწავლეები რამდენადმე ჩაებნენ კიდევ ამ ცხოველების მოვლა-პატრონობის საქმეში და ამ მიმართულებით ზოგაერთი ჩვევაც შეიძინონ.

საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის პავილიონებში უხვად არის გამოფენილი მასალა, რომელიც მოწმობს მოსწავლეთა მონაწილეობას სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების მოვლა-პატრონობის საქმეში. მართალია, ამ რიგის მუშაობა ჯერ არ გადაქცეულა საყოველთაოდ გავრცელებული მუშაობის სახედ, მაგრამ ის არც იშვიათობაა. სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის მონაწილეობით მხოლოდ მოსკოვის ოლქში შექმნილია ნორჩ ნეცხოველთა 147 წრე, რომლებშიც გაერთიანებულია 3 ათასი წევრი. კოსტრომის ოლქის შუნგენის სკოლის მოსწავლეებს დახმარება აღმოუჩენიათ კოლმეურნეობისათვის 2 წლის განმავლობაში 61 ხბოს გამოზრდის საქმეში. ხბორების ნამატს დღე-ღამეში მიულწევია 800—1100 გრამისათვის, მაშინ როდესაც გეგმით გათვალისწინებული ყოფილა 650 გრამი.

ასევე დიდი წარმატებით არის გამოსული საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე მოსკოვის ოლქის გლუხოვსკის რაიონის ლიუბიჩის წეიდწლიანი სკოლა. რომლის ნორჩი მეცხოველეები დახმარებიან კოლმეურნეობას 70 ხბოს და 19 კვიცის გამოზრდაში.

როგორი მომხიბლავიც არ უნდა იყოს ეს მაჩვენებლები, მათ გამართლება არ ექნებოდათ, რომ ეს ჩვევები ზოოლოგიის, როგორც სასწავლო საგნის, შესწავლასთან მჭიდრო კავშირში არ იყოს მოპოვებული.

ზოოლოგია ზოგად საგანმანათლებლო სკოლაში არ შეიძლება შეცვლილი იქნეს ზოოტექნიკით. ისევე როგორც ბოტანიკა არ შეიძლება შეცვლილი იქნეს მემცენარეობით. ამიტომ სკოლაში წესად არის მიღებული, რომ ამგვარ პრაქტიკულ საქმეში ებმებიან ის მოსწავლეები, რომელნიც წარმატებით სწავლობენ სასწავლო საგნებს. ზოგ სკოლაში (მაგალითად, მოსკოვის ოლქის კუტუზოვის სკოლაში) ამა თუ იმ წრეში შემსვლელ მოსწავლეს ბიოლოგიურ საგნებში „ოთხზე“ ნაკლები შეფასება არ უნდა ჰქონდეს. მოსწავლეთა ამ დიდი და მეტად მნიშვნელოვანი მოძრაობის განვითარებისა და უფრო მაღალ საფეხურზე აყვანისათვის ძალიან დიდი მნიშ-

ენლობა აქვს ზოოლოგიის პროგრამის თემის-- „სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების“ საფუძვლიან დამუშავებას.

2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად

მოსწავლეებმა უფრო ადრე შესწავლილი მასალიდანაც იციან, რომ მოშინაურებული ცხოველები ველური წინაპრებისაგან არიან წარმოშობილი. იმის გარკვევა, თუ საერთოდ რა ნიშნებით განსხვავდებიან მოშინაურებული და სოფლის მეურნეობაში ჩაბმული ცხოველები გარეული ცხოველებისაგან, ყველაზე მეტად „სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების“ ზემას შეეფერება. ეს განსხვავება მეტად დიდია და ამიტომ შეიძლება ითქვას, რომ მოშინაურებული ცხოველები წარმოადგენენ არა მხოლოდ ბუნების წარმონაქმნს, არამედ ადამიანის გეგმაშეწონილი შრომის ნაყოფსაც. მოშინაურებული ცხოველი თავისი ველური წინაპრისაგან მარტო იმით არ განსხვავდება, რომ ერთი რომელიმე ნიშანი გაცილებით უფრო მკაფიოდ აქვს გამოსახული, ვიდრე მის ველურ წინაპარს. განსხვავება ბევრად უფრო ღრმა არის. ამ განსხვავების ზოგიერთი ნიშანი მაინც რომ აღვნიშნოთ, უნდა ვთქვათ, რომ მოშინაურებული და კულტურული ცხოველები უფრო დიდი ზომის იბადებიან, ვიდრე მათი წინაპრები, მაგრამ ამასთან ერთად უფრო ნაკლებად მოძრავნი არიან. ველური წინაპრები კი, თუმცა უფრო პატარა ზომის იბადებიან, მაგრამ ბევრად უფრო აქტიური, მოძრაობის უნარის მქონე და საერთოდ უფრო ენერგიულნი არიან.

გარეულ ცხოველებში ძალიან მკვეთრად ჩანს სეზონური მოვლენები. მათი სასიცოცხლო მოვლენები მკვიდრო კავშირში იმყოფებიან ბუნებრივ სეზონურ მოვლენებთან: მათი გამრავლება და გამრავლებასთან დაკავშირებული ისეთი მოვლენები, როგორცაა ჭიქანში რძის ჩადგომა, კვერცხის დება და სხვ., განსაზღვრულ სეზონში წარმოებს. მოშინაურებულ ცხოველებზე თავისი ზრუნვით ადამიანს მინიმუმამდე დაუყვანია სეზონის გავლენა.

ადამიანის წყალობით წარმოქმნილია ისეთი ქათმები, რომელნიც თითქმის მთელი წლის განმავლობაში დებენ კვერცხს; ადამიანისავე წარმმართველი ზეგავლენით ისეთი ცხოველები, როგორცაა ძროხა, ცხენი, ღორი, თითქმის მთელი წლის განმავლობაში მრავლდებიან.

ყველა ის ღონისძიება, რომელსაც ადამიანი ხმარობს მოშინაურებული ცხოველების მიმართ: თბილი ბინა, საკვებითა და სასმელი წყლით უზრუნველყოფა, გაწმენდა-დასუფთავება და მრავალი სხვ., რომლებსაც ერთად შეგვიძლია ვუწოდოთ ცხოველის აღზრდა,—ანელებს ბუნებრივი პირობების გავლენას და ცხოველის როგორც სასიცოცხლო პროცესებს, ისე ქცევის ფორმებსაც უკავშირებს ადამიანის ნება-სურვილს.

დიდად დამახასიათებელია, რომ მოშინაურების პროცესში ყველაზე ძნელი მისაღწევი იყო ის, რომ ცხოველებს ტყვეობის პირობებში გამრავლება არ შეეწყვიტათ. ადამიანმა ამასაც მიაღწია და ახლა მოშინაურე-



ნახ. 19. ძროხა „ზორკა“ წლის განმავლობაში მას მოუცია 10203 კგ. რძე.
(საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის სურათებიდან).

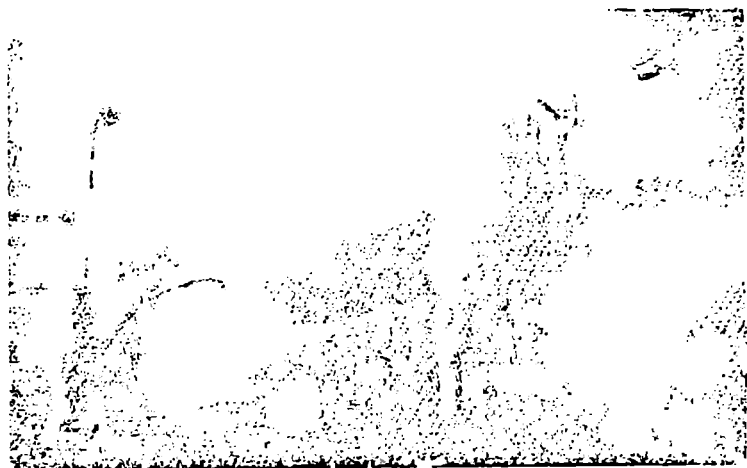
ბული ცხოველები ბევრად უფრო ენერგიულად მრავლდებიან, ვიდრე მათი ველური წინაპრები. სეზონისაგან დამოუკიდებლად მიმდინარე ენერგიული გამრავლების უნარი გადაიქცა ადამიანის ხელში ისეთ მოვლენად, რომელმაც საშუალება მისცა ადამიანს უფრო ფართოდ ეწარმოებინა ცხოველების შერჩევა-გადარჩევა და შეჯვარება.

ა) საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის მონაცემები მსხვილფეხა რქიანი ცხოველების შესახებ

ადამიანი აშინაურებდა იმ ცხოველს, რომელშიც შენიშნავდა თავისთვის რაიმე სასარგებლო ნიშანს. უნდა ვიფიქროთ, რომ ადამიანმა ველურ რქოსან ცხოველებში შენიშნა რძის წარმოქმნის შედარებით უფრო მეტად ჯანვითარებული უნარი. ადამიანმა ამ მოშინაურებული ცხოველისაგან შერჩევით, გადარჩევით, შეჯვარების ხერხით და მიზანშეწონილი მოვლით მიიღო მრავალი ჯიში. ამ შერჩევა-გადარჩევის დროს ადამიანი ცდილობდა ცხოველში უფრო მეტად გაეძლიერებინა ის ნიშანი, რომლის გამოც

მოშინაურა ეს ცხოველი. ძროხის წველადობის უნარის გაძლიერების ღზების ძებნა ახლაც გრძელდება.

საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენა ამის საუკეთესო დამადასტურებელია. გამოფენაზე წარმოდგენილი ძროხის ღირსება გაიზომება იმით, თუ რამდენ რძეს იძლევა ია და რამდენ პროცენტ ცხიმს შეიცავს რძე. საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე წარმოდგენილია კოს-



ნახ. 20. ძროხა „ბოტა“ წელიწადში იწველის 6508 ლიტრ რძეს. ცოცხალი წონა—630 კგ. კრწანისის მეურნეობა (საქართველოს სახ. მეზემის ფოტო-ფონდიდან). ტრომული ძროხა ზორკა, რომელმაც წლის განმავლობაში მოიწველა 10203 კილოგრამი რძე.

ბ) არქეოლოგიური გათხრების მონაცემები მსხვილფეხა რქიანი ცხოველების შესახებ

ცხოველები ადამიანს უხსოვარი დროიდან ჰყავს მოშინაურებული. მოშინაურებული ძროხის გარეული წინაპარი ტური ღიდი ხანი არ არის, რაც გადაშენდა. მან XVII საუკუნემდე მოაწია. ძროხა მოშინაურდა ათასეული წლების წინ. ეს დადგენილია არქეოლოგიური გათხრებით მოპოვებული მასალის მიხედვით. ჩვენში წარმოებული არქეოლოგიური გათხრებითაც მოპოვებულია უძველესი მოშინაურებული რქიანი საქონლის ნაშთები. ზედმეტი არ იქნებოდა მასწავლებელს ძალიან მოკლედ ეთქვა მოსწავლეებისათვის, რომ 1936—1940 წლებში თრიალეთში წარმოებუ-

ლი გათხრებით მოპოვებულ მასალასთან ერთად ნახეს უძველესი შინაური ცხოველების ნაშთები, კერძოდ მსხვალფეხა რქიანი საქონლის ნაშთებიც. მასალები თარიღდება დაახლოებით 2500 წლით ადრე ახალ წელთაღრიცხვამდე. ეს რქიანი ცხოველები, ძვლების მიხედვით, დიდი ზომის ყოფილან. მათი ძვლები ზომით ბევრად არ ჩამოუვარდება ტურის ძვლებს. ფიქრობენ, რომ ისინი შედარებით ახლად ყოფილან წარმოშობილი ტურისაგან.

გ) ცხენი და მეცხენეობის შესახებ საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის მონაცემები

აღსანიშნავია, რომ იმ დროის სამარხებში, რომლებშიც მოიპოვება უძველესი რქიანი საქონლის ნაშთები, არც თრიალეთში და არც სამხრეთ ოსეთში, სადაც აგრეთვე წარმოებდა არქეოლოგიური გათხრები, ცხენის ნაშთები არ არის ნაპოვნი. თრიალეთის გათხრებში მოპოვებულია დიდი, ოთხთვალა ეტლი, რომლითაც წარჩინებული პირის გვამი შეუტანიათ სამარხში. დამახასიათებელია, რომ ამ ეტლს უღელი აქონია, მაშასადამე, გამწეე ძალად ხარები ყოფილა გამოყენებული. ეს აფიქრებინებს მეცნიერებს, რომ საქართველოს დღევანდელ ტერიტორიაზე იმ დროს, ე. ი. 2500 წლით ადრე ახალ წელთაღრიცხვამდე რქიანი საქონელი უკვე ყოფილა მოშინაურებული, ხოლო ცხენის მოშინაურების დამადასტურებელი მონაცემები არ არის.

როგორც რქიანი ცხოველების მოშენების მიზეზად გახდა მეურნეობაში გამოსაყენებელი მათი ბიოლოგიური თვისებები, ისე ცხენის განსაზღვრული ბიოლოგიური თვისებები გახდა მისი მოშინაურების მიზეზი. ეს თვისებებია სწრაფი სირბილი და ღონე.

ამ მოკლე ცნობების მიცემის შემდეგ მასწავლებელმა საუბარი უნდა გადაიტანოს იმაზე, რომ აღამიანს ამ ცხოველთა მოშენების დროიდან დღემდე მრავალ საუკუნეთა მანძილზე გამოუყვანია ბევრი ჯიშის რქიანი ცხოველი და ცხენი. მათგან უნდა აღინიშნოს. როგორც ზოოლოგიის სახელმძღვანელოშია მოცემული, საერთოდ საბჭოთა კავშირში გავრცელებული ჯიშები და. კერძოდ, საქართველოში გავრცელებული ძროხისა და ცხენის ჯიშები. უნდა აღინიშნოს და სათანადოდაც დახასიათდეს კონსტრუქციული, ხოლოგორული და იაროსლაგური ძროხა და ვლადიმირული ტვირთმზიდავი ცხენი. მასწავლებელმა უნდა უამბოს მოსწავლეებს, რომ საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე მონაწილეობს რეკორდისტი ცხენი „სატირა“, რომელსაც გაუწევია 15.453 კილოგრამი წონის ტვირთი. გამოფენის გახსნის მომენტში ის 6 წლის ასაკის იყო. სიმაღლით 157 სანტიმეტრს აღწევს, მისი მკერდის გარშემოწერილობა 230 სანტიმეტრს უდრის. მრავალი მორბენალი ცხენიდან გამოფენაზე ყურადღებას იპყრობს

ცხენი სახელწოდებით „სიმვოლ“, რომელსაც 2400 მეტრი გაურბენია 2 წუთსა და 42 წამში.

საქართველოს რქიანი საქონლისა და ცხენების ჯიშებიდან უნდა აღინიშნოს ხევესურული და მეგრული ძროხა სათანადო მაჩვენებლებით. საქართველოში ეწყობა სახელმწიფო ჯინააშენები და საჯიშე ფერმები კოლმეურნეობებში, წარმოებს დიდი მუშაობა ცხოველების პროდუქტიულობის ზრდის მიმართულებით. დმანისის საჯიშო მეურნეობაში, ისე როგორც ზოგიერთ სხვა კოლმეურნეობაშიც, წარმოებს მუშაობა ადგილობრივი სა-



ნ.ბ. 21. ცხენი „სატირი“ საქ. სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის ჩემპიონი. გასწია 15. 453 კგ ტვირთი (საკაენირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის სურათებიდან).

ქონლის ცნობილ ჯიშებთან შეჯვარებით, გაუმჯობესებული კვებითა და ზეარჩევა-გადარჩევით საქონლის პროდუქტიულობის გასაუმჯობესებლად.

საქართველოს ცხენებიდან უნდა აღინიშნოს ორი ტიპის ცხენი: საჯდომი-სასაპალნე და შესაბმელი. საჯდომ-სასაპალნე ცხენების ჯგუფს მიეკუთვნებიან თუშური და მეგრული ცხენები.

თუშური ცხენი გავრცელებულია აღმოსავლეთ საქართველოში. ის მეტად გამძლე და ამტანია, 100—120 კილოგრამ სავალნეს ადვილად ზიდავს, იხედნება 3—4 წლის, დიდხანს ცოცხლობს. კარგი მუშაობის უნარს 20—25 წლის ასაკამდე ინარჩუნებს. დასავლეთ საქართველოში გავრცელებულია უმთავრესად მეგრული ცხენი.

ქართული შესაბამელი ცხენებიდან ცნობალია ბოგდანოვკის რაიონში გავრცელებული ცხენი, რომელიც კარგი მუშაობის უნარით ხასიათდება.



ნახ. 22. თუშური ცხენი (საქართველოს სახ. მუზეუმის ფოტო-ფონდიდან).

მისთვის, სხვა ნიშნებთან ერთად, დამახასიათებელია გრძელი ნაბიჯი, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს მეურნეობაში ცხენის გამოყენებისათვის.

დ) ღორი და მელორეობის შესახებ საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის მონაცემები

ადამიანს უხსოვარი დროიდან ჰყავს მოშინაუბრებული ღორი. ღორმა ძველთაგანვე მიიპყრო ადამიანის ყურადღება ალბათ იმით, რომ ის სწრაფად მრავლდება და, ამასთან ერთად, დიდი რაოდენობით იგროვებს ცხიმს კანქვეშ. უნდა აღინიშნოს აგრეთვე ჯიშთა სიმრავლე, რაც შეუქმნია ადამიანს ღორის მოშენების საქმეში. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ის მიღწევა, რომელიც მოიპოვა ცნობილმა მეცნიერმა აკად. მ. ივანოვმა უკრაინული თეთრი ველის ღორის ჯიშის მიღებით.

საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე წარმოდგენილია მრავალი ღორი, რომლებიც ყურადღებას იპყრობენ წონით. გამრავლების

უნარი. ცხიმიანობით. აღვნიშნავთ ზოგიერთს: დედა-ლორი (ნეზვი) „შუნ-
ნაა“ 2 წლის და 6 თვის. იწონის 242 კგ; სიგრძე—155 სმ, მკერდის გარ-
შემოწერილობა--149 სმ; წელიწადში შობს 24 გოქს; საკავშირო სასოფ-
ლო-სამეურნეო გამოფენის ჩემპიონია ღორი „სამოუჩკა“ 4 წლის და
7 თვის. მისი წონა უდრის 530 კგ (33 ფუტს აღემატება); სხეულის სიგ-
რძე — 189 სმ, მკერდის გარშემოწერილობა — 199 სმ. ჩვენებური ღორე-
ბიდან ყურადღებას იპყრობს კახური ღორი, რომლის სრული დახასიათება
მოცემულია ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში. გარეგნობით ის ძლიერ
წააგავს თავის გარეულ წინაპარს. საინტერესოა და ამიტომ მოსწავლეებს
უნდა გავაცნოთ კახური ღორის შესახებ დადგენილი ერთი გარემოება.
საქართველოს ისტორიაში ცნობილია მრავალი ფაქტი, როცა მტრების ურ-
დოები შემოესეოდნენ ხოლმე ჩვენს ქვეყანას. ხშირი იყო შემთხვევები,
როცა მოსახლეობა დროებით მიატოვებდა სახლ-კარს და ტყეში გაიხიზნე-
ბოდა. უპატრონოდ მიტოვებული შინაური ცხოველები ნადავლად ჩაუვარ-
დებოდა ხოლმე მტერს ხელში, მაგრამ, რადგანაც მტრები უმთავრესად
ბუნებრივი იყვნენ, რომელნიც ღორს არ იყენებდნენ, უპატრონოდ მი-
ტოვებული ღორები ტყეში გაიჭრებოდნენ ხოლმე და იშვიათი არ იყო
მათი გარეულ ღორებთან შეჯვარების შემთხვევები. შემოჭრილი მტრის
მოგერიების შემდეგ ხალხი კვლავ უბრუნდებოდა თავის კარმიდამოს და
ტყედ გაჭრილ ღორებსაც იბრუნებდა. ამით აიხსნება ის, რომ კახურ ღორ-
ში მრავლად არის მოცემული გარეული ღორის ნიშნები, რაც მეცნიერუ-
ლი შესწავლის შედეგადაც დადგინდა. ამასთან ერთად კახეთის ფარგლებ-
ში მობინადრე გარეულ ღორებშიც მოინახება კულტურული ღორის ნიშ-
ნები. ალბათ ამით აიხსნება ის, რომ კახურ ღორს ახასიათებს ძლიერად
განვითარებული ჯოგური ინსტინქტი და აგრეთვე ორიენტაციისა და ადგი-
ლის დახსომების განსაკუთრებული უნარი.

ე) ცხვარი და მეცხვარეობის შესახებ საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის მონაცემები

რაც შეეხება ცხვარს, ისიც ერთი უძველესი მოშინაურებული ცხოველ-
თაგანია. მან ადამიანის ყურადღება მიიპყრო გემრიელი ხორციითა და მატყ-
ლით შემოსილი ტყავით. არქეოლოგიის მონაცემებით ადვილად დგინდება,
რომ საქართველოში და მის მოსაზღვრე ქვეყნებში ახალ წელთაღრიცხვამ-
დე მესამე ათასეულის ბოლოს და მეორე ათასეულის პირველ ნახევარში
ცხვარი ფართოდ ყოფილა გავრცელებული. ამას ადასტურებს არა მარტო
ცხვრის ჩონჩხის ნაშთები, რომლებიც იმდროინდელ სამარხებში ხშირად
მოიპოვება, არამედ მრავალი სხვა არქეოლოგიური ძეგლიც, რომლებიც
მორთულია ცხვრის გამოსახულებით.

სხვადასხვა ჯიშის მოწინაურებული ცხვრის დახასიათებას, რაც მოცემულია ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში, უნდა დაემატოს ნახევრად ნახმატულიანი ცხვრის გამოყვანის მეთოდის სისრულით გადაცემა იმ მონაცემების მიხედვით, რომლებიც მოცემულია ა. ნატროშვილის წიგნში „ახალი ქართული ცხვარი“. ცხვრის როგორც სასოფლო-სამეურნეო ცხოველის



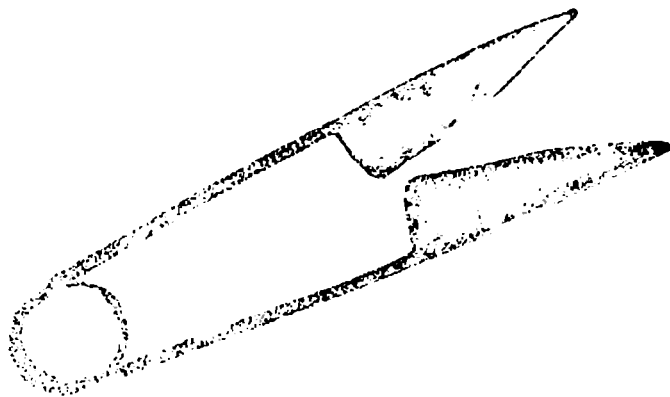
ნახ. 23. განათხარი დუქარტი თარიღდება ახალი წელთაღრიცხვის I—II საუკუნით. მოპოვებულია ხარაგაულის რაიონის სოფ. ბორში (საქართველოს სახ. მუზეუმის ფონდებიდან).

ფაქტების დროს მასწავლებელმა გვერდი არ უნდა აუაროს აგრეთვე მ. რჩელიშვილის წიგნს „История овцеводства Грузии.“

სასურველია მასწავლებელმა გააცნოს მოსწავლეებს ისიც, რომ არქეოლოგიური გათხრების შედეგად ჩვენში მოპოვებულია ერთი დუქარტი, რომელიც თარიღდება ახალი წელთაღრიცხვის I—II საუკუნეებით. როგორც ჩანახატიდანაც ჩანს, ეს დუქარტი თითქმის არაფრით განსხვავდება თანამედროვე დუქარტისაგან. როგორც ჩანს, ძველდაც ცხვარი უპარსიათ ისევე, როგორც ბოლო დრომდე პარსავენ. მხოლოდ ბოლო ხანებში განდევნა დუქარტი ელექტრო-საპარსმა.

თავის დროზე აღვნიშნეთ, რომ აბრეშუმხვევის გაცნობის დროს არ უნდა დავეწყოფილდეთ აბრეშუმხვევის ბიოლოგიის შესწავლით და უნდა გავეცნოთ იმ საწარმოსაც, რომელიც თავის ნედლეულად იყენებს აბრეშუმხვევის პარკიდან მიღებულ ძაფს (აბრეშუმის საქსოვი ფაბრიკა), ანდა თევზის შესწავლის შედეგად საჭიროა გავეცნოთ თევზის ქარხანასაც. ასევე უნდა მოვიქცეთ ცხვრის შესწავლის დროსაც.

პოლიტექნიკური განათლების ინტერესები მოითხოვს, რომ არ დავეწყოფილდეთ ცხვრის ბიოლოგიის შესწავლით და გავეცნოთ მათთვის ფაბრიკის მუშაობასაც. ამ ექსკურსიის ჩატარება აუცილებელია იმ სკოლებში-



ნახ. 24. თანამედროვე დუქარტი. (საქართველოს სახ. მუზეუმის ფოტო-ფონდიდან).

დის ფაბრიკა, რომელიც თავისი ტექნიკური მოწყობილობით სავსებით უპასუხებს თანამედროვე მოთხოვნებს.

ვ) ზოგიერთი ცნობა შინაური ცხოველების კვებისა და მოვლა-პატრონობის შესახებ

სასაფლო-სამეურნეო ცხოველების შესწავლის საქმეში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ცხოველების კვებისა და მოვლა-პატრონობის საკითხების გაცნობას. ეს იმ რიგის საკითხებია, რომელთაც ზოოლოგიის შესწავლის პრაქტიკაში ჩვეულებრივად ყველაზე ნაკლები ყურადღება ეთმობოდა. ეს იმის გამო ხდებოდა, რომ ასეთი საკითხები ყველაზე ნაკლებად თავსდება ზოოლოგიის საკითხთა წრეში და ისინი ყველაზე უფრო უახლოვდება ზოოტექნიკის საკითხებს. მასწავლებელი ასე მსჯელობდა: „მე ზოოლოგიის მასწავლებელი ვარ და არა ზოოტექნიკოსი“.

იმათ საყურადღებოდ, ვინც ასე მსჯელობს, უნდა ითქვას, რომ ახლაც, როდესაც ასე გამახვილებულია ყურადღება სოფლის მეურნეობის საკითხებზე და როდესაც ზოოლოგიის კურსში ცალკე გამოყოფილია სასაფლო-სამეურნეო ცხოველების შესწავლა, ზოოლოგიის მასწავლებელი მა-

ინც ზოოლოგიის მასწავლებლად რჩება და მოსწავლეებსაც, რომელთაც ის, სხვა მასწავლებლებთან ერთად, ზოგად განათლებას აძლევს,—ასწავლის ზოოლოგიას და არა მეცხოველეობას. ხოლო მეცხოველეობის ძირი-



ნახ. 25. ცხვრის საპარსი ელექტრომანქანა (საქართველოს სახ. მუზეუმის ფოტო-ფონდიდან).

თადი საკითხები შედის ზოოლოგიის პროგრამაში იმისათვის, რომ მოსწავლეს გაუადვილდეს გარკვევა საკითხთა იმ კომპლექსში, რომელსაც შეიცავს მეცხოველეობის საწარმო.

მეცხოველეობის მეურნეობისა თუ ფერმის გაცნობისათვის მოსწავლეს წარმოდგენა უნდა ჰქონდეს ნორმირებული კვების საფუძვლებზე. მან უნდა იცოდეს, რომ ნორმირებული კვება კარგად მოქმედებს ცხოველის ჯანმრთელობაზე და პროდუქტიულობაზე.

ვინაიდან მთავარი პროდუქტი, რომელსაც იღებენ რქიანი საქონლისაგან, ძირითადად რძეა, ამიტომ მოსწავლეებმა უნდა იცოდნენ, რომ მეწვე-ლი ცხოველის საკვების შედგენილობა და რაოდენობა ისეთი ვარაუდით უნდა ისაზღვრებოდეს, რომ ის რძის რაოდენობასა და თვისებებზე დადებითად მოქმედებდეს. ძროხის რძე შეიცავს 88% წყალს, 3,4% ცხიმს, 4.6% შაქარს და 0,8% მინერალურ ნივთიერებებს.

რძის რაოდენობა და შედგენილობა იცვლება მრავალი პირობის ზეგავლენით, პირველ რიგში კი საკვების ზეგავლენით. საკვების რაოდენობა რომ უშუალოდ მოქმედებს რძის რაოდენობაზე. ეს უბრალო დაკვირვებითაც ცხადი ხდება. მართალია, რძის ქიმიური შედგენილობა უფრო მყარია. მაგრამ გარკვეულ საზღვრებში ისიც იცვლება საკვების მიხედვით. საკ-

ვების შერჩევით რძის ცხიმოვანობა შეიძლება გაიზარდოს 0.2—0.7% -ით. აზ პირობებში. როცა ძროხას რეჟიმში გასეარნებაც შედის. რთე მატულობს



ნან. 26. დუქართით პარსვა (ფოტო აუ ეორისა).

რაოდენობით და მისი შედგენილობაც უმჯობესდება, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ზედმეტი მოძრაობა და დაქანცვა აქვეითებს ძროხის წველადობას.

მეწველ საქონელს სხვადასხვა პირობებში კვების სხვადასხვა რაციონს აძლევენ. დამატებით საკვები შემოღებულია ახალგაზრდა ძროხისათვის. განსხვავებულად კვებავენ მაკე ძროხას. ორი თვით ადრე ხბოს მოგებაში (შაკეობა გრძელდება 285 დღემდე) ძროხა გადაჰყავთ გაძლიერებულ კვებაზე. ამასთან ერთად აძლევენ ვიტამინების საჭირო რაოდენობას. ათა დღით ადრე ხბოს მოგებაშიდე ძროხას უმცირებენ საკვების რაოდენობას,

ამათან ერთად არც სასეირნოდ უშვებენ. ძროხას სასეირნოდ არ უშვებენ ზბოს მოგების შემდეგაც 10 დღის განმავლობაში.

რქიან საქონელს წყალი ჰარბად უნდა ჰქონდეს. წყალი უნდა იყოს სუფთა. ჩვეულებრივად ცივ წყალს სასმელად არ აძლევენ. საშუალო ზომის ძროხას დღე-ღამეში სჭირდება წყალი 25-დან 40 ლიტრამდე. ძროხას ჩვეულებრივად რამდენჯერმე წველიან დღე-ღამეში, მცირეპროდუქტიულს-ორჯერ. მალალპროდუქტიულს 3--4-ჯერ. ზოგჯერ ხუთჯერაც.

მეცხოველეობის ფერმის გაცნობის დროს და კოლმეურნეობისათვის დახმარების გაწევის დროსაც მოსწავლეები უმთავრესად მზარდ ცხოველებთან არიან დაკავშირებულნი (ხბო. კვიცი. გოჭი და სხვ.). საქიროა მათ



ნახ. 27. ცხვრის ელექტროპარსვა (საქართველო სახ. მუხეუმის ფოტო-ფონდიდან).

წარმოდგენა ჰქონდეთ მოზარდის თავისებურებაზე და ამათან დაკავშირებით მოვლისა და გამოკვების საქმეზე.

მოზარდ. ორგანიზმზე კარგა ხანს ისეთი შეხედულება ჰქონდათ, თითქოს მასსა და ზრდასრულ ორგანიზმს შორის მხოლოდ ოდენობითი განსხვავებაა, თითქოს მოზარდი წარმოადგენს მცირე მასშტაბით მოცემულ ზრდასრულ ორგანიზმს. ნამდვილად კი ეს ასე არ არის. მოზარდი თვისობრივადაც განსხვავდება ზრდასრული ორგანიზმისაგან. ეს მეტაბოლიზმი ყველაფერში, მათ შორის ორგანოებისა და ორგანოთა სისტემის აგებულებაშიც. ცნობილია. რომ ხბოს პირველ ხანებში ისეთი დასრულებული სახით არა აქვს რთული კუჭი გამოსახული. როგორც ზრდასრულ რქიან საქო-

ნელს: კუქის ოთხი ნაწილიდან საკმაოდ აქვს განვითარებული მხოლოდ მარჯვენა კუქი. გარდა ამისა, მომწელებელი წვენები ისეთი ინტენსივობით არ გამოვლენილა მას, რომ შეეძლოს ყველა სახის საკვების მონელება. მის საქმლის მომწელებელ სისტემას აქვს ჭერჭერობით მხოლოდ რიის შედეგების უნარი. ამიტომ არის, რომ ამ პერიოდში ის მხოლოდ დედის რიით უნდა იკვებებოდეს. სხვა სახის საკვებზე ის გადაჰყავთ იმის მიხედვით, როცა საქმლის მომწელებელი ორგანოები თავისი აგებულებითა და ფუნქციით უახლოვდებიან ზრდასრულ სახეს.

ახლადშობილ ხბოს სხეულის ტემპერატურა მდგრადი არა აქვს. ის მერყეობს გარემოს ტემპერატურის მიხედვით. ასეთი მდგომარეობა გრძელდება ნახევარ თვემდე. წესიერი კვება, ჰიგიენური და სანიტარული პირობების დაცვა და, საერთოდ, მოვლა აჩქარებენ ხბოს ტემპერატურის სიმდგრადეს. ამ ფაქტორებს შორის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს იმას, თუ რა ტემპერატურულ პირობებში აღმოჩნდება ხბო დაბადებიდანვე, რომ, თუ ახლად დაბადებული ხბო ძლიერ თბილ ბინაშია, მას სხეულის ტემპერატურის მერყეობა დიდხანს შერჩება. ხოლო როდესაც ახლად დაბადებული ხბო მოთავსებულია დაბალი ტემპერატურის პირობებში, რომლის დონეც 10°-ს არ აღემატება, ის პირველ დღეებშივე შეაძენს სხეულის მყარ ტემპერატურას. აქედან გასაგები უნდა გახდეს მოსწავლეთათვის, თუ კარგად მოწყობილ მეურნეობაში რატომ ინახავენ ხბორებს დაბალი ტემპერატურის პირობებში.

მოზარდ ცხოველს ახასიათებს დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის შედარებით ნაკლები უნარი, ამასთან ერთად მისთვის დამახასიათებელია უფრო მეტი ცვალებადობისა და პირობებთან შეგუების უნარი. ეს უკანასკნელი თვისება მცენარეებში ექვემდებარებული გახდა ბუნების გარდამქმნელმა ი. მიჩურინმა და მცენარეზე ზემოქმედების ხერხები მასზე დაამყარა. ი. მიჩურინის დადგენილი ეს დებულება პირდაპირ გამოყენებას პოულობს ცხოველის მოზარდი ორგანიზმისადმიც.

მოზარდის ნორმალური განვითარებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს გარკვეული რეჟიმის დამყარებას. რეჟიმისათვის დამორჩილება კი შეიძლება მოზარდის ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე ზეგავლენით. მოზარდ ცხოველებში გარკვეული პირობითი რეფლექსების სისტემის შემუშავების გზით უნდა წარმოებდეს იმ ღონისძიებათა გატარება. რომელნიც შეადგენენ მოზარდი ცხოველების აღმზრდელობით სისტემას. ცნობილია ერთი მეტად მეტყველა მაგალითი. მეცხოველეობის მეურნეობაში გადაურჩევიათ მოზარდული ხბორების ორი ჯგუფი, თითოში 20—20 ხბო. ეს ასაკითა და სხვა ნიშნებით ერთნაირი ჯგუფები სრულიად ერთნაირ პირობებში ჩაუყენებიათ კვების, ბინისა და საერთოდ მოვლის მხრივ. განსხვავება ის იყო,

რომ ერთი ჯგუფის-ხბორებს ყოველ დღე უკეთებდნენ ჯიქნის მასაჟს. ასეთი მდგომარეობაში ყოფილა ხბორების ეს ორი ჯგუფი. მანამ, სანამ ისინი ზრდასრულ ასაკს მიაღწევდნენ და ხბორებს მოიგებდნენ. აღმოჩნდა, რომ ჰირველი ჯგუფის ძროხებს, რომელთაც ჯიქნის მასაჟს უკეთებდნენ, 12%-ით უფრო მეტი წველადობა ჰქონიათ. ვიდრე მეორე ჯგუფის ძროხებს.

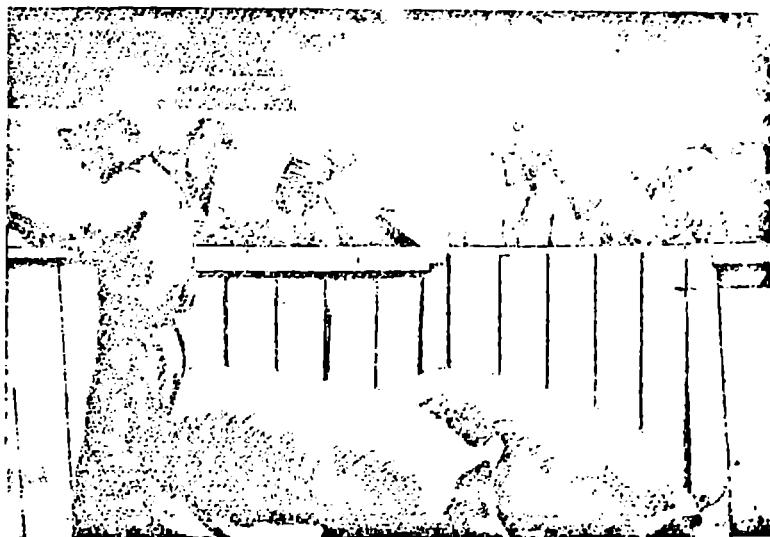
სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებს ესაჭიროებათ ნათელი, სუფთა და ზამთრისათვის შესაფერისი ბინა. ჰიგიენისა და სანიტარიის პირობების დაცვა განსაკუთრებით საჭიროა მოზარდა ცხოველებისათვის. მოზარდის გამოკვებისათვის საჭირო რაციონის განსაზღვრის დროს გამოდიან მოზარდის ასაკიდან და ცოცხალი წონიდან. გამოკვებაში ორი პერიოდი აღინიშნება: რძით კვების პერიოდი და რძით კვების მომდევნო პერიოდი. საერთოდ ცნობილია, რომ მოზარდს თავის წონასთან შეფარდებით გაცილებით უფრო მეტი კვება სჭირდება, ვიდრე ზრდასრულ ცხოველს. მაგალითად. 500 კგ ცოცხალი წონის მქონე ძროხას ცოცხალი წონის თითო კილოგრამზე ესაჭიროება 0, 009 კგ საკვები ერთეული, მაშინ როდესაც 1—1½ თვის ასაკის ხბოს ცოცხალი წონის თითოეულ კილოგრამზე ესაჭიროება 0,037 კგ საკვები ერთეული. ამრიგად, ხბოს, სხეულის წონასთან შეფარდებით, 4-ჯერ მეტი საკვები სჭირდება ვიდრე ძროხას.

სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების მოვლისა და კვების შესახებ აქ მოყვანილ ცნობებს და მრავალ სხვა ცნობას მასწავლებელი ნახავს საცნობარო წიგნებში, რომელთაგანაც აქ აღენიშნავთ პროფ. მ. ტომეს წიგნი; „Кормление сельскохозяйственных животных.“ პროგრამის ამ მნიშვნელოვანი ნაწილის წარმატებით დამუშავებაში მასწავლებლისათვის დიდი დახმარების გაწევა შეუძლიათ როგორც ადგილობრივ ზოოტექნიკოსს, ისე და განსაკუთრებით ადგილობრივ კოლმეურნეებს, რომელთაც სახელი მოუხვეჭიათ სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების მოვლა-პატრონობისა და მოზარდთა უდანაჯლისო გამოზარდის საქმეში.

ჩვენში ცნობილია სკოლები, რომლებიც ზოოლოგიის შესწავლის პროცესში მჭიდროდ არიან დაკავშირებული ადგილობრივ კოლმეურნეობებთან და გარკვეულ პრაქტიკულ მუშაობასაც ატარებენ. ამ მხრივ განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს სიღნაღის რაიონის სოფ. ბოდბისხევის საშუალო სკოლა.

ამ სკოლას აქვს კარგად დაგეგმილი და დამუშავებული სასწავლო-საცდელი ნაკვეთი. ნაკვეთს აქვს ზოოლოგიური განყოფილება, სადაც მოსწავლეები უვლიან შინაურ ფრინველებს, კურდღლებს, გოჭებს, მტრედებს. სკოლის ნორჩი ნატურალისტები მთელი რიგი წლების მანძილზე შეფობას უწევენ ადგილობრივი კოლმეურნეობის მეცხოველეობის ფერვას, კერძოდ მელორეობისა და სარძევე-სასაქონლო მეურნეობას. მოსწავ-

ლები მონაწილეობას იღებენ დედა-ლორის „როზას“ მოვლაში, პატრონობენ 25 გოქს, რომლებიც მოწმობენ ამ დედა-ლორის ჭიშინობას. ისინი მონაწილეობენ აგრეთვე ტახის მოვლაში, რომელიც ნახევარ ტონას იწონის. მოსწავლეთა ნაწილი მუშაობს სარკვე-სასაქონლე ფერმაში: ეხმარებიან მეხბორეებს ხბორების მოვლაში. სწავლობენ ძროხის წველას რო-



ნახ. 28. ბოდბისხევის საშუალო სკოლის მოსწავლეთა მუშაობა კოლმეურნობის საღორეში (სურათი კინოსტუდიიდან).

გორც ხელით, ისე ელექტრომანქანით, მონაწილეობენ მწვანე საკვების დაჭრაში დასასილოსებად და თვითონ დასილოსებაშიც. ამ მხრივ ცნობილია აგრეთვე სოფ. ტიბაანის საშუალო სკოლა.

იმისათვის, რომ მოსწავლეებს აღეძრათ ინტერესი ამგვარი მუშაობისადმი და გაუადვილდეთ კიდევ მისი შესრულება, ზოოლოგიის მასწავლებლები ცდილობენ სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების თემის დამუშავების დროს მოსწავლეებს გააცნონ ცხოველების მოვლის ძირითადი წესები.

სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების თემის საფუძვლიანი დამუშავება პრაქტიკული სამუშაოებისა და სასოფლო-სამეურნეო საწარმოებში მოწყობილი ექსკურსიების განხორციელებით მხოლოდ იმ მხრივ კი არ არის მნიშვნელოვანი, რომ ის მოსწავლეებს აძლევს გარკვეულ ცოდნას—იგი

მნიშვნელოვანია იმითაც, რომ თანამედროვე, მაღალ ტექნიკურ ბაზაზე მოწყობილი მეცხოველეობის საწარმო შეიძლება გაგებული იქნეს როგორც მეცნიერულ მონაცემებზე აგებული საწარმო. მოსწავლე ამ საწარმოებში ხედავს ბიოლოგიური ცოდნის მაქსიმალურ გამოყენებას, ცხოველების კვებისა და მოვლა-პატრონობის რაციონალური ხერხების დადგენა-



ნახ. 29. ბოდბისხევის საშუალო სკოლის მოსწავლე ხბოსთან (სურათი კინოსტუდიიდან).

სა და გამოყენებაში ბიოლოგიურ მეცნიერებათა მონაპოვრის გადაძწყვეტ მნიშვნელობას. ამაში კიდევ უფრო მეტად დაარწმუნებს მოსწავლეებს იმ პერსპექტიული გეგმების გაცნობა, რომელსაც უსახავს საბჭოთა სახელმწიფო მეცხოველეობის საქმეს.

საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ცენტრალური კომიტეტის 1953 წლის სექტემბრის, 1954 წლის თებერვალ-მარტისა და ივნისის პლენუმები, არგეთვე 1955 წლის იანვრის პლენუმში, სახავენ რა საბჭოთა კავშირის მეცხოველეობის განვითარების გეგმებს, გამოდიან ბიოლოგიური მეცნიერებათა მიღწევებიდან. განვითარებული მძიმე ინდუსტრიის წყალობით შექმნილი ტექნიკური ბაზიდან და სოფლის მეურნეობის მოწინავე, დაუღალავ მუშაკთა შესაძლებლობებიდან. თემის დამუშავების შედეგად მოსწავლეები ძლიერ ზოგად ხაზებში უნდა გაეცნონ ამ დადგენილებათა

არსს. ხოლო უფრო კონკრეტულად უნდა გაეცნონ მეცხოველეობის ცალკეული დარგების განვითარების პერსპექტივებს.

მასწავლებელმა უნდა გააცნოს მოსწავლეებს ის, რომ მიზნად არის დასახული 1960 წელს 1954 წელთან შედარებით ხორცისა და ყველა სახის



ნახ. 30. ბოდბისხევის კოლმეურნეობის ხბორების ნახირი (სურათი კინოსტუდიიდან).

ქონის, აგრეთვე რძის რაოდენობა გაიზარდოს ორჯერ, კვერცხის—2,2-ჯერ, ხოლო ყველა სახის მატყლისა—1,8-ჯერ. იმისათვის, რომ გაიზარდოს მატყლის მიღების რაოდენობა, საჭიროა მნიშვნელოვნად გაიზარდოს ცხვრის სულადობა კოლმეურნეობებსა და საბჭოთა მეურნეობებში. მივალწივით იმას, რომ კოლმეურნეობებში თითოეული ცხვარი იძლეოდეს წელიწადში მატყლს არა ნაკლებ 3 კილოგრამს. ხოლო საბჭოთა მეურნეობებში—არა ნაკლებ 4 კილოგრამს.

ამ პერსპექტიული გეგმის განხორციელების ერთ-ერთი პირობაა ის, რომ მეცხოველეობის მეურნეობებში ჩატარდეს შრომატევადი პროცესების მექანიზაცია.

ამ პერსპექტივების მიხედვით მოსწავლეებს უფრო ცხოველი ინტერესი აღეძვრებათ მეცხოველეობის იმ საწარმოებისადმი, რომელნიც იმყოფებიან სკოლის ახლო-მახლო. მათ ისინი ეცნობიან ექსკურსიებით, რიგ შემთხვევაში კი აქტიურადაც არიან ჩაბმული მათ საზოგადოებრივ სა-

სარგებლო მუშაობაში. ყველაფერი ეს აყვარებს მოსწავლეებს საბუნებისმეტყველო საგნებს და უფართოებს მათ პოლიტექნიკურ კორიზონტს. ამასთან ეს, უთუოდ. აახლოვებს და აყვარებს კიდევ მათ სოფლის მეურ-



ნახ. 31. ბოდბისხევის საშუალო სკოლის მოსწავლეები სწავლობენ ელექტროწველას (სურათი კინოსტუდიიდან).

ნობას, ახალისებს იმისათვის, რომ მათაც სცადონ თავიანთი ძალ-ღონე და შემოქმედებით მუშაობის უნარი სოფლის მეურნეობის დარგში. ეს კი წარმოადგენს დიდ ამოცანას, რომელიც სკოლას უნდა ჰქონდეს დასახული, განსაკუთრებით სოფლის პირობებში.

XV. დასკვნითი თემის დამუშავება

ზოოლოგიის სასკოლო კურსი ისეა აგებული, რომ მის თითოეულ მონაკვეთში შემავალი ცხოველები შეისწავლება არა მარტო როგორც ცალკეული ობიექტები, არამედ როგორც გარკვეულ ჯგუფში შემავალი ცხოველები. მოსწავლეები სწავლობენ ამებას თავისი დამახასიათებელი ნიშნებით, რომელთა საშუალებითაც ერთიანობა მყარდება ამ ცხოველსა და მის საარსებო გარემოს პირობებს შორის. ასევე შეისწავლება ფოსტალა მთელი მისი დამახასიათებელი ნიშნებით, რომლებიც წარმოდგენას იძლევიან ამ ცხოველის გარემო პირობებთან დაკავშირების თავისებურ ფორმებზე.

ოვანიზმისა და გარემოს ერთიანობის ნიშანს ქვეშ შეისწავლება ავადმყოფობათა გამომწვევი უმარტივესი ცხოველებიც.

ამნიარად, ზოოლოგიის პირველსავე გაკვეთილებზე მოსწავლეთა თვალწინ იშლება ცხოველთა ფორმების სიმრავლე. მაგრამ, ამასთან ერთად, შედარებითი მომენტები, რომლების მოტანის საჭიროებასაც აღნიშნავდით მთელი ზოოლოგიური მასალის დამუშავების პროცესში, შედარების ტაბულები, რომლების ნიმუშებსაც ვიძლეოდით ცხოველთა მნიშვნელოვანი ჯგუფების შესწავლის დროს, მოსწავლეებს არ აჩერებენ მხოლოდ ცალკეული ცხოველების შესწავლაზე. ამ ღონისძიებებს მოსწავლეები გარკვეულ დასკვნებად მიჰყავს. ასე, მაგალითად. მიუხედავად იმისა, რომ ფოსტალა განსხვავდება ამებისაგან, ხოლო მალარიის გამომწვევი სისხლის პლაზმოდუმიები განსხვავდებიან ამებისაგანაც და ფოსტალასაგანაც, ყველა ეს ცხოველი ერთმანეთს ჰგავს, მსგავსება იმაშია, რომ ისინი ერთუჯრედიანები ა.

ზოოლოგიის კურსის ყველა მნიშვნელოვანი მონაკვეთის შედეგად მოსწავლეები მასწავლებლის ხელმძღვანელობით გარკვეულ დასკვნებად მიდიან, რის შედეგადაც ცხოველები ესახებათ მათ არა ცალ-ცალკე ერთეულებად. არამედ ცხოველთა გარკვეულ ჯგუფებად. მიუხედავად ამისა, ზოოლოგიის სასკოლო პროგრამა სამართლიანად მოითხოვს კურსის ბოლოს საერთო დასკვნის მიცემას.

ამ დასკვნის აზრი ძირითადად იმაში მდგომარეობს, რომ ის, რაც მოსწავლეებმა მიიღეს გზადაგზა კურსის დამუშავების დროს, გარკვეულ სისტემაში იყოს მოყვანილი, რომ მოსწავლეებს ცხოველთა სამყარო ეჩვენებოდეს არა ცხოველთა უბრალო ჯამად, არც ცხოველთა ჯგუფების უბრალო ჯამად, არამედ ცხოველთა გარკვეულ სისტემად. ეს სისტემა მოსწავლეებს წარმოდგენილი უნდა ჰქონდეთ. როგორც აღმავლობის საფუძველზე დალაგებული საფეხურები.

ამიტომ საჭირო ხდება, რომ განვითარების კიბის ცალკეული საფეხურები, ტიპებად აღიარებული, ამომწურავად იყოს დახასიათებული. ეს დახასიათება საჭირო სისრულით არის მოცემული ზოოლოგიის სახელმძღვანელოში. უნდა აღინიშნოს, რომ საბოლოო დასკვნაში ცალკეული ცხოველების დახასიათება აღარ ხდება საჭირო. აქ გამოყოფილია ნიშნები, რომლებიც აერთიანებენ ცხოველთა დიდ ჯგუფებს. გამონაკლისს წარმოადგენს მხოლოდ ლანცეტა (ამფიოქსუსი). მისი როგორც ცალკეული წარმომადგენლის დახასიათება აუცილებელი ხდება ამ ზოგადი დასკვნების გამოტანის პროცესში იმისათვის, რომ მასწავლებელს შესაძლებლობა მიეცეს ხერხემლიანები დაახასიათოს ქვეტიპად. ეს შესაძლებელი იქნება იმ შემთხვევაში, თუ მოსწავლეებს წარმოდგენა შეექმნებათ მეორე ქვეტიპზეც—

უთავისქალო ხერხემლიანებზე, რომელთა წარმომადგენელია ლანცეტა. ამ შემთხვევაში ტიპად აღიარებული იქნება ქორდიანები. ქორდიანთა ტიპის ერთ ქვეტიპად იქნება უთავისქალონი, ხოლო მეორე ქვეტიპი—ხერხემლიანები.

უნდა აღინიშნოს. რომ რამდენიმე წლის წინათ ზოოლოგიის სასკოლო კურსში სრულიად არ იყო ნახსენები უთავისქალონი და ამიტომ არც ლანცეტა შეისწავლებოდა, ხოლო უმაღლეს ტიპს უწოდებდნენ არა ქორდიანებს, არამედ ხერხემლიანებს. ეს ერთგვარი დათმობა იყო მოსწავლეთა ასაკისათვის. ეს გარემოება, რიგ ამგვარ მოვლენებთან ერთად, ასხვავებდა ზოოლოგიის მეცნიერულ სისტემას ამავე საგნის სასკოლო სისტემისაგან. სასკოლო ზოოლოგიის პროგრამასა და ზოოლოგიის მეცნიერულ კურსს შორის დღემდე არის განმასხვავებელი ნიშნები. მაგალითად, ხერხემლიან ცხოველთა შორის ზოოლოგიის მეცნიერული სისტემა შეისწავლის არამხოლოდ თევზების, ამფიბიების, ქვეწარმავლების, ფრინველებისა და ძუძუმწოვრების კლასებს, არამედ მრგვალპირიანების კლასსაც; სასკოლო ზოოლოგიის კურსში კი მრგვალპირიანები სრულიად არ შეისწავლება. ამ კლასის ამოღებას ზოოლოგიის სასკოლო კურსიდან დაახლოებით ისევე ასაბუთებენ, როგორც ლანცეტას ამოღებას. მაგრამ პედაგოგიურმა პრაქტიკამ ლანცეტა მაინც დატოვა ზოოლოგიის კურსში, ხოლო მისი შესწავლა ივარაუდება კურსის არა ფაქტოლოგიურ ნაწილში, არამედ დასკვნაში.

რაც შეეხება დიდაქტიკურ მასალას, რომელიც გამოყენებული უნდა იქნეს დასკვნითი თემის დამუშავების პროცესში. უნდა ითქვას, რომ მასწავლებელმა შერჩევით უნდა გამოიყენოს ის მასალები, რომლებიც ცალკეული ცხოველების შესწავლის პროცესში თავის დროზე იყო გამოყენებული: ნახატები, პრეპარატები, ჩონჩხები, მოდელები და სხვ. თბილისის პირობებში დასკვნის შესწავლის დროს წარმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნეს ზოოპარკი, განსაკუთრებით კი ხერხემლიან ცხოველთა მიმოხილვის პროცესში.

ექვსი საათი. რომელიც ეთმობა ზოოლოგიის კურსის საბოლოო დასკვნას, უნდა განაწილდეს 3 დიდ საკითხზე. ეს საკითხებია: 1) ცხოველთა ტიპებისა და განვითარების საკითხი, 2) ადამიანის წარმოშობის საკითხი და 3) ცხოველთა სამყაროს შეცვლა, რასაც ადამიანი მიჩურინული მოძღვრების საფუძველზე აღწევს.

ცხოველთა საფეხურებრივი განვითარების მიმოხილვას, რომელიც წარმოებს VII კლასში ზოოლოგიური ფაქტიური მასალის ცოდნის საფუძველზე, მივყავართ ადამიანამდის. მასწავლებელმა უთუოდ უნდა გაუწიოს ანგარიში იმ გარემოებას, რომ საკითხი ადამიანის ცხოველური წარმოშობის შესახებ მეცხრე კლასის პროგრამაშიც შედის. როგორ უნდა წარიმარ-

თოს ამ თემის დამუშავება, რომ IX კლასის კურსის ეს ნაწილი არ წარმოადგენდეს იმის განმეორებას. რაც VII კლასში შეიტყვეს მოსწავლეებმა?

მეშვიდე კლასში მიღწეული უნდა იქნეს ის, რომ დადგინდეს ადამიანისა და ადამიანის მსგავსი მაიმუნების მსგავსი და განსხვავებული ანატომიურ-მორფოლოგიური ნიშნები. ადამიანისა და ადამიანის მსგავსი მაიმუნების ჩონჩხის ერთმეორესთან შედარება ერთბაშად ამჟღავნებს მსგავსებას, მაგრამ განსხვავება ისე ადვილი შესამჩნევი არ არის. ამ მხრივ დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს სხვადასხვაგვარ შეფარდებას, რომელიც არსებობს ერთის მხრივ, ადამიანის, ხოლო მეორეს მხრივ, მაიმუნის სახის ძვლებსა და ტვინის კოლოფს შორის. რომ მაიმუნს ახასიათებს გადაქანებული შუბლი, ხოლო ადამიანს წამოწეული შუბლი. აგრეთვე უნდა აღინიშნოს ზემო და ქვემო კიდურების შეფარდება ადამიანისა და მაიმუნის შემთხვევაში.

უნდა აღინიშნოს, რომ აქამდე განხილული ცხოველებიდან არც ერთ ცხოველში არ შეგვინიშნავს ისეთი მოვლენა, რომ ერთი თითი უპირისპირდებოდეს დანარჩენ თითებს. მაიმუნში ამას ვხედავთ, რაც მას ამსგავსებს ადამიანს, თუმცა ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ მაიმუნს ცერი ბევრად უფრო ნაკლებად აქვს განვითარებული, ვიდრე ადამიანს.

რადგანაც ზოოლოგიის მთელი კურსი ისე დამუშავდა მოსწავლეებთან, რომ სხეულის აგებულების თავისებურებებისა და გართულებების ფაქტები ყოველთვის განიხილებოდა გარემოს პირობებთან კავშირში. ამიტომ სრულიად ბუნებრივად უნდა დაისვას საკითხი იმის შესახებ, თუ რა გარემოებებმა იქონიეს გავლენა იმაზე, რომ ადამიანში აღინიშნა და შემდეგ უფრო და უფრო განვითარდა ის ნიშნები, რომლებიც ასხვავებენ მას მაიმუნისაგან.

აქ ბუნებრივად დაისმება საკითხი ადამიანის წარმოშობისა და ფ. ენგელსის მიერ წამოყენებული შრომითი თეორიის შესახებ. ხელმა, ხელით მოქმედებამ. შრომამ იქონია გადამწყვეტი გავლენა ადამიანის მსგავსი მაიმუნის ადამიანად გადაქცევის საქმეზე. ყველაფერი, რაც შეუქმნია ადამიანს მრავალ საუკუნეთა მანძილზე.—დაუპყრია ცა და დედამიწა, თავის საკეთილდღეოდ გამოუყენებია ბუნების ძალები. რომლებიც პირველყოფილი ადამიანისათვის შეუტყნობელი და ამიტომ გამოუყენებელი რჩებოდა,—შექმნილია ადამიანის ხელით; მაგრამ ხელის მოქმედება ყოველთვის ყოფილა შეთანხმებული გონებასთან. ამიტომ არის, რომ ადამიანის მსგავსი მაიმუნსა და ადამიანს შორის არსებულ მსგავსებათაგან ყველაზე მნიშვნელოვანია მსგავსება ხელებისა და თავის ტვინის მხრივ. შრომა, რაც ადამიანისათვის დამახასიათებელია, წარმოადგენს გონებისა და ხელის შეთანხმებულ მოქმედებას. მასწავლებელმა არაფერი უნდა დაზოგოს იმისათვის, რომ ასე გაგებულნი შრომა რაც შეიძლება ხაზგასმით გამოყოს როგორც

ადამიანის დამახასიათებელი ნიშანი. აქედან შორს არაა ის დებულება, რომელიც სწავლების პროცესსაც განიხილავს როგორც გონებრივი მუშაობისა და პრაქტიკული მუშაობის ერთიანობას, შერწყმას. იმ ღონისძიებათა შორის, რომლებსაც ვიყენებთ იმისათვის, რომ მოსწავლეებს შევაცუაროთ საზოგადოებრივ-სასარგებლო შრომა და ამნაირად საქმედქცეული ცოდნის ორგანიზაციით გავუფართოვოთ პოლიტექნიკური ჰორიზონტი, მიზანშეწონილად უნდა მივიჩნიოთ ამგვარი მომენტების ბუნებრივად ჩართვა თემების დამუშავების პროცესში.

თემის დამუშავების ამნაირად წარმართვა VII კლასის მოსწავლეებს გააგებინებს, რომ ადამიანი ყოფილა იმ ხანგრძლივი განვითარების პროცესის შედეგი, რომელიც გაუვლია ცხოველთა სამყაროს. ამრიგად, ცხადი გახდება, რომ ადამიანი არის ცხოველური წარმოშობის, და არა ვითომდა უზენაესი ძალის მიერ შექმნილი. ამასთან ერთად ცხადი გახდება ისიც, რომ ცხოველთაგან წარმოშობილი ადამიანი განვითარების ისეთ საფეხურზე ასულა, რომ უფსკრული გაჩენილა მასსა და ცხოველებს შორის.

ამ ფონზე უსუსურობად გამოიყურება რელიგიურ-იდეალისტური შეხედულება, რომელიც ადამიანს თვლის არა წარმოშობილად, არამედ ზებუნებრივი ძალის მიერ გაჩენილად. მეცნიერულ მონაცემებზე დამყარებული ანტირელიგიური დასკვნები გამომდინარეობენ ზოოლოგიის კურსის ცალ-ცალკე თემების დამუშავებიდან. ამ დასკვნების დამაგვირგინებელია ადამიანის ცხოველური წარმოშობის დასკვნა.

ძირითადად ამით უნდა განისაზღვროს ამ თემის შინაარსი საშუალო სკოლის VII კლასში. რაც შეეხება IX კლასს, იქ, ამას გარდა, უკვე უნდა მიეცეს მოსწავლეებს იმის ცოდნა, რომ ადამიანი „საზოგადოებრივი ცხოველია“. ეს საკმაოდ რთული საკითხია. ის დაკავშირებულია იმის გაგებასთან, რომ საზოგადოებრივი ცხოვრების განვითარებას თავისი კანონზომიერება აქვს, ბიოლოგიურ მოვლენათა განვითარებას—თავისი კანონზომიერება, რომ ბიოლოგიურ კანონზომიერებათა გავრცელება საზოგადოებრივი ცხოვრების მოვლენებზე სრულიად დაუშვებელია, რომ ამ ასპექტში სრულიად გაუმართლებელია ვიწრო კლასობრივი ინტერესებით ნაკარნახევი სოციალ-დარვინიზმი. ზოგიერთი პრაქტიკოსი მასწავლებელი და მეთოდისტიც ამ საკითხებსაც ათავსებს VII კლასში დასამუშავებელ საკითხებს შორის და ამით გაუმართლებელ პარალელიზმს ქმნის ამ თემის დამუშავებაში VII კლასსა და IX კლასს შორის.

ადამიანის მიერ ცხოველთა სამყაროს შეცვლის საკითხის შესწავლაში მნიშვნელოვანი ადგილი უნდა დაიკავოს მეცხოველეობის დარგში მოპოვებულმა მიღწევებმა. ამის საილუსტრაციო მასალა ადგილობრივად მოიპოვება, მაგრამ ის დიდი მიღწევები, რომლებიც ამ მხრივ მოუპოვებია საბჭოთა ქვეყანას საერთოდ, ადგილობრივი მასალით არ ამოიწურება. მას-

წავლებელმა ფართოდ უნდა გამოიყენოს საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე გამოტანილი მასალა მეცხოველეობის დარგში. ის დიდ-ძალი ლიტერატურა, რომელიც სასოფლო-სამეურნეო გამოფენის პავილიონებს შეეხება, დიდ სამსახურს გაუწევს მასწავლებელს იმის დასადგენად, რომ ადამიანი არის ცხოველთა სამყაროს ევოლუციის ძლიერი ფაქტორი. ამ მხრივ თვალსაჩინო დახმარების გაწევა შეუძლია ადგილობრივ გამოფენებსაც. რომლებიც რაიონის მიღწევების საჩვენებლად არის მოწყობილი.

XVI. საზაფხულო დავალებები ზოოლოგიაში და მათი შესრულების შემოწმება

საზაფხულო დავალებათა მნიშვნელობა ბიოლოგიის სწავლების საქმეში და მისი ორგანიზაციის საკითხი გაშუქებულია ბუნებისმეტყველების სწავლების მეთოდის ზოგად კურსში. აქ აღვნიშნავთ მხოლოდ იმ დავალებებს, რომელთა ჩატარება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია პოლიტექნიკური სწავლების თვალსაზრისით.

პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს იმ სახის მეურნეობა-საწარმოთა გაცნობა, რომელთაც ცხოველებთან ან ცხოველურ პროდუქტებთან აქვთ კავშირი. ასეთ მეურნეობა-საწარმოებად იგულისხმება:

1. მეფუტკრეობა;
2. აბრეშუმის ჭიის მოშენება, ძაფსახვევი ფაბრიკა, აბრეშუმის საქსოვი ფაბრიკა;
3. მავნე მწერებთან ბრძოლის ღონისძიებათა ჩამტარებელი დაწესებულებები მალარიის საწინააღმდეგო სადგური. მინდღრის, ბალ-ბოსტნისა და ტყის მავნებლებთან ბრძოლის ორგანიზაცია ადგილობრივ კოლმეურნეობებსა და საბჭოთა მეურნეობებში;
4. თევზის მოშენება: საბოროტო მეურნეობა, თევზის ქარხანა;
5. მეფრინველეობა. მეურნეობის ამ დარგში დანერგილი მექანიზაცია;
6. მერძეობის ფერმა, მეცხოველეობა, მელორეობა, ცხენსაშენი და მეცხოველეობის სხვა დარგები. მეურნეობის ამ დარგში დანერგილი მექანიზაცია.

მოსწავლეებს დავალებები უნდა მიეცეთ იმის მიხედვით, თუ სად გაატარებენ ისინი ზაფხულს. დავალებები მხოლოდ მეურნეობებისა და საწარმოების გაცნობას არ უნდა ეხებოდეს. მოსწავლეებს უნდა ეძლეოდეს აგრეთვე ნატურალისტური ხასიათის დავალებებიც, რომელნიც გულისხმობენ ცხოველებზე დაკვირვების წარმოებას. მათი ცხოვრების წილის შესწავლის მიზნით, ამასთან ერთად ცხოველთა კოლექციის შედგენას და ფიქსირებული სახით სკოლაში მიტანას.

მასწავლებელს მართებს გაარკვიოს ისიც, თუ მის მოსწავლეთაგან ვინ მიდის პიონერთა ბანაკში და რომელ ბანაკში. ამ მოსწავლეებს მან უნდა შეურჩიოს ისეთი დავალებები, რომელთა შესრულების შესაძლებლობა-საც იძლევა ის ადგილობრივი პირობები, სადაც ისინი მიდიან.

ამ დარგში გამოცდილი მასწავლებლები აუცილებლად თვლიან, რომ სასწავლო წლის დამთავრებისას ეწყობოდეს ერთგვარი კონფერენცია, რომელიც გაარკვევს საზაფხულო დავალებათა შესრულების ხერხების საკითხს. ამ კონფერენციაზე, გარდა იმისა, რომ მასწავლებელი გააცნობს მოსწავლეებს საზაფხულო დავალებებს, მისცემს ზოგიერთ განმარტებას მათ შესრულებაზე და ხელსაწყობებსაც გააცნობს. მცირე ინფორმაციებით გამოვლენ ის მოსწავლეებიც, რომელნიც წინა ზაფხულს ყოფილან პიონერთა ბანაკში. საზაფხულო დავალებების საქმის ორგანიზაციისათვის საკმარისია ის 2 საათი. რომელიც განკუთვნილია ამ საქმისათვის. ამდენივე დრო აქვს დათმობილი საზაფხულო დავალებათა შესრულების შემოწმებას სასწავლო წლის დასაწყისში. აღრიცხვაში ძირითადია ნატურალური ობიექტების (როგორც ცოცხალი, ისე ფიქსირებული) დემონსტრაცია, ჩანაწერების, ჩანახატებისა და ჩანახაზების ჩვენება. ყველაფერი ეს წესრიგში უნდა იქნეს მოყვანილი, სათანადოდ შეფასდეს მოსწავლის მიერ შესრულებული დავალება, შემდეგ გამოიყოს რამდენიმე მოსწავლე, რომლებსაც დაევალოს ამ მასალისაგან გამოფენის მოწყობა. მასწავლებლის ხელმძღვანელობით მათ უნდა შეადგინონ საექსპოზიციო გეგმა საგამოფენო ფართობისა და გამოსაფენი მასალის გათვალისწინებით, აგრეთვე იმ მასალის გათვალისწინებით. რაც საჭირო იქნება გამოფენის ტექნიკურად განხორციელებისათვის.

თვითონ გამოფენის მოწყობა კლასგარეშე მუშაობის წესით უნდა შესრულდეს. ამიტომ 2 საათში, რომელიც პროგრამით საზაფხულო დავალებათა შესრულებას ეთმობა, გამოფენის ტექნიკურად განხორციელება არ ივარაუდება.

ზოოლოგიური სამუშაოების მებალითი პიონერთა საზაფხულო ბანაკებში

ზაფხულის პერიოდი მოსწავლეთათვის ძირითადად დასვენებისა და ძალ-ღონის აღდგენის პერიოდია. მაგრამ დასვენება სრულ უძრავობას არ ნიშნავს. ი. პავლოვის მოძღვრებიდან გამომდინარეობს ეგრეთ წოდებული „აქტიური დასვენების“ ცნება, რომელიც დასვენებად მხოლოდ უძრავობას არ მოითხოვს; არამედ ისეთ საქმიანობასაც, რომელიც ადამიანის ძალ-ღონეს წარმართავს არა ჩვეულებრივი მიმართულებით, არა ერთი და იგივე ორგანოებისა და ორგანოთა სისტემის ჩართვით, არამედ ახალ-ახალ სიტუაციებში გარკვევის მიმართულებითაც.

ამ ახალი სიტუაციებით. უჩვეულო საგნებითა, და მოვლენებით არის აღსავსე პიონერთა ბანაკის ცხოვრება და პიონერთა დასვენება სწორედ იმაშია, რომ დაიკმაყოფილონ თავი ამ მრავალნიარობაში გარკვევით, განიცადონ ახალ სიტუაციებში გარკვევასთან დაკავშირებული სიამოვნება: საერთო საცხოვრებლის პირობები. აქამდის უცნობი ადამიანები, რომლებთანაც გარკვეულ ურთიერთობას ამყარებს პიონერთა ბანაკში მისული მოსწავლე. სოფლის საკოლმეურნეო ცხოვრება, მცენარეთა საფარი, რომლითაც ხასიათდება ბანაკის მიდამოები. ცხოველური ფორმები, რომლებსაც ხვდება მოსწავლე ბანაკის პირობებში.—ყველაფერი ახალია მისთვის.

სრულიად გაუმართლებელი იქნებოდა. რომ პიონერთა ბანაკში დასასვენებლად მისულ ბავშვებს თავისუფალ დროს ეფიქრათ. ემუშავნათ მხოლოდ თან მოტანილი დეველებების შესრულებაზე. საქიროა მოსწავლეთა კულტურული დასვენება ადგილობრივ პირობებთან გაცნობის ვითარებაში მიმდინარეობდეს. აქედან გამომდინარეობს ის, რომ პიონერთა ბანაკებში მოსწავლეები უნდა ეცნობოდნენ ადგილობრივ მცენარეებსა და ცხოველებს.

ამ მოსაზრებით შევეცადეთ ერთ-ერთი პიონერთა ბანაკის მასწავლებლის, პიონერხელმძღვანელისა და პიონერთა მუშაობა წაგვემართა ისე. რომ ის არ ყოფილიყო ჩვეულებრივი სასკოლო მუშაობის დუბლირება. არა-ნედ მასში ყოფილიყო ასე თუ ისე გაძლიერებული ადგილობრივი მოვლენების შესწავლა. ლაპარაკია სურამის პიონერთა ბანაკზე. ეს ბანაკი მდებარეობს გვერდისუბნის კოლმეურნეობის მახლობლად. ერთბაშად იპყრობს ყურადღებას ამ კოლმეურნეობის სარძევე-სასაქონლო ფერმა. სურამის პიონერთა ბანაკში ზოოლოგიური სამუშაოების თვალსაჩინო მომენტად დაგვესახა ამ ფერმის გაცნობა.

შედგა შემდეგი გეგმა:

1. როდის დაარსდა ფერმა;
2. კადრები, შრომის განაწილება, მოწინავეები, მათი მუშაობის პირობები;
3. ცხოველთა ძირითადი ჯიშები. მათი რიცხვი. საუკეთესოთა მაჩვენებლებით;
4. ცხოველთა ბინა;
5. კვება. საკვების ბაზა, საკვების მომზადება, საკვების რაციონი დღე-ღამეში;
6. წველა; წველის ვადები, წველის ხერხები;
7. სამუშაოთა მექანიზაცია;
8. პროდუქცია, რძის დამუშავება, შენახვა, რეალიზაცია;
9. სახბორე, ხბორების აღზრდა;

10. რა შემთხვევაში ცხადდება ფერმაში კარანტინი და რაში მდკ.იი:-
რეობს ის;

11. განვითარების როგორი პერსპექტივა აქვს ფერმას.

დაახლოებით ამგვარი გეგმის მიხედვით შეუძლია თითოეულ სკოლას ექსკურსიის წესით გაეცნოს მახლობელ სარძევე-სასაქონლო მეურნეობას „სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების“ თემის დამუშავების პროცესში.

გარდა ამისა, მიმსვლელის ყურადღებას იპყრობს მშვენიერი ფიქვნარი, რომელიც ხელოვნურად არის გაშენებული სურამის მიდამოებში. არ შეიძლება არ დაისვას საკითხი: როგორ უვლიან ამ ტყეს, რა მავნებლები ჰყავს მას და როგორ იცავენ ტყეს ამ მავნებელთაგან.

ამ საკითხების გასარკვევად დაისახა შემდეგი გეგმა:

1. რა ფართობი უკავია სურამის ხელოვნურ ფიქვნარს;

2. როდის გაშენდა ეს ხელოვნური ფიქვნარი, ვისი თაოსნობითა და აქტიური მონაწილეობით. რა და რა ჯიშის ფიქვებია;

3. რა და რა ფრინველებია გავრცელებული—ტყის მავნებელი და სასარგებლო (ნიმუშების შეკრებით და ფიტულების დამზადებით);

4. რა და რა მავნებელი მწერია გავრცელებული (მწერებისა და მათ მიერ გამოწვეულ დაზიანებათა ნიმუშების შეკრებით);

5. როგორ წარმოებს მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლა.

ასევე დაიბადა სურვილი დადგენილიყო, რა და რა მავნებლებია გავრცელებული გერდისუბნის კოლმეურნეობის ბოსტანში და რა ხერხებით წარმოებს მათ წინააღმდეგ ბრძოლა.

უფრო მეტი სურვილებიც გაჩნდა... სურამში არსებობს სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკუმი. შეიქმნა სურვილი ტექნიკუმის დირექტორთან გასაუბრებით დადგენილიყო, რა და რა მანქანები არსებობს მავნებლების წინააღმდეგ საბრძოლველად და როგორია მათი ეფექტიანობა.

ეს სქემები უნივერსალურ სქემებად არ შეიძლება იქნეს მიღებული, მაგრამ მათი მიხედვით თითოეულ ბანაკში შეიძლება შედგეს თავისებური გეგმა ადგილობრივი გარეული ცხოველების ან მეცხოველეობის გასაცნობად. რა თქმა უნდა, ეს არ გამორიცხავს იმ კონკრეტული დავალებების შესრულებასაც, რომლებიც პიონერებს სკოლის მიერ აქვთ მიცემული.

XVII. ზოოლოგიური სამუშაოები ცოცხალი ბუნების კუთხეში

ცოცხალი ბუნების კუთხე სკოლაში წარმოადგენს მძლავრ საშუალებას იმისათვის, რომ წარმატებით გაიშალოს ბრძოლა ფორმალიზმის წინააღმდეგ საერთოდ ბუნებისმეტყველებისა და, კერძოდ, ზოოლოგიის სწავლებაში. ფორმალისტურია ზოოლოგიის სწავლება მაშინ, როდესაც მოსწავ-

ლევებს შეასწავლიან ცხოველებს, აუწერენ მათი სხეულის აგებულებას. სასიცოცხლო პროცესებს, ცხოვრების ნირს, ქცევის ფორმებს, ხოლო ამ თვისებათა გამომჟღავნებას ცოცხალ, ნატურალურ ობიექტებში არ აჩვენებენ. ამის შედეგად მოსწავლეს აქვს ცხოველთა შესახებ წიგნური ცოდნა. ხოლო ცხოველებს კი არ იცნობს. ასეთი ცოდნა, ცხადია, სრულფასოვანი არ არის.

პოლიტექნიკური სწავლება, რომლის განმტკიცებისათვის იბრძვის მოწინავე მასწავლებელი, გულისხმობს იმას, რომ ცოდნა განყენებული და ცხოვრებისაგან მოწყვეტილი არ იყოს, რომ ის უადვილებდეს მოსწავლეებს სინამდვილეში გარკვევას, წარმოებაში გარკვევისა და აქტიურად ჩარევის საქმეს. როგორ დაუახლოვდება ამ მიზნებს ზოოლოგიის სწავლება, თუ ის დაკმაყოფილდება მხოლოდ წიგნური სწავლებით და მოსწავლეებს თვითონ ნატურალურ ცხოველებს არ გააცნობს?

თანამედროვე სკოლას მოეპოვება სხვადასხვა საშუალება ზოოლოგიის სწავლებაში მოსწავლეთათვის ნატურის გასაცნობად. ექსკურსია ბუნებაში სწორედ იმით არის გამართლებული, რომ ის აძლევს მოსწავლეებს კონკრეტულ წარმოდგენას ცხოველებზე. ექსკურსია ზოოპარკში ამავე მიზანს ისახავს იმ განსხვავებით, რომ ის საშუალებას იძლევა შევახვედროთ მოსწავლეები იმ ცხოველებსაც, რომელთაც ექსკურსიული წესით ისინი ვერ გაეცნობიან. იგივე უნდა ითქვას ზოოლოგიურ მუზეუმში მოწყობილ ექსკურსიაზე. ზოოლოგიურ ობიექტებთან უშუალოდ შეხვედრის საშუალება ეძლევა მოსწავლეებს სასკოლო მიწის ნაკვეთზე მუშაობის დროსაც. ამ ღონისძიებათა მწკრივში უნდა იყოს განხილული სასკოლო ცოცხალი ბუნების კუთხის ცხოველებიც.

მუშაობის ჩამოთვლილი სახეებიდან თითოეულს თავისი სპეციფიკური ნიშნები აქვს და ამიტომ თითოეულს თავისებური შემეცნებითი მნიშვნელობა აქვს ზოოლოგიის სწავლებაში. ბუნებაში მოწყობილი ექსკურსიის პროცესში მოსწავლე ხვდება ცხოველებს, აკვირდება მათ გარეგან სახეს, შეიცნობს და რამდენადმე განასხვავებს მსგავს ცხოველთაგან. მაგრამ ეს შეხვედრა და დაკვირვება უმრავლეს შემთხვევაში ხანმოკლეა. უფრო ხშირად ის ცალკეულ მოვლენებზე დაკვირვების საშუალებას იძლევა, მაგრამ თითქმის არავითარ შესაძლებლობას არ შეიცავს პროცესებზე დასაკვირვებლად, რაზედაც უფრო ხანგრძლივი დაკვირვებაა საჭირო. ამიტომ შეიძლება ითქვას, რომ ბუნებაში მოწყობილი ექსკურსია უმეტეს შემთხვევაში იძლევა იმპულსს ცხოველის უფრო გაღრმავებულად შესწავლისათვის.

უფრო ხანგრძლივი დაკვირვების წარმოების შესაძლებლობას ქმნის ცოცხალი ბუნების კუთხე. ამიტომ ცოცხალი ბუნების კუთხის პირობებში შესაძლებელი ხდება დაკვირვება არა მარტო ცალკეულ ფაქტებსა და მოვ-

ლენებზე, არამედ იმ პროცესებზეც, რომლებიც ცხოველებში მიმდინარეობენ. ვთქვათ, მოსწავლეებმა ექსკურსიაზე მოიპოვეს რონელიმე მწერის მატლი და ჭუპრი. ცნობილია, რომ მატლი მკვეთრად განსხვავდება ჭუპრისაგან. მეტად საინტერესოა თვალის გადევნება იმისათვის, თუ როგორ იქცევა მატლი ჭუპრად და შემდეგ როგორ გამოდის ჭუპრიდან ზრდასრული მწერი. ამ საქმოდ ხანგრძლივი პროცესისათვის თვალის გადევნება ექსკურსიაზე შეუძლებელია. სამისოდ შესაფერის პირობებს ქმნის ცოცხალი ბუნების კუთხე.

ცხოველებთან ხანგრძლივი ურთიერთობის შესაძლებლობას ქმნის სასკოლო მიწის ნაკვეთიც. მაგრამ ნაკვეთებზე ყურადღების ცენტრი გადატანილია იმდენად იმაზე კი არა. თუ როგორია ამა თუ იმ მცენარის ან ცხოველის ბუნება. რამდენადაც იმაზე, თუ როგორ ვიმოქმედოთ ამა თუ იმ მცენარეზე ან ცხოველზე იმისათვის, რომ უკეთ გამოვიყენოთ ბუნებრივი რესურსები.

იმის გააზრებიდან, თუ რა როლი ეკუთვნის ზოოლოგიის სწავლებაში ცოცხალი ბუნების კუთხეს, გამომდინარეობს ისიც, თუ ნორმალურად რას უნდა შეიტყავდეს ცოცხალი ბუნების კუთხე და როგორ უნდა იყოს ორგანიზებული მისი მუშაობა.

ცოცხალი ბუნების კუთხის ობიექტები

ცოცხალი ზოოლოგიური მასალა, რომელიც ჩვეულებრივად იმყოფება ბუნების კუთხეში, მრავალნაირია. ერთუჯრედიანებიდან მოყოლებული ძუჭუმწოვრებამდე—ყველა ჯგუფის ცხოველები შეიძლება ვიყოლიოთ ცოცხალი ბუნების კუთხეში. ამ ცხოველთაგან ზოგიერთი უფრო ადვილად შესანახია კუთხეში, ზოგის შენახვა და მოვლა უფრო ძნელია. შედარებით ადვილი შესანახია ის ცხოველები, რომლებიც წყლის გარემოში ან წყლის ზედაპირზე ცხოვრობენ. ეს ცხოველებია: ერთუჯრედიანები, ნაწლავლრუიანი ცხოველები (ჰიდრა), წყლის სილრმეში ან წყლის ზედაპირზე მცხოვრები მწერები (მოცურალა, მენიჩბა, ნემსიყლაპია, წყლისმზომელა, რუისელა, მეგაზაფხულე და სხვ.). თევზები, ამფიბიები (ბაყაყი. ტრიტონი).

ჭურჭელი. რომელშიც უნდა ინახებოდეს ამ რიგის მასალა, შეიძლება სხვადასხვაგვარი იყოს. რა თქმა უნდა, კარგი იქნება, თუ ბუნების ცოცხალ კუთხეს ექნება საქარხნო წესით დამზადებული სხვადასხვა ზომის აკვარიუმი. მაგრამ თუ სკოლას ასეთი ჭურჭელი არა აქვს, წარმატებით შეიძლება იქნეს გამოყენებული მურაბის ქილები (მინის, და არა თიხის), კონსერვის ქილები, ბატარეის ქილები, ჭიქები, მინის ჯამები და მისთ. რაც შეეხება ჭურჭლის ფორმას, უპირატესობა უნდა მიეცეს ოთხკუთხა ჭურჭელს პრგვალ ჭურჭელთან შედარებით. რადგანაც ასეთ ჭურჭელში ცხოველების

შესახედაობა არ იცვლება. როგორც ხდება მაშინ, როდესაც ცხოველი მოთავსებულია ცილინდრულ კუთრკელში.

აკვარიუმს დიდი ყურადღება და მოვლა სჭირდება. აკვარიუმს ერთი შეხედვითვე ემჩნევა მოუვლელობის ნიშნები: მინის კედლებზე სხვადასხვა სიმაღლეზე ემჩნევა დანალექი ნივთიერებები. ეს იმის გამოა, რომ მასში წყალი სხვადასხვა დროს სხვადასხვა დონეზე ყოფილა. ზოგჯერ წყლის დონე დაბალია და მინას წყლის დონიდან რამდენიმე სანტიმეტრის სიმაღლეზე შემორტყმული აქვს ნალექების სარტყელი. აკვარიუმის მოუვლელობის ნიშანი ისიც არის, რომ მასში ჩვეულებრივად ყრია გამოუყენებლად დარჩენილი საკვების ნამცეცები მაშინ, როდესაც აკვარიუმის გაწმენდა ადვილი საქმეა მინის მილის მომარჯვებით. დიდ უხერხულობას ქმნის ისიც, თუ აკვარიუმში გაურეცხავი ქვიშა ჩაყრილა: წყლის ჩამატებისას აკვარიუმში წყალი იმღერევა ქვიშის მინარევისაგან. მოუვლელობის შედეგია აგრეთვე, როცა აკვარიუმის კედლებზე ზოგჯერ დაბინავდებიან ხოლმე ერთუჯრედიანი წყალმცენარეები. ეს ხდება უმრავლეს შემთხვევაში, როდესაც აკვარიუმს მზის სხივები უშუალოდ ხვდება. ამიტომ აკვარიუმი ოთახში ისე უნდა იყოს მოთავსებული, რომ ის გაფანტული შუქით იყოს განათებული. იმ დროს, როდესაც აკვარიუმს მზის სხივები ადგება, სასურველია აფთაროს მას ქაღალდი. აკვარიუმის კედლებზე დაბინავებული წყალმცენარეების საწინააღმდეგოდ შეიძლება გამოყენებული იქნეს ლოკოინები, რომლებიც იკვებებიან ამ წყალმცენარეებით და მოკლე დროში ასუფთავებენ აკვარიუმის კედლებს.

აკვარიუმის მოვლაში შედარებით უფრო ძნელი საქმეა წყლის გამოცვლა. წყლის გამოცვლა საჭიროა იმისათვის, რომ წყალში ყოველთვის იყოს ჟანგბადის საკმარის რაოდენობა. ეს აუცილებელია იმისათვის, რომ აკვარიუმში მოთავსებული ცხოველები ნორმალურად სუნთქავდნენ. აკვარიუმში წყალს ჩვეულებრივად ასე უცვლიან: ჩაუშვებენ რეზინის მილის ერთ წვერს აკვარიუმში. მეორე წვერიდან ამოწოვენ წყალს. მილის წვერს ჩაუშვებენ ვედროში, რომელიც აკვარიუმზე დაბლა დგას. და წყალი გადმოიღვრება ვედროში. ახალი წყალი ფრთხილად უნდა ჩაისხას, რომ ქვიშა აკვარიუმის ფსკერიდან არ აიტაცოს წყლის ნაკადმა. აკვარიუმში აუცილებელი რომ არ გახდეს წყლის ხშირი გამოცვლა, შეიძლება სხვა ხერხსაც მივმართოთ: ჩვეულებრივად პულვერიზატორით ატარებენ ხოლმე აკვარიუმში ჰაერს და, ამრიგად, შიგ მოყოფ წყალს ჟანგბადით ამდიდრებენ.

აკვარიუმის ჟანგბადით უზრუნველსაყოფად არსებობს სხვა. უფრო გადაპკრელი ხერხიც. ის მდგომარეობს იმაში, რომ აკვარიუმში ათავსებენ წყლის მცენარეებს. ამ შემთხვევაში ნახშირჟანგს, რომელსაც გამოჰყოფენ აკვარიუმში მოთავსებული ცხოველები. იყენებენ მწვანე წყლის მცენარეები კვებისათვის და ამის შედეგად გამოყოფილი ჟანგბადით მდიდრ-

დება წყალი. თუ აკვარიუმში მოთავსებული წყლის მცენარეების რაოდენობა შეფარდებულია ცხოველთა რიცხვთან, აკვარიუმში მყარდება ბიოლოგიური წონასწორობა. ამ შემთხვევაში თევობითაც კი შეიძლება შეუცვლელად დავტოვოთ წყალი აკვარიუმში.

ისეთი ცხოველების შესანახად, როგორც არიან გველები, ხელიკები, ბაყაყები, ტრიტონები და მისთ., ცოცხალი ბუნების კუთხეში გამოიყენება ტერარიუმები. ტერარიუმის შინაგანი მოწყობილობა სხვადასხვანაირია იმისდა მიხედვით, თუ რომელი ცხოველებისათვის არის ის განკუთვნილი. ხელიკისათვის განკუთვნილი ტერარიუმში ისე უნდა იყოს მოწყობილი, რომ ის რამდენადმე ემსგავსებოდეს ხრიოკ ადგილს, ადგილ-ადგილ დაქანებული სიბი ქვებით, რომლებზედაც ჩვეულებრივად უყვარს ხელიკს გაწოლა და მზეზე თბობა. ბაყაყისათვის გამიზნული ტერარიუმში ტენიანი უნდა იყოს და თუნდაც მცირე ზომის წყალსატევი ჰქონდეს.

მწერების შესანახად იხმარება ინსექტარიუმები. სასკოლო პრაქტიკაში იყენებენ სხვადასხვაგვარ ინსექტარიუმებს. ერთი რიგის ინსექტარიუმები გამოიყენება სკოლის ცოცხალ კუთხეში, მეორე რიგის ინსექტარიუმები—საველე მუშაობაში—საბჭოთა მეურნეობისა და კოლმეურნეობის ბაღებსა და ბოსტნებში, აგრეთვე სასკოლო მიწის ნაკვეთზე.

ამ შემთხვევაში ჩვენ გვინტერესებს ცოცხალი ბუნების კუთხისათვის გამოსაყენებელი ინსექტარიუმები; ბოსტნისა და ხეხილის ინსექტარიუმებზე სხვა ადგილას გვექონდა ლაპარაკი.

ბევრად უფრო ძნელი შესანახია ცოცხალი ბუნების კუთხეში ფრინველები, მაგრამ განსაკუთრებით ძნელია ძუძუმწოვრების შენახვა. მათი შენახვის სიძნელე უმთავრესად იმაშია, რომ არ ხერხდება სისუფთავის დაცვა იმ გალიებში, სადაც ფრინველები და ძუძუმწოვრებია მოთავსებული. თუ სკოლას ბინის პირობები იმდენად უწყობს ხელს, რომ შეუძლია ამ ცხოველებისათვის ცალკე ვოლიერების მოწყობა, მაშინ ძლიერ სასურველად უნდა იქნეს მიჩნეული ცოცხალი კუთხის შევსება ფრინველებითა და ძუძუმწოვრებით. თუ სკოლას საამისო პირობები არ გააჩნია და ფრინველებს და ძუძუმწოვრებს ინახავს საერთო ცოცხალი კუთხის ოთახში, ამ შემთხვევაში, როგორც პრაქტიკა გვიჩვენებს, დიდი ზრუნევა საჭირო იმისათვის, რომ არ დაირღვეს სასკოლო ჰიგიენისა და სანიტარიის ელემენტარული წესები.

ცოცხალი ბუნების კუთხეში წარმოებული მუშაობის ორბანიზაცია და შინაარსი

ზევით აღვნიშნეთ, რომ ცოცხალი ბუნების კუთხის მთავარი დანიშნულება იმაშია, რომ მოსწავლეებს მისცეს კონკრეტული ცოდნა შესასწავლ

საგანზე და ამ გზით აღმოფხვრას ფორმალიზმის ნაშთები, რომლებიც ჯერ კიდევ ფეხმოკიდებულია სწავლების საქმეში. მაგრამ ეს იმას არ ნიშნავს, რომ ცოცხალი ბუნების კუთხეში წარმოებული მუშაობა არის თავისთავადი, მუშაობის სრულიად დამოუკიდებელი სახე. ცოცხალი ბუნების კუთხეში წარმოებული მუშაობა დამხმარეა იმ მუშაობისა, რომელიც წარმოებს სკოლაში გაკვეთილებზე. ამიტომ ცოცხალი ბუნების კუთხეში წარმოებული მუშაობის შინაარსს ძირითადად განსაზღვრავს პროგრამა, რომლის მიხედვითაც წარმოებს საგნის შესწავლა გაკვეთილებზე. ეს მუშაობა იძლევა იმის საშუალებას, რომ სასწავლო საგნის ზოგი საკითხი უფრო მეტი თვალსაჩინოებით, დამაჯერებლობით და რამდენადმე გაღრმავებულადაც იქნეს დამუშავებული.

ძირითადი მოთხოვნა, რომელსაც უნდა აკმაყოფილებდეს ბუნების კუთხეში მუშაობა, ის არის, რომ მას უნდა ახასიათებდეს კვლევითი მუშაობის ნიმუშები. რა ვიწრო საკითხიც არ უნდა მუშავდებოდეს ბუნების კუთხეში, ის უნდა მუშავდებოდეს კვლევის საფუძველზე. კვლევითი მუშაობის ძირითადი ეტაპები კი შემდეგია: პირველ რიგში აღსანიშნავია ამოცანა, რომლის გადასაწყვეტადაც ტარდება ესა თუ ის სამუშაო. მასწავლებლის ხელმძღვანელობა მუშაობის ამ ეტაპზე იმაში მდგომარეობს, რომ მოკლედ და საესებით მკვეთრად ჩამოაყალიბოს გადასაწყვეტი ამოცანა. ვთქვათ IX კლასის მოსწავლეებთან მუშავდება ბიო-გენეტიკური კანონი. საქმე მარტო იმაში ხომ არ არის, რომ მოსწავლეებმა დაიზებპირონ ფილოგენიისა და ონტოგენიის ურთიერთობა; საქმე ის არის, რომ მოინახოს ფაქტობრივი მასალა, რომლის დემონსტრაციით ცხადი გახდება, რომ ორგანიზმი ონტოგენურ განვითარებაში გაივლის გარკვეულ საფეხურებს, რომლებიც გაუვლია მის წინაპრებს. რაკი ეს ამოცანა დაისახა, უნდა მოინახოს მასალა, რომელზეც წარმოებულმა დაკვირვებამ და, თუ საჭირო გახდა, ჩატარებულმა ცდამ უნდა მისცეს მოსწავლეებს გარკვეული დასკვნის გამოტანის საშუალება. დაკვირვებისა და ცოდნის ობიექტად ამ შემთხვევაში გამოდგება ფრინველის განვითარება, ბაყაყის განვითარება და რამდენიმე მწერის განვითარებაც. მასწავლებლის ხელმძღვანელობა ამ ეტაპზე იმაშია, რომ მრავალი შესაძლებლობიდან შეარჩიოს ის, რომელიც უფრო გაუადვილებს მოსწავლეებს დასკვნის გამოტანას.

ვთქვათ, არჩევანი გაჩერდა ბაყაყის განვითარებაზე. მასწავლებლის რჩევითა და მითითებით მოსწავლემ უნდა შეაგროვოს სათანადო მასალა, დააყენოს ცდა და აწარმოოს დაკვირვება. მასწავლებლის როლი ამ ეტაპზე იმაშია, რომ მოსწავლეები შეაჩვიოს მოვლენაზე თუ ცდაზე დაკვირვების კულტურას, მოსთხოვოს მათ, რომ მოვლენათა განვითარების ყველა ეტაპი—საწყისი მომენტიდან ცდის დანარულებამდე იწერებოდეს დღიურში.

მხოლოდ დეტალურად წარმოებული დღიური ყველა პირობის აღნიშვნით, რომლებიც ახლდა ცდის განვითარებას, მისცემს დამკვირვებელს თუ მცდელს სწორი დასკვნის გამოტანის საშუალებას. თუ ა? პირობათა დაცვით ჩაატარა მოსწავლემ თუნდაც ერთი სამუშაო, შეიძლება ითქვას, რომ მან უკვე აულო ალო კვლევით მუშაობას. მიზანიც სწორედ ამაშია. მოსწავლე გაიგებს, რომ იმ მოვლენას, რომელსაც შეხვდა ექსკურსიაზე, ან ანიოკითხა წიგნში, ან რაიმე სხვა გზით მივიდა მის ცნობიერებაში, მან გაუგო არსი, ის გაიაზრა. ამ გააზრებაშია ის დიდი განსხვავება, რომელიც არსებობს დაზეპირებასა და შესწავლას შორის.

ცოცხალი ბუნების კუთხეში წარმოებული მუშაობა საკლასო მუშაობის პარალელურად ვერ იწარმოებს. ცოცხალი ბუნების კუთხე თავისი მუშაობით ეხმაურება პროგრამის ზოგიერთ საკითხს, მაგრამ რასაც ეხმაურება, იმას აშუქებს მოსწავლისათვის მისაწვდომი სიღრმით და, რაც მნიშვნელოვანია, მოსწავლეებში კვლევითი მუშაობის ხერხების დაუფლების მიზნით. ის, რასაც მიაღწევს ამგვარი მუშაობით ცალკეული მოსწავლე ან მოსწავლეთა კოლექტივი, ცხადია, მათ საკუთრებად არ უნდა დარჩეს, არამედ მათ უნდა გაუზიარონ მთელ კლასს. მაშასადამე, მათ უნდა შეძლონ წარმოდგენა მთელი ჩატარებული მუშაობის ანგარიშის, რომელშიც ნათლად გამოჩნდება. თუ რამ აამოძრავა მოსწავლე ან მოსწავლეთა კოლექტივი გარკვეული მუშაობის ჩასატარებლად, როგორ ჩაატარა ეს მუშაობა, რა საფუძვრები განვლო და რა დასკვნამდე მივიდა. ეს მეტად მნიშვნელოვანი მომენტი და ამიტომ მასწავლებელმა ამ მომენტშიც სათანადო დახმარება უნდა გაუწიოს მოსწავლეს. რომ მისი ინფორმაცია ზედმეტ ენაწყლიანობას არ შეიცავდეს და დამაჭერებელი იყოს.

უნდა აღინიშნოს, რომ ცოცხალი ბუნების კუთხე არავითარ შემთხვევაში არ უნდა წარმოადგენდეს სამუშაო ბაზას მხოლოდ რჩეულ მოსწავლეთათვის. მასში ყველა მოსწავლე უნდა იყოს ჩაბმული. ყოველ შემთხვევაში ცხოველების მოვლის საქმეში ყველა მოსწავლე უნდა იყოს ჩაბმული მორიგეობით.

რაც შეეხება ცოცხალი ბუნების კუთხეში წარმოებული მუშაობის შინაარსს, ე. ი. იმას, თუ რა და რა სამუშაოები უნდა შესრულდეს ცოცხალი ბუნების კუთხეში, ეს საკითხი ძირითადად გარკვეულია ამ წიგნის იმ თავში, სადაც ნორჩი ზოოლოგების მუშაობაზეა ლაპარაკი. სამუშაოების დიდი ნაწილი, რაც მოცემულია ამ თავში, ცოცხალი ბუნების კუთხეში უნდა სრულდებოდეს.

XVIII. ხანგრძლივი დაკვირვებებისა და ცდების თემატი ნორჩ ზოოლოგთათვის სკოლასა და სახლში

1. ერთუჯრედიანების შესწავლასთან დაკავშირებით შეიძლება ჩატარდეს შემდეგი დაკვირვებები და ცდები

ა) დაკვირვება იმაზე, თუ დღიდან კულტურის დაყენებისა რამდენ ხანში ვითარდება ერთუჯრედიანი ცხოველები.

ამ სამუშაოსთან დაკავშირებით მოსწავლეებმა დღეში სამჯერ მიინცუნდა აიღონ კულტურიდან სინჯი და გასინჯონ მიკროსკოპში.

ვინაიდან კულტურაში ერთუჯრედიანთა მოშენების სისწრაფე ბევრად არის დამოკიდებული იმაზე, თუ წლის რა დროს ტარდება ცდა, ამიტომ ცდის წარმოების აუცილებელი პირობაა დროის ზუსტი ფიქსაცია.

ბ) დაკვირვება იმაზე, რომ ამებას ეცვლება სახე ადგილის გადანაცვლებისა და ცრუფეხების სხვადასხვა ადგილზე გაყოფის მიხედვით.

ამ დაკვირვების ჩასატარებლად საჭიროა ქალაღზე, რამდენადაც შენაძლებელია. ზუსტად დაინატოს იმ ამების სურათი, რომელიც დამკვირვებელმა მიკროპრეპარატში ნახა. ეს დაკვირვება რამდენიმე დღეს უნდა მეორდებოდეს სხვადასხვა დროს, იმისათვის, რომ მიკროპრეპარატიდან წყალი არ აორთქლდეს, მასში თავიდანვე ბევრი სითხე უნდა იყოს აღებული. გარდა ამისა, ყოველი გასინჯვის შემდეგ მიკროპრეპარატი გადატანილი უნდა იქნეს ტენიან კამერაში. ამისათვის პეტრის ჯამში თხლად უნდა ჩაიფინოს ბამბა, დაესხას წყალი, ზემოდან დაეფინოს ფილტრის ქალაღი. ხელსაწყო ისე უნდა აიწყოს, რომ ქალაღის ზედაპირი სრულიად ჰორიზონტალური იყოს. ამისათვის საჭიროა, რომ ბამბა სრულიად თანაბარი სისქის იყოს. თუ ეს ვერ მოხერხდა, მაშინ უყეთესია ბამბის ნაცვლად ჯამს დაუფინოთ რამდენიმე ფენა ფილტრის ქალაღი. ქალაღზე პარალელურად დავდოთ ასანთის ორი თავწატეხილი ლერო და ზედ პინცეტით ფრთხილად გადმოვიტანოთ მიკროპრეპარატი, ჯამს დავახუროთ ხუფი. ამ პირობებში მიკროპრეპარატზე წყალი დიდხანს არ ამოშრება.

2. ნაწლავდრუიანი ცხოველების შესწავლასთან დაკავშირებით შეიძლება ჩატარდეს შემდეგი დაკვირვებები და ცდები

ა) დაკვირვება ჰიდრას გადანაცვლებაზე ადგილიდან ადგილზე.

ამ დაკვირვების ჩასატარებლად საჭიროა ჰიდრები მოთაესდეს მინიაოთხკუთხა ჭურჭელში (ბატარეის ქილა). რადგანაც ქილის ბრტყელ კედელზე მიმაგრებული ჰიდრა უფრო კარგად ჩანს, ვიდრე სფერულ კედელზე მიმაგრებული.

მინაზე გარედან ტუშით უნდა აღინიშნოს ადგილი, რომელზეც მიმაგრებულია ჰიდრა. 2—3 დღის განმავლობაში სხვადასხვა დროს ასევე აღინიშნება წერტილებით ის ადგილი. სადაც გადაუნაცვლებია ჰიდრას.

შეიძლება ორ სხვადასხვა ქილაში მოთავსებულ ჰიდრაზე ვაწარმოოთ დაკვირვება. ორივე ჰიდრა სრულიად ერთნაირ პირობებში უნდა იყოს. განსხვავებას უნდა ქმნიდეს ის გარემოება, რომ ერთი უნდა ვკვებოთ, ხოლო მეორე—ვაშიშმილოთ. დავაკვირდეთ, რა განსხვავება იქმნება მათ შორის როგორც განააცვლების, ისე საცეცების დაგრძელების მხრივ.

ბ) დაკვირვება ჰიდრას რეგენერაციის უნარზე.

ავიღოთ სამი დიდი ზომის სინჯარა. ერთში მოვათავსოთ ჰიდრა, რომელსაც ერთი საცეცი აქვს მოჭრილი. მეორეში—ჰიდრა, რომელსაც ყველა საცეცი აქვს მოჭრილი. ხოლო მესამეში—სიგრძივ ორად გაკვეთილი ჰიდრა. წინასწარ შერჩეული უნდა იყვნენ ერთი ზომის და ერთნაირად განვითარებული ჰიდრები. სასურველია სინჯარებში ჩავასხათ ის წყალი, რომელშიც გვყავს ჰიდრები შენახული. ამასთან ერთად სინჯარებში უნდა ჩაუშვათ ძაფნაირი წყალმცენარეებიც ისეთი რაოდენობით. რომ მათში დამყარდეს ბიოლოგიური წონასწორობა. მაგრამ წყალმცენარეები არც ძალიან ბევრი უნდა იყოს, წინააღმდეგ შემთხვევაში გაძნელდება ჰიდრებზე დაკვირვება.

გ) დაკვირვება ჰიდრას მიერ მსუსხავი ძაფების გამოსროლაზე.

მინის ჭურჭელში სწორ და თხელ კედელთან უნდა მოთავსდეს 3—4 ჰიდრა. ჰიდრები რომ დამშვიდდებიან, ჭურჭელში ჩაუშვათ ახლად გამოჩეკილი ლიფსიტები. ჭურჭლის კედელთან ახლოს მივიტანოთ ლუბა და დავაკვირდეთ, როგორ იქცევიან ჰიდრები, როცა მათ ლიფსიტები უახლოვდებიან. თუ ჰიდრას მიახლოებული ლიფსიტა მკვეთრად შეაჩერებს მოძრაობას, ეს იმას ნიშნავს. რომ ის დასუსტა ჰიდრას მიერ გამოყოფილმა მსუსხავმა ძაფებმა. თუ ოცჯერ გამადიდებელი ლუბით ვაკვირდებით, თვითონ მსუსხავი ძაფის გამოსვლასაც შევნიშნავთ.

ჰ. ზიზის შესწავლასთან დაკავშირებით შეიძლება ჩატარდეს შემდეგი დაკვირვებები და ცდები

ა) ცდა სინათლით ჭიაყელას გაღიზიანების დასადგენად.

ჩაბნელებულ ოთახში საჭიაყელე ყუთში ჩავყაროთ ჭიაყელები და (სანამ ისინი ჩაძვრებოდნენ მიწაში) ერთბაშად გავანათოთ ჭიბის ელექტროსათურით. დავაკვირდეთ ჭიაყელების მოქმედებას. შევამოწმოთ. თუ შუქით გაღიზიანებული ჭიაყელა რამდენად წყნარდება. როგორც კი სხეულის წინა ნაწილს ამოათარებს მიწის გორბს ან მიწის სიღრმეში ჩაიტანს.

ბ) კიბეულას რეგენერაციის უნარის დამადასტურებელი ცდის მოწყობა ზემოთ იყო მოყვანილი ამ რიგის სამუშაოთა მაგალითად.

4. ობობასა და ობობასნაირთა შემსწავლასთან დაკავშირებით შეიძლება ჩატარდეს შემდეგი დაკვირვებები და ცდები

ა) დაკვირვება ობობას ქცევაზე, როცა მის ქსელში დიდი მწერია გაბმული.

უნდა მოინახოს ბუნებრივ პირობებში ობობას ფართოდ გაბმული ქსელი. მოინახოს ობობა. რომელიც ჩვეულებრივად მოშორებით ზის სადმე მყუდრო ადგილას. ქსელიდან გაყვანილი წვრილი ძაფი ობობას აწვდის იმის სიგნალს. რომ ქსელში მსხვერპლია გაბმული. ქსელში უნდა გავაბათ რომელიმე პატარა მწერი. დავაკვირდეთ, როგორ იქცევა საფარიდან გამოსული ობობა. ამის შემდეგ ქსელში გავაბათ დიდი და შხამიანი მწერი, მაგალითად. კრაზანა. კრაზანა პინცეტით უნდა მივიტანოთ ქსელთან. კარგად გავხლართოთ ქსელში და ვაწარმოთ დაკვირვება იმაზე. თუ როგორ იქცევა ობობა.

ბ) დაკვირვება ღრიანკალის თავდასხმითი და თავდაცვითი ხასიათის ქცევაზე.

მეტად საინტერესოა აგრეთვე ობობას მონათესავე ღრიანკალზე დაკვირვება. ღრიანკალები ცხოვრობენ მიწაში. ჩვეულებრივად გზის მახლობლად. დატკეპნილ ადგილებში, სადაც ბალახი ან სულ არ არის, ან ძალიან თხლად ფარავს მიწას. ღრიანკალის მიგნება ადვილია: შევეულად წასული ხერელი, რომლის დიამეტრიც 1—2 სანტიმეტრს არ აღემატება და რომლის ნაპირებიც მოფენილია აბლაბუდით. უტყუარი ნიშანია იმისა. რომ ხერელში ბინადრობს. ღრიანკალი. ასეთი სოროები ზოგჯერ ყანის პირასაც გვხვდება. მაშინ მას ამშვენებს ფართო ქსელი, რომელიც უახლოეს მცენარეთა ღეროებზეა მიმაგრებული. ღრიანკალის დაქვერა ადვილია. ამისათვის საჭიროა სოროში წყალჩაისხას (გვალვის ღროს ხერელში ორი ჭიქა წყალი მაინც უნდა ჩაისხას). ღრიანკალი სწრაფად ამოვა და გაქცევას დააპირებს. ამ დროს მას უნდა გადაეფაროს ჭიქა.

ღრიანკალის დაქვერა ასეც შეიძლება: ავილოთ ცვილის ან პლასტელინის კომტი ისეთი ზომის, რომ ის ადვილად ეტეოდეს ღრიანკალის სოროში. კომტი მივამაგროთ ჩაგრეხილ ძაფზე და ჩაუშვათ ღრიანკალის სოროში. ღრიანკალი ეძებრება კომტს და ღრმად ჩაასობს კიდურებს. სწრაფად ამოვწიოთ ძაფი და კომტს ამოჰყვება ღრიანკალი. ღრიანკალი მგუდავში არ უნდა ჩაიდოს. საჭიროა ის ცალკე ჭურჭელში (სასურველია გამჭვირვალე ჭურჭელში—ქიმიური ჭიქა) მოთავსდეს. ღრიანკალს ჭურჭელში

ჩაუვადოთ მწერები, ვნახავთ, როგორ ეძგერება ის მათ, შეასობს თავის ხელიცერებს და ჩაუშვებს შხამს, რომელიც, სხვათა შორის, სითხედ აქცევს მწერის სხეულის ნივთიერებას და ღრიანკალი შემდეგ იწყებს მის შეწოვას. ამ პროცესში მოსწავლეები ფრთხილად უნდა იყვნენ, რომ ღრიანკალმა არ მოშხამოს ისინი. ღრიანკალის შხამზე გაზვიადებული ხმები გავრცელებული, თითქოს ღრიანკალის ნაკბენი ადამიანი შეიძლება მოკვდეს კიდევ. მაგრამ ეს არაფრით არ არის დასაბუთებული. ღრიანკალის ნაკბენი კი უთუოდ მტკივნეულია. ღრიანკალს ვკლავთ აგრეთვე ეთერით. ჩვენი გამოცდილების მიხედვით ღრიანკალზე უფრო ნაკლებად მოქმედებს ეთერი, ვიდრე მწერზე. ამიტომ ის უფრო დიდი დოზით უნდა ეძლეოდეს ღრიანკალს, ვიდრე მწერს.

5. მწერების შესწავლასთან დაკავშირებით შეიძლება, ვაწარმოოთ შემდეგი დაკვირვებები და ცდები

ა) დაკვირვება სრული მეტამორფოზის მქონე მწერის განვითარებაზე.

მოწინაურებულ მწერთაგან ამის საუკეთესო მაგალითს წარმოადგენს თუთის აბრეშუმმხვევი, ხოლო გარეულ მწერთაგან—კომბოსტოს თეთრულა. დაკვირვება კომბოსტოს თეთრულას განვითარებაზე ზემოთ იყო აღწერილი. ჩვენში გავრცელებულ რძიანაზე ხშირად გვხვდება პეპლების მატლები. ისინიც შეიძლება გავხადოთ დაკვირვების საგნად.

ბ) დაკვირვება ბუზის განვითარებაზე.

ყუთს, რომლითაც იყიდება საანის ფხენილი, ფსკერზე გაუუკეთოთ ნახვრეტები, იმაზე უფრო დიდი დიამეტრის, როგორც ხუფზე აქვს. ყუთში უნდა ჩაიდოს რამდენიმე ნაჭერი უმი ხორცი. ყუთი უნდა ჩამოიკიდოს, რომ ბუზებს შეეძლოთ შიგ დაუბრკოლებლად შესვლა და კვერცხების დადება. დროდადრო შეიძლება ყუთს ხუფი ავხადოთ და ვნახოთ, როგორ მიმდინარეობს ბუზის გამრავლება-განვითარება. უნდა წარმოებდეს ზუსტი ჩანაწერები, რომელთა მიხედვითაც დადგინდება, რამდენ ხანში გამოიჩეკება კვერცხიდან მატლები, რამდენ ხანში დაქუპრდებიან ისინი, რამდენ ხანში გამოფრინდება ქუპრიდან ზრდასრული ოთახის ბუზი.

ამის მიხედვით მოსწავლეებს შეექმნებათ დაახლოებით წარმოდგენა იმაზე, თუ ოთახის ბუზს წელიწადში რამდენი თაობის მოცემა შეუძლია. ამით აიხსნება ისიც, თუ რაოდენ გაძნელებულია ამ მწერთან ბრძოლა.

გ) აბრეშუმმხვევის მატლების გამოყვანა და მათი დაქუპრებისათვის ხელის შეწყობა.

იქ, სადაც მისდევენ აბრეშუმის ჰიის მოშენებას, სკოლის ნორჩ ნატურალისტთა წრემ უნდა მოაწყოს ეს სამუშაო. მიზანი ის არის, რომ წრის ყველა წევრი გაეცნოს აბრეშუმის ჰიის განვითარების საფეხურებს. ამას.

ჯარდა. ისიც არის მისაღწევი, რომ წრის წევრები დაეუფლონ ამ საქმის სპეციალურ ხერხებს. ზოგადი ხელმძღვანელობა. რომელსაც ახორციელებს მასწავლებელი ამგვარი მუშაობის სწორად წასამართავად. არ კმარა. საჭიროა მასწავლებელი გაეცნოს იმ მუშაობას, რომელსაც აწარმოებენ ადგილობრივი მოწინავე მებაბრეშუმეები, და შეახვედროს მათ მოსწავლეები. მებაბრეშუმეობის მოწინავე პირებთან შეხვედრა უბრალო დარბაზობამდე არ უნდა იყოს დაყვანილი. ყოველგვარ პარადობას მოკლებული საქმიანი შეხვედრები უნდა ხორციელდებოდეს მუშაობის სხვადასხვა საფეხურზე, როგორც მუშაობის დაგეგმვის, ისე მუშაობის პროცესში და შედეგების შეჭამების დროს. შეიძლება საქმე ისე მოეწყოს, რომ ნორჩ ნატურალისტთა მუშაობა წარმოადგენდეს იმ ძიებითი მუშაობის ნაწილს. რომელსაც აწარმოებს ადგილობრივი მოწინავე მებაბრეშუმე. ამ შემთხვევაში აუცილებელია მასწავლებელსა და ადგილობრივ მოწინავე მებაბრეშუმეს შორის შეთანხმებული მუშაობა: მასწავლებელმა წრის მუშაობა გარკვეულ კალაპოტში უნდა ჩააყენოს. შეაჩვიოს წრის წევრები იმას, რომ მუშაობის პროცესში აწარმოონ სისტემატური და წესიერი ფიქსაცია იმისა. თუ რა პირობებში ატარებენ ისინი მუშაობას (ტემპერატურისა და შეფარდებითი ტენიის დონე, საკვების რაოდენობა და ხარისხი, განვითარების სტადიები და მათი კალენდარი).

საკავშირო სასოფლო-სამეურნეო გამოფენაზე გამოტანილია ექპონატები, რომლებიც მოწმობენ, რომ ნორჩ ნატურალისტთა წრის წევრებს ცალკეულ შემთხვევაში მაღალი მოსავლის ოსტატობისათვის მიუღწევიათ.

6. თევზების შესწავლასთან დაკავშირებით შეიძლება ვაწარმოოთ შემდეგი დაკვირვებები და ცდები

ა) ცდები თევზის სხვადასხვა ფარფლების მონაწილეობის დასადგენად ცურვაში.

ამ ცდის ჩასატარებლად ფანერის ზოლებს შემოუდებენ თევზს ორივე მხარეს ისე, რომ ბოლოს ფარფლები გაუჩერონ. ფანერის ზოლებს კადაუქერენ ბამბის რბილ ძაფს. ამრიგად თევზს ესპობა ბოლოს გამოყენების საშუალება ცურვაში. ასევე რიგრიგობით წარმოებს სხვადასხვა ფარფლების ამორთვა. აკვირდებიან. ამა თუ იმ ფარფლის ამორთვა როგორ აბრკოლებს თევზის ცურვას და, მაშასადამე, ადგენენ, თუ რა მნიშვნელობა აქვს სხვადასხვა ფარფლებს თევზის ცურვაში.

ამ ცდის წარმატებით ჩასატარებლად საჭიროა, რომ თევზი დიდ აკვარიუმში იყოს მოთავსებული. მხოლოდ ამ პირობებში უკეთ გამოჩნდება რაგვარ დაბრკოლებას უქმნის თევზს ამა თუ იმ ფარფლის ამორთვა. როგორც აღრე აღვნიშნეთ, ზოგიერთი მეთოდისტი იმასაც ურჩევს, რომ დაბ-

მის ნაცვლად ფარფლები მოეკრას თევზს. მოსწავლეებთან ორგანოების ამოკვეთის ცდის ჩატარებას ყველა არ იზიარებს, მიუხედავად იმისა, რომ თევზს მოკვეთილი ფარფლები კვლავ ეზრდება და ეს გარემოება ერთდროულად თევზის რეგენერაციის უნარის დასადგენადაც გამოდგება

ბ) ცდა თევზში პირობითი რეფლექსის შესამუშავებლად.

ამ ცდის ჩასატარებლად სასურველია კარჩხანა თევზი გამოვიყენოთ, თუმცა სხვა თევზების გამოყენებაც შეიძლება.

აკვარიუმთან, სადაც საცდელი თევზი გვყავს, უნდა დავაყენოთ წითელ ქალღმერთში გამოხვეული ან წითლად შეღებილი ელნათურა. სანამ ცდას მოვაწყობდეთ, თევზი უნდა შევაჩვიოთ პინცეტით საკვების მიღებას. ექსპერიმენტატორი მხოლოდ ერთი ადგილიდან აწოდებს (იმ ადგილიდან, სადაც ელნათურაა დაყენებული) პინცეტით ზორცის პატარა ნაჭერს; პინცეტის გარეშე საკვები სრულიად არ ეძლევა თევზს. ცდების დაწყებამდე 2—3 დღით სრულიად უნდა ვაშიმშილოთ თევზი. შემდეგ, სანამ საკვებს მიეცემდეთ, დაახლოებით 5 წუთით ადრე ინთება წითელი ელნათურა. საკვების მიცემის შემდეგ წითელი სინათლე ასევე ხუთიოდე წუთით ანთია. რის შემდეგაც ის უნდა გამოირთოს. იგივე ცდა მეორდება ათიოდე წუთის შემდეგ. ცხადია, საკვები ცოტ-ცოტა უნდა ეძლეოდეს, წინააღმდეგ შემთხვევაში თევზი მალე გაძლება და ცდა შედეგს არ მოგვცემს. დღის განმავლობაში ეს უნდა განმეორდეს სამჯერ. დაურღვეველ წესად უნდა იყოს, რომ ამ ხნის განმავლობაში თევზს საკვები არ ეძლეოდეს წითელი ელნათურის გარეშე. ათიოდე დღის განმავლობაში რომ ასე დავმთხვეს ერთი მეორეს საკვების მიცემა და წითელი ელნათურის ჩართვა, შემდეგ საკმარისია ჩართოს წითელი ელნათურა, რომ თევზი მოცურდეს სწორედ იქ. საიდანაც აწოდებდნენ მას საკვებს.

გ) თევზის რეაქცია აკვარიუმში ჩადგმულ მინის ზღუდეზე.

აკვარიუმში, რომელშიც გვყავს ცდაში ჩაბმული თევზი, უნდა ჩაიდგას მინის ტიხრი. ტიხრი შეიძლება გაიჭედოს რეზინის საცობის ნაჭერით. საკვები უნდა ეძლეოდეს თევზს ტიხრის მიღმა. საკვების მიცემის დროს თევზი გაეჭანება მისკენ. მაგრამ დაეჩახება მინის ტიხრს. ეს მოვლენა დიდხანს იწარმოებს. ზოგჯერ ორ კვირაზე უფრო მეტ ხანსაც. იმისათვის, რომ თევზი ეტანებოდეს მიწოდებულ საკვებს. მას საკვები ჰკარბად არ უდნა ეძლეოდეს აკვარიუმის იმ ნაწილში, რომელშიც ის დაცურავს. თუ ექსპერიმენტატორს მოეჩინება ეყო და წესიერად აწარმოვა ეს ცდა. დადგება მომენტი როდესაც თევზი სრულიად გულგრილად შეხედება ტიხრს მიღმა მიწოდებულ საკვებს იმ შემთხვევაშიც. როცა ის კარგა ხნის უქმელია. როდესაც კარგად განმტკიცდება თევზში ეს პირობითი რეფლექსი, მერე შეგვიძლია ტიხრი ამოვიღოთ აკვარიუმიდან და დაერწმუნდეთ, რომ თევზი განაგრძობს ცურვას აკვარიუმის პირველ ნახევარში და არც ცდილობს იმ ზღვარის გადა-

ლახვას, სადაც მინის ტიხრი იყო მოთავსებული. არც საკვებს ეტახება, თუ ის ზღურბლს გაღმაა მოთავსებული. ასე იქცევა თევზა დიდხანს. თუ დროდადრო კვლავ არ ჩავდგით აკვარიუმში მინის ტიხრი და აშნაირად არ განუშტკიცეთ თევზს შემუშავებული რეფლექსი, მხოლოდ რამდენიმე წლის შემდეგ იწყებს ის მთელ აკვარიუმში ცურვას.

7. აფიზიზიზის შემსავლასთან დაკავშირებით შეიქმნა მავარაგოლოთ შემდგომი დაკვირვებები და ცდები

ა) დაკვირვება ბაყაყის განვითარებაზე.

ამ დაკვირვების ჩასატარებლად ბუნებაში უნდა მოინახოს ბაყაყის კვერცხები. ის ფრთხილად უნდა ამოვიღოთ მინის ქილით წყალთან ერთად. კვერცხები უნდა მოვათავსოთ დიდი ზომის აკვარიუმში, რომელშიც უნდა ვიქონიოთ მწვანე მცენარეებიც. მცენარეთა მხრივ აკვარიუმში დაახლოებით ისეთი პირობები უნდა შევქმნათ, როგორც ჰქონდა კვერცხებს ბუნებრივ წყალსატევში. ყველა ცვლილება, რომელსაც განიცდიან თავკომბალები თავიანთი განვითარების პროცესში, უთუოდ უნდა აიწეროს და აღინიშნოს, თუ რა ვადაში განიცადეს ცვლილებები განვითარების პროცესში მყოფმა თავკომბალებმა.

ბ) ცდა იმის დასადგენად, რომ ბაყაყი კანით ითვისებს წყალს.

ბაყაყი ერთ-ორ დღეს უნდა ვიყოლიოთ წყლის გარეშე. ამის შემდეგ იგი უნდა აიწონოს ზუსტ სასწორზე. შემდეგ ბაყაყი უნდა გამოიხვიოს დასველებულ და გაუწურავ ტილოში. ამ მდგომარეობაში უნდა იყოს ის 1—2 საათს. ამის შემდეგ რომ აიწონოს ბაყაყი, გამოირკვევა, რომ მან წონაში მოიმატა (მ. ბელიაევისა და ნ. კრემენეცკის მიხედვით).

გ) ცდა იმის დასადგენად, რომ ბაყაყი იცვლის შეფერილობას.

უნდა შეირჩეს ორი სრულიად ერთნაირად შეფერილი ბაყაყი. ისინი უნდა მოთავსდნენ ცალ-ცალკე მინის ჭურჭლებში. ერთი უნდა გაიდგას სინათლეზე. მეორე კი მოთავსდეს სიბნელეში. ბაყაყები ამ მდგომარეობაში რომ დავტოვოთ 2—3 დღეს, მათ შეფერილობაში ნათლად დავინახავთ განსხვავებას (მ. ბელიაევისა და ნ. კრემენეცკის მიხედვით).

დ) ცდა ბაყაყისათვის კანით სუნთქვის მნიშვნელობის დასადგენად.

ცოცხალ ბაყაყს ტანზე ქარბად უნდა დავაყაროთ კარტოფილის ფქვილი. ამის მიზანი ისაა, რომ კანის ფორები დაეცოს ფქვილით. დროდადრო ამოვაგლოთ ბაყაყი კარტოფილის ფქვილში. დავაკვირდეთ. რამდენ ხანს იცოცხლებს ასეთი ბაყაყი. იმისათვის, რომ მეტი დამაჭერებლობა ჰქონდეს ცდას, მეორე (შეძლებისდაგვარად) ასეთივე ბაყაყი უნდა ვიყოლიოთ ნორმალურ მდგომარეობაში (მ. ბელიაევისა და ნ. კრემენეცკის მიხედვით).

ე) ბაყაყის ჩონჩხის მომზადება.

საშუალო ზომის ბაყაყი ჩვეულებრივი წესით მოვკლათ ქლოროფორით ან ეთერით. მოვნახოთ ტყეში ან მინდვრად კიანჭველების ბუდე. მოკლული ბაყაყი დავდოთ ბუდესთან. რამდენიმე დღეში კიანჭველები ბაყაყისაგან არაფერს დატოვებენ ჩონჩხის გარდა. ჩონჩხი სპირტით გაიწმინდება. დამაგრდება ფიცრის ნაქერზე და შეინახება კაბინეტში.

ვ) ბაყაყის კანის ცვლის ხელოვნურად გამოწვევა.

რადგან ბაყაყის სუნთქვისათვის კანს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს, ამიტომ ბაყაყი მას იცვლის. როცა იგი ნაწილობრივ გარქოვანდება (რაც ბაყაყს დროდადრო ემართება), კანის ასეთი გარქოვანება, გაუხეშება ხელოვნურადაც შეგვიძლია გამოვიწვიოთ. ამისათვის საჭიროა ბაყაყი რამდენიმე დღით ვიყოლიოთ მშრალ ადგილას. ამის შემდეგ ბაყაყი რომ მოვათავსოთ წყალში. ის მალე მოიცილის ტანიდან თხელ აპკს. რომელიც წარმოადგენს კანის გაუხეშებულ უჯრედების ფენას.

ზ) თავკომბალას განვითარების სტადიებზე დაკვირვება.

ახლად გამოჩეკილი თავკომბალები უნდა მოვათავსოთ საკმაოდ მოზრდილ მინის კურკელში ან საგანგებო აკვარიუმში. იმისათვის, რომ მათ სუნთქვის რეჟიმი ნორმალური შეექმნათ. აკვარიუმში უნდა მოათავსდეს ნაირი წყალმცენარეები საკმაო რაოდენობით, რათა აკვარიუმში დამყარდეს ბიოლოგიური წონასწორობა. წრის წვერებმა ზუსტად უნდა აწარმოონ დღიური იმის აღნიშვნით, თუ რა ცვლილებები ემჩნევა თავკომბალებს. თუ ნორჩმა ნატურალისტებმა მოახერხეს ბაყაყის ახლად დადებულ კვერცხების მოპოვება. ბევრად უკეთესია ისინი მოათავსონ აკვარიუმში და მაშინ დღიური ჩანაწერების მიხედვით შეიძლება იმის დადგენა, თუ კვერცხების დადებიდან რამდენ დღეში გამოიჩეკებიან თავკომბალები; რამდენ ხანში გაივლიან განვითარების სხვადასხვა სტადიებს თითოეული სტადიის ხანგრძლიობის აღნიშვნით და მერამდენე დღეს დამთავრდება თავკომბალას განვითარება.

თ) დაკვირვება ბაყაყის კვერცხების გადანაცვლებაზე წყლის სიღრმეში.

დავალებად უნდა მიეცეს ნორჩ ნატურალისტებს აწარმოონ დაკვირვება ბაყაყის კვერცხებზე. დაკვირვებისათვის შერჩეული უნდა იქნეს ან მეტად მდორედ მიმდინარე რუ ან (უკეთესია) უძრავი წყალსატევი, რომელშიც მწვანე მცენარეებიც არის (წყალმცენარეები და წყლის მცენარეები). წესიერად წარმოებულ დაკვირვებების პირობებში ნორჩი ნატურალისტები შენიშნავენ, რომ ნათელ და მზიან ამინდში ბაყაყის კვერცხები წყლის ზედაპირთან ახლოს არიან ამოტივტივებულნი, ხოლო მოდრუბლულ დღეში უფრო ღრმად არიან წასული წყლის სიღრმეში. ძალიან მნიშვნელოვანია ამ მოვლენის შემჩნევა. მოსწავლეები ამ საინტერესო მოვლენას ვერ ახსნიან. ის მასწავლებელმა უნდა განუმარტოს მათ. ამ მოვლენის ახსნა. რო-

გორც ცნობილია, იმ შემთხვევაში მდგომარეობს, რომ წყალმცენარეები და წყლის მცენარეები ისე, როგორც ყველა ქლოროფილიანი მცენარე, მზის სინათლეზე ინტენსიურად აწარმოებენ ფოტოსინთეზურ პროცესს. რის შედეგადაც მცენარიდან გამოიყოფა ჟანგბადი. ამ ჟანგბადის პატარ-პატარა ბუშტულები ზევით რომ ატივტივდებიან. თუ ბაყაყის კვერცხები შეხვდათ, ქვევიდან მიაწვებიან და აიტანენ წყლის ზედაპირამდე. ამას კი დიდი მნიშვნელობა აქვს კვერცხებისათვის: რაც უფრო ახლოს არიან ისინი წყლის ზედაპირთან, მით უფრო მეტად თბებიან მზის სხივებით. ეს კი ხელს უწყობს კვერცხებში მყოფი ჩანასახების განვითარებას. ღრუბლიან, უმზეო ამინდში წყალმცენარეებსა და წყლის მცენარეებს სინათლე ვერ სწვდება. მაშასადამე ფოტოსინთეზური პროცესი ნელდება ან სრულიად ჩერდება. რის გამოც ჟანგბადი ან სრულიად არ გამოიყოფა ან გამოიყოფა მცირე რაოდენობით. ამიტომ არის, რომ ასეთ ამინდში კვერცხები უფრო ღრმად არიან წასული წყალში და, მაშასადამე, უფრო ნელა მიმდინარეობს ჩანასახების განვითარება.

ამით აიხსნება ის საინტერესო ფენოლოგიური მოვლენა, რომ, თუ გაზაფხული წვიმიანია, თავკომბალები მოგვიანებით ჩნდებიან. ხოლო თუ გაზაფხული ნათელი და მზიანია, თავკომბალები უფრო ადრე ჩნდებიან.

მზის სხივების გავლენა ბაყაყის კვერცხების განვითარებაზე ჩანს შემდეგი მონაცემებიდან:

იისფერ სხივებში კვერცხის განვითარება მთავრდება	17 დღეში
ლურჯ	19 დღეში
ყვითელ	25 დღეში
თეთრ	27 დღეში
წითელ	36 დღეში
პწვანე	40 დღეში
განათების გარეშე	33 დღეში

ს. ჭვეწარკავლობის შესწავლასთან დაკავშირებით შეიძლება ვაწარმოოთ შემდეგი დაკვირვებები და ცდები

ა) ცდა იმის დასადგენად, რომ ხვლიკი თვითონ იცვლის კუდს. ზონარი ერთი წვერით მივაწებოთ ხვლიკს კუდის ძირში. კარგი წებო უნდა იყოს გამოყენებული, რომ ადვილად არ მოძვრეს ზონარი. წებო კარგად რომ შეახმება, ზონარის მეორე წვერი დავიჭიროთ და ხვლიკი გაეშვათ. შემდეგ ხვლიკს ვუჩქმობთ პინცეტით კუდის წვერში და შევინაწინათ, სად მოიწყვეტს ხვლიკი კუდს (მ. ბელიაევისა და ნ. კრემენცკის მიხედვით).

ბ) დაკვირვება ხვლიკის კუდის აღდგენაზე (რეგენერაცია).

კუდმოწყვეტილი ხვლიკი ვიყოლიოთ ტერარაიუმში. ვკვებოთ ნორმალურად და დავაკვირდეთ კუდის აღდგენის პროცესს. აღდგენის ყველა

სტალია უნდა თარიღდებოდეს (მ. ბელიაევისა და ნ. კრემენეცკის ჩედვით).

9. ფრინველების შესწავლასთან დაკავშირებით შეიძლება გასარჩევნო შემდეგი დაკვირვებები და ცდები

ა) დაკვირვება ქათმის კვერცხის ჩანასახის განვითარებაზე.

ქათმის კვერცხის ინკუბაციის ჩასატარებლად სკოლას უნდა ჰქონდეს მარტივი კონსტრუქციის ინკუბატორი. ავწერთ ჩვენს. ორიგინალური კონსტრუქციის ინკუბატორს.

ინკუბატორს წაკვეთილი პირამიდის მოყვანილობა აქვს. ასეთი ფორმა მას აქვს იმიტომ, რომ ის ერთდროულად ლუმენოსტატსაც წარმოადგენს იმის დასადგენად, რომ შიგ ჩადგმული (ქოთნით) მწვანე მცენარე. ღლის სინათლეს მოკლებული, ელექტროგანათებითაც იზრდება და ვითარდება. იმისათვის, რომ ეს ხელსაწყო საჭირო შემთხვევებში გამოყენებული იქნეს ინკუბატორად ან ლუმენოსტატად, ხელსაწყოს აქვს მოძრაობი ტიხრი: როცა ტიხრი ჩაიდგმება, ხელსაწყო შეიძლება გამოყენებული იქნეს ინკუბატორად, ხოლო როცა ტიხრი აიღება—ის ლუმენოსტატად შეიძლება იქნეს გამოყენებული. ამ შემთხვევაში ჩვენ ლუმენოსტატი არ გვაანტერესებს; ამიტომ მის აღწერას არ შევუდგებით.

ინკუბატორს აქვს თავისი სათბობი და სავენტილაციო სისტემა. მის სათბობ სისტემას შეადგენს ლითონის ცილინდრული მოყვანილობის ქვაბი, რომელსაც შედგმული აქვს ნავთის ლამპა. ქვაბი დაკავშირებულია თუნუქის ბაკთან, რომელიც ინკუბატორის ხუფს ქვეშ არის გამართული. ამ სისტემაში ხდება ცხელი წყლის ცირკულაცია ისე, როგორც შენობის ჩვეულებრივ სათბობ სისტემაში. ბაკის ქვეშ საგანგებო ლასტზე თავსდება კვერცხები. ბაკის გამთბარი ზედაპირი ათბობს ჰაერს და ეს სითბო გადაეცემა კვერცხებს. კვერცხების გამთბობი კრუხის როლს ამ სისტემაში ასრულებს წყლით გამთბარი ბაკი.

ხმარებაშია ამაზე უფრო მარტივი კონსტრუქციის ინკუბატორებიც, რა სისტემის ინკუბატორსაც არ უნდა ვიყენებდეთ. ინკუბაციის წესიერად ჩატარებისათვის შემდეგი პირობები უნდა იყოს დაცული:

1. კვერცხები უნდა იყოს ახლად დაღებულნი (სასურველია 7—10 დღის);

2. კვერცხს ნაჭუჭი თანაბარი უნდა ჰქონდეს. ზოგ კვერცხს, ნაჭუჭი გასქელებული აქვს და ეს გასქელებული ნაწილი კვერცხს სარტყელივით აქვს შემორტყმული. ასეთი კვერცხი არ უნდა ჩავდეთ ინკუბატორში;

3. ინკუბაციის პერიოდში ინკუბატორის ტემპერატურა უნდა უდრიდეს 28—39°-ს, შეფარდებითი ტენი — 60%-ს;

4. თუ შეფარდებითი ტენი ნორმაზე ნაკლებია, ინკუბატორის კვლევებს შიგნიდან უნდა ვაპკუროთ დისტილირებული წყალი;

5. პირველ ორ დღეს ინკუბატორის კარი არ უნდა გაეღოს და კვერცხები უძრავად უნდა გვექონდეს;

6. მესამე დღიდან დაწყებული კვერცხები მთლიანად უნდა გამოვლოთ ლასტით და ოდნავ შევავრილოთ, პირველ დღეებში არა უმეტეს წუთისა, შემდეგ ეს დრო თანდათან უნდა მატულობდეს, ხოლო ინკუბატორის უკანასკნელ დღეებში კვერცხები უნდა გრილდებოდეს 12 წუთამდე;

7. მესამე დღიდან დაწყებული ლასტით გამოღებული კვერცხები უნდა შეტრიალდეს 180 გრადუსით;

8. მეცხრამეტე დღიდან კვერცხებს ალარც გაგრილება უნდა, ალარც ვადაბრუნება.

თუ ინკუბაცია წესიერად მიმდინარეობდა, ოცდამეერთე დღეს წიწილები უნდა გამოიჩეკონ.

მასწავლებელს, რომელიც თავის მოსწავლეებს ასრულებინებს ან სამუშაოს, რამდენიმე მიზანი უნდა ჰქონდეს.

პირველი მიზანი ის არის, რომ გააცნოს მოსწავლეებს ფრინველის განვითარების საფეხურები და ის ფაქტორები, რომელთა გარეშე ჩანასახი არ განვითარდება.

მეორე მიზანი ის არის, რომ გააცნოს მოსწავლეებს ინკუბაციის ოპერაციის საფუძვლები, რათა ისინი ადვილად გაერკვენ თანამედროვე, დიდი მასშტაბით მომუშავე მეფრინველეობის მეურნეობის საწარმოო ინკუბატორში. პატარა სასკოლო ინკუბატორმა მოსწავლეებს უნდა გაუადვილოს დიდ საწარმოში გარკვევა: ერთსა და იმავე პრინციპზე. ერთსა და იმავე კანონზომიერებაზე შეიძლება იყოს აგებული მცირე ზომის წამოწყებაც და დიდი საწარმოც.

მესამე მიზანი ის არის, რომ მოსწავლეები გაეცნონ მოზარდი ფრინველის მოვლისა და უდანაცლისოდ გამოზრდის საქმეს. აქ უკვე ზოოლოგიური ინტერესები გადადის მეფრინველეობის ინტერესებში. ამ მიზანთან დაკავშირებული სამუშაოები უკვე მეფრინველეთა წრის კომპეტენციას შეადგენს. რაზედაც ცალკე გვექნება ლაპარაკი.

პირველი მიზნის შესაბამისად მასწავლებელმა უნდა გააცნოს მოსწავლეებს კვერცხიდან ჩანასახის ამოღება და ფიქსირება განვითარების სხვადასხვა საფეხურზე. ჩანასახების ამოღება უნდა დაიწყოს მე-3 დღიდან. ინკუბატორიდან ამოღებული კვერცხი უნდა დაიდოს მაგიდაზე. კვერცხი უნდა იდოს უძრავად ხუთიოდე წუთს. შემდეგ კვერცხის გაუნძრევლად ნაქუქს ზოვიდან. შუა ადგილას, წვეერწამახული მაკრატლით უნდა ამოეჭრას ნაწილი არა უმეტეს 2 სანტიმეტრის დიამეტრისა. ამოჭრილ ადგილას გამოჩნდება ჩანასახი. ის ფრთხილად უნდა ამოვილოთ.

წყალი გადავავლოთ და ფორმალინის 5%-იან ხსნარში ჩავდოთ. განვი-
სარების სხვადასხვა სტადიის ჩანასახები მონტირების შემდეგ უნდა ჩავ-
დოთ ფორმალინის ხსნარში და თავი მოვუკრათ. ეს უნდა გავაკეთოთ
ისე, როგორც „დამაკონსერვებელი სითხეების“ თავში არის აწერილი.

მეორე მიზანი იმას გულისხმობს, რომ მასწავლებელმა სკოლაში ქათ-
მის კვერცხის ინკუბაციის ჩატარების შემდეგ მოსწავლეები წაიყვანოს
ეტრინველეობის უახლოეს მეურნეობაში, რომლის გაცნობასაც გააად-
ვილებს სკოლაში ჩატარებული ინკუბაცია.

მესამე მიზნის მისაღწევად წიწილებისათვის უნდა მოეწყოს ბრუდე-
რი. სადაც მოთავსდება ახლად გამოჩეკილი წიწილები. თუ სკოლას შე-
ნობის პირობები ხელს უწყობს. სასურველია წიწილების გამოზრდა. ამ
შემთხვევაში მომვლელებმა უნდა იხელმძღვანელონ სპეციალური წიგ-
ნებით, სადაც მოცემულია ქათმის მოვლისა და კვების წესები.

ბ) დაკვირვება იმაზე, თუ დღეში რამდენჯერ მიაქვს საკვები ფრინველს ბარტყებთან.

ამ დაკვირვების წარმოება შეიძლება უმთავრესად სოფლის პირობებ-
ში. დასაკვირვებლად შეიძლება შაშვი ავილოთ, თუმცა მერცხალიც და
სხვა ფრინველებიც კარგ დასაკვირვებელ ობიექტებს წარმოადგენენ.
შაშვს ის უპირატესობა აქვს. რომ ის ბუდეს ხშირად ისეთ დაბალ ბუჩ-
ქებში და საერთოდ ქვეტყის მცენარეებზე იკეთებს. რომ დამკვირვებლი-
სათვის ადვილი ხდება ბუდეებთან ახლოს მისვლა და ბარტყების დათვლაც

ამ გარემოებას დიდი მნიშვნელობა აქვს დაკვირვებისათვის. ნორჩ
ნატურალისტთა წრის 3—4 წევრმა შეიძლება თავს იღვას რომელიმე გა-
მოსასვლელ დღეს მორიგეობა. ბუდიდან შორიახლოს უნდა დაიკავონ
ისეთი პოზიცია, რომ დედა ფრინველისათვის შეუმჩნეველი იყვნენ. თი-
თო ნორჩ ნატურალისტს მოუწყვეს დაახლოებით 4 საათს მორიგეობა.
დაკვირვების ბოლოს მათ ექნებათ შემოწმებული მონაცემი იმის შესახებ.
თუ დედა შაშვი რამდენჯერ მიფრინავს ბუდეში და მიაქვს ბარტყებისათ-
ვის საკვები. რადგან ამ საკვებს შეადგენს ძირითადად მწერის მატლები.
ამიტომ ნორჩ ნატურალისტებს შეუძლიათ დაახლოებით გაარკვიონ. თუ
რამდენ მატლს სპობს დღის განმავლობაში დედა შაშვი ბარტყების გა-
ნოსაკვებად. რადგან დედა შაშვი ბარტყებს რიგრიგობით აძლევს საკვებს.
შეიძლება იმის დადგენაც. თუ თითოეული ბარტყი დღეში რამდენჯერ
და დროის რა ინტერვალებით იღებს საკვებს.

გ) გარეული ფრინველის მიჩვევის ცდა.

ნორჩ ნატურალისტთა ერთი ჯგუფის მიერ ჩენი მეთვალყურეობით
ჩატარებული მუშაობის მიხედვით ზოგიერთი გარეული ფრინველის მიჩ-
ვევა შეიძლება ასე განხორციელდეს. ნორჩ ნატურალისტთა ჯგუფმა თა-

ვის მზრუნველობის საგნად გაიხადა ბუდიდან გადმოვარდნილი ოდნავ შებუმბულული შაშვის ბარტყი, იქვე დაიბადა კითხვა. როგორ მოეწყოს ბუდე და რა ეძლეოდეს ბარტყს საკვებად. ბუდედ გამოყენებული იქნა მუყაოს კოლოფი. მას საკმაოდ სქლად ჩაეფინა ბამბა, ზევიდან – ბალახბულახი. ბარტყი მშვენიერად მოეწყო. გადასაწყვეტი დარჩა საკითხიმის შესახებ. თუ რა რაოდენობით ეძლეოდეს ბარტყს მატლები. გადაწყვიდა, რომ რაციონს უნდა საზღვრავდეს ბარტყის აკვიპინება. მართლაც ბარტყი რიტმულად. დროის გარკვეულ პერიოდში აკვიპინდებოდა და ნორჩი ნატურალისტებიც იქვე დიდად დაღებულ პირში ჩაუღებდნენ პატარა მატლს, რომელთა მარაგიც საკმაოდ სწრაფად დააგროვეს ნორჩინდამკვირვებლებმა. ნატურალისტები ბარტყს დაღებულ პირში მატლების გარდა შიგადაშიგ ძლიერ პატარა, მაგრამ ზრდადასრულებულ მწერებსაც უღებდნენ. საბოლოოდ ვერ დადგინდა: ეს იმის ბრალი იყო რომ ამ მწერებს, მიუხედავად მცირე ზომისა. მაინც ჰქონდათ ქიტინის საფარველი. თუ იმის ბრალი, რომ ხშირხშირად ეძლეოდა ბარტყს საკვები. ---ბარტყმა დიდხანს ვერ აიტანა ნორჩ ნატურალისტთა მზრუნველობა და მოკვდა.

ცნობისმოყვარეობამ იმატა. უთუოდ უნდა დადგენილიყო. თუ რატომ დაიღუპა ბარტყი. სხვადასხვა მოსაზრებათა წამოყენების შემდეგ საბოლოოდ სწორად მიაგნეს შეცდომას. შეცდომად მიჩნეული იყო ის. რომ ბარტყის ყოველი აკვიპინება საკვების მიცემა სიგნალად იყო მიღებული, მაშინ როდესაც ბუდეში ყველა ბარტყი დედის მისვლა: აკვიპინებით სვდება, მაგრამ საკვებს რიგის მიხედვით ერთი იღებს; არც ის იყო მიჩნეული სწორად, რომ ბარტყს ზოგჯერ ზრდადასრული პატარა მწერებიც ეძლეოდა, რადგან ქიტინის საფარველი მცირე ასაკის ბარტყისათვის შეუფერებელ საკვებად იქნა აღიარებული. ამან გამოიწვია შაშვის ბუდის უფრო დეტალურად შესწავლა. შეათვალიერეს დაბალსა და ხშირ ბუჩქნარში ბუდე, მივიდნენ მასთან. როცა დედა გაფრენილი იყო. დაადგინეს, რამდენი ბარტყი იყო ბუდეში, შემდეგ შორიახლოს ჩასაფრდნენ. დააკვირდნენ, თუ საშუალოდ რამდენ ხანში მოფრინავდა დედა ბუდეში. მიიღეს მხედველობაში ბარტყთა რაოდენობა და დაასკვნეს. რომ ბარტყი კოველ ნახევარ საათში ერთხელ ღებულობს საკვებს მცირე ულუფით. ამის მიხედვით დაუწესეს ბუდიდან წამოყვანილ მეორე ბარტყს კვების რეჟიმი. საბოლოოდ ბარტყი გამოზარდეს. ბუმბულით რომ კარგად შეიძოსა ბარტყი. ფრთები გაემართა და უკანასკნელად ბოლოს ბუმბულიც კარგა წამოეზარდა, ნორჩმა ნატურალისტებმა ერთ ფრთაზე ბუმბული შეუკვეცეს. არ გაგვიფრინდესო. მაგრამ წამოზრდილი შაში არც ფიქრობდა გაფრენას. ის ზოგჯერ უახლოესი ხის ტოტზეც შემოჯდებოდა. მაგრამ მალე უზრუნდებოდა თავის კუთხეს.

ეს გამოცდილება შეიძლება გამოაყენებინოს მასწავლებელმა თავის ნორჩ ნატურალისტებს შესაფერის პირობებში.

დ) ცდა მიმართული იქნეთენ, რომ ამა თუ იმ გარეულ ფრინველს დავადებინოთ იმაზე მეტი კვერცხი, რასაც ის ჩვეულებრივად დებს.

ამ ცდის ჩასატარებლად ნორჩმა ნატურალისტებმა უნდა შეარჩიონ ასეთი გარეული ფრინველი, რომლის ბუდე უფრო ადვილად მისაწვდომია. უნდა შეირჩეს ორი ბუდე. კვერცხის დების პროცესში ერთი ბუდედან ყოველდღე სისტემატურად უნდა ვიღებდეთ თითო კვერცხს. ამ მოვლენის საბასუხოდ ფრინველი იმაზე მეტ კვერცხს დადებს. რაც მას ბუნებრივად სჩვევია. ამას დაადასტურებს ის, რომ მეორე ბუდეში, რომელსაც კვერცხებს არ ვართმევდით, კვერცხების საერთო რიცხვი აღმოჩნდება იმაზე ნაკლები, რაც პირველ ბუდეში ჩადო ფრინველმა.

ამან უნდა გააგებინოს მოსწავლეებს ის, თუ როგორ შეუმუშავდა ქა-თამს, რომელიც ადამიანთან ცხოვრობს და რომელსაც ადამიანი ართმევს კვერცხებს, მრავალი კვერცხის დადების უნარი.

ე) ცდა იმის დასადგენად, თუ როგორ იცვლება ფრინველის კუნთური კუჭი იმ საკვების მიხედვით, რომელსაც ვაძლევთ მას.

წიწილებს, რომლებიც ინკუბატორით გამოვიყვანეთ. სხვადასხვაგვარ საკვებს ვაძლევთ. ერთ ან ორ წიწილას პირველ დღეებიდანვე ვაძლევთ მხოლოდ რბილ საკვებს, მარცვლეულს სრულიად არ ვაძლევთ. ამგვარად გამოკვებილ 2—3 თვის წიწილა გავკვეთთ, ამოვიღოთ კუჭი და შევადაროთ იგი სხვა წიწილის კუჭს. რომელსაც ჩვეულებრივი საკვებით ვკვებავდით. მეტად საინტერესო შედეგს მივიღებთ: იმ წიწილას, რომელსაც მარცვლეულს არ ვაძლევდით, კუნთური კუჭი ბევრად უფრო ნაკლებად განვითარებული აღმოაჩნდება, ვიდრე იმ წიწილას. რომელსაც საკვებად ძირითადად მარცვლეული ეძლეოდა.

ვ) დაკვირვება იმაზე, თუ როგორ ჩეკავს და კვებავს ფრინველი თავის ბარტყებს.

ეს დაკვირვება შეიძლება ჩატარდეს მტრედზე. თუ სკოლას ყავს დედალ-მამალი მტრედები, ნორჩმა ნატურალისტებმა უნდა ჩაატარონ დაკვირვება: როდის დებს მტრედი კვერცხს. რამდენ კვერცხს დებს. რამდენ ხანს გრძელდება ბარტყების გამოჩეკა. რით განსხვავდება მტრედის ბარტყი ქათმის წიწილისაგან, როგორ კვებავს დედა ბარტყებს. რამდენ ხანს გრძელდება ხუნდების განვითარება. უნდა წარმოებდეს ამ ცნობების ყოველდღიური ჩაწერა.

10. კუჭმეწკრივების შესწავლასთან დაკავშირებით შეიძლება გასარკვევად შემდეგი დაკვირვებები და ცდები

ა) რომელიმე მღრღნელის (მაგალითად, ღნავის — ძილგუდას) ბუდის შიგნება და დაკვირვება იმაზე. თუ როგორ აქვს მას მოწყობილი ბუდე

(ლნავი ბუდეს იკეთებს ტყეში. უპირატესად წიფლნარში. ზოგჯერ ბაღშიც. მის ბუდეს შეადგენს ხის ფულური). როდის გამოდის საკვების მოსაპოვებლად. რით იკვებება.

ბ) ღამურაა ადგილსამყოფელის მიგნება და დაკვირვება იმაზე, თუ როგორ ატარებს ის ღლეს. რა დროიდან გამოდის საფრენად. საკვების მოსაპოვებლად.

გ) მინდვრის თავის ბუდის გათხრა.

დ) მაჩვის მოპოვება. მაჩვის სორო უნდა ვეძიოთ ტყის პირად, ნათესების (უმთავრესად სიმინდის) მახლობლად. მის დასაპყრად ჩვეულებრივად მიმართავენ ასეთ ხერხს. სოროს შესავალთან აგროვებენ გამხმ.არტოტებს, ჩალას; მას ცეცხლს წაუქიდევენ იმ განზრახვით, რომ კვამლი შეაწუხებს მაჩვს და გარეთ გამოდენის. მაგრამ ეს ხერხი იშვიათად იძლევა შედეგს. რადგან კვამლი ბუნებრივად ზევით ადის და ამიტომ მაჩვს არ აწუხებს. უფრო კარგ შედეგს იძლევა შემდეგი ხერხი: უნდა ავიღოთ კინოაპკი ან ფოტოგრაფიული აპკი, საკმაოდ გრძელი. აპკი უნდა შევიტანოთ სოროში რაც შეიძლება ღრმად. მეორე ბოლოს მოეუკიდოთ ცეცხლი. ცნობილია, რომ აპკი კარგად იწვის. ცეცხლი საკმაოდ სწრაფად გადაეცემა აპკს მეორე ბოლომდე. ამ ხერხით უფრო დიდ სიღრმეს მიწვედება კვამლი და მაჩვის სოროდან გამოდენის უფრო მეტი იმედი იქნება. ეს ხერხი გამოსადეგია სოროდან სხვა ცხოველების გამოსადენადაც.

მაჩვისაგან უნდა გაკეთდეს ფიტული იმ წესების დაცვით. რომელიც აღწერილია ამ წიგნის შესათერის თავში.

ჩვენ ავწერეთ საკმაოდ დიდი რაოდენობა ისეთი ცდებისა და დაკვირვებებისა, რომელნიც ცოტად თუ ბევრად ხანგრძლივ პროცესს წარმოადგენენ და რომელნიც ზოოლოგიის სწავლებას წარმართავენ არა მარტო მწიგნობრული სწავლების მიმართულებით, არამედ ნატურასთან უშუალო კავშირის დამყარების მიმართულებითაც. ყველა ის ღონისძიება, რომელიც, ბუნების სიტყვიერი და მწიგნობრული სწავლების ნაცვლად, ამკვიდრებს სკოლაში ნატურაზე დაკვირვებებსა და ცდებს, ასე თუ ისე წერგავს სკოლაში პოლიტექნიკურ სწავლებას. ასე უნდა იყოს განხილული ზემოთ მოყვანილი ხანგრძლივი ცდები და დაკვირვებები. მაგრამ ეს იმას არ ნიშნავს, თითქოს ყველა მოსწავლისათვის აუცილებელი იყოს აღწერილი დაკვირვებებისა და ცდების პირწმინდად შესრულება. მასწავლებელი მათ ჩაატარებინებს იმ სამუშაოებს, რომელნიც კონკრეტული პრობემების მიხედვით დასაძლევია. მასწავლებელს უნდა ახსოვდეს, რომ სავსებით მცდარია ის აზრი, თითქოს პოლიტექნიკური სწავლება ნიშნავდეს მოსწავლეთა ზედმეტ დატვირთვას ახალი და ძნელად დასაძლევი მასალით. პირიქით, ყველა ის ღონისძიება, რომელიც ფორმალური სწავ-

ლების ყველა გადმონაშთს ებრძვის და ნერგავს სწავლებაში პოლიტიკურ-ნიკური განათლების პრინციპებს, დახელოვნებული მასწავლებლის ხელში შეიძლება ჩატარდეს მოსწავლეთა ზედმეტად დატვირთვის გარეშე. მოსწავლეთა ძალ-ღონის უფრო მეტი დაზოგვით.

XIX. სასწავლო კინოს გამოყენება ზოგოლოგის სწავლებაში

ოცდახუთი წელია, რაც სასწავლო კინომ ადგილი მოიპოვა სკოლაში და მან უკვე დიდი მნიშვნელობა დაიმკვიდრა სასწავლო პროცესში. სკოლა კინოს იყენებს თითქმის ყველა საგნის სწავლებაში. მას დიდი გამოყენება აქვს აგრეთვე საბუნებისმეტყველო საგნების და. კერძოდ, ზოოლოგიის სწავლების პროცესში.

ცოტა რბილი დაიბეჭდა ისეთი მეთოდური წიგნები, რომლებიც აჯანებენ იმ მიღწევებს, რაც მოიპოვეს მოწინავე მასწავლებლებმა სასწავლო კინოს სკოლაში დანერგვის ხაზით. პედაგოგიურ ჟურნალებშიც საკმაო სისრულით არის გაშუქებული კინოს გამოყენების საკითხი სწავლების პროცესში. ამიტომ შეიძლება ითქვას, რომ ამ ახალი საქმის ორგანიზაციისა და მეთოდის ძირითად საკითხებში ჩვენს სკოლას უკვე მოეპოვება მიღწევები, რომლებიც სასურველია ფართოდ გავრცელდეს რესპუბლიკის სკოლებში.

იმ პირებს შორის, რომლებიც მუშაობენ ამ მიმართულებით. უნდა აღნიშნოს რუსი მეთოდისტი ს. ა. პავლოვიჩი, რომელმაც სასწავლო კინოსა და მის გამოყენებას ბუნებისმეტყველების გაკვეთილებზე მიუძღვნა ცალკე წიგნი („Учебное кино на уроках естествознания“).

გარდა ამისა, გამოცემულია დიდტანიანი წიგნი „Использование кино и диапозитивов на уроках и во внеклассной работе в V—X классах школы“, რომელშიც დიდი ყურადღება აქვს დათმობილი ბუნებისმეტყველების სწავლების პროცესში სასწავლო კინოს დანერგვის საკითხს.

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს სსრ განათლების სამინისტრო სათანადო ყურადღებას აქცევს სასწავლო კინოს დანერგვის საქმეს სკოლებში. მასწავლებელთა დახელოვნების ინსტიტუტში არსებობს სასწავლო კინოს მეთოდური კაბინეტი, რომელმაც ფართოდ გაშალა მუშაობა კინოს პედაგოგიზაციის მიმართულებით და ბევრ რამესაც მიაღწია. რესპუბლიკის 300-ზე მეტი საშუალო სკოლა და სხვა სასწავლო დაწესებულება უზრუნველყოფილია კინოდანადგარებით, სამასზე მეტი სკოლის მუშაკი გატარდა სპეციალურ კურსებზე; მათ შეიძინეს ცოდნა-ჩვევები სასკოლო ინოვაციური გამოსაყენებლად. დღეს რესპუბლიკაში 40 ადგილას არსებობს სარაიონთაშორისო კინობაზები, რომელთაც განათლების სამი-

ნისტროს დაკვეთით კინოსტუდია უმზადებს 4 სახელწოდების სასწავლო ფილმს.

საქართველოს სსრ განათლების მინისტრის 1955 წლის 26 დეკემბრის ბრძანებაში — „სწავლების პროცესში კინოფილმების გამოყენების შესახებ“ — ნათლად ჩანს თუ რა პასუხისმგებლობით უნდა მოეკიდონ სკოლის ხელმძღვანელები სასწავლო კინოს დანერგვის საქმეს სკოლაში. საქმე ახლა ისაა, რომ მასწავლებლობამ ფართო მასშტაბით გამოიყენოს კინოდანადგარი სკოლაში. ამის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს უწინარეს ყოვლისა იმის გააზრება, თუ რა პედაგოგიური და მეთოდური ღირებულება აქვს სასწავლო კინოს, რა კომპეტენცია აქვს მას, რა ადგილი შეიძლება მიეკუთვნოს მას იმ ღონისძიებათა სისტემაში, რომლებიც გათვალისწინებული აქვს დიდაქტიკას სასწავლო პროცესის ეფექტიანობისათვის.

რას უნდა მოველოდეთ სასწავლო კინოსაგან?

სასწავლო კინო არის სწავლების გამათვალსაჩინოებელი საშუალება და ამიტომ მისი დიდაქტიკური ღირებულება განხილული და შეფასებული უნდა იქნეს გამათვალსაჩინოებელ ღონისძიებათა სისტემის ფარგლებში. მაგრამ სასწავლო კინოს გარეშეც არის მრავალი გამათვალსაჩინოებელი საშუალება, რომელთაგანაც, კერძოდ, ზოოლოგიის სწავლების პროცესში გამოიყენება თვითონ ცოცხალი ობიექტის ჩვენება. ობიექტის ჩონჩხის, სველი და მშრალი პრეპარატის, სურათის, ტაბულის ჩვენება და ა. შ.

რა ადგილი უჭირავს ამ საშუალებათა შორის სასწავლო კინოს? სწავლების გათვალსაჩინოებას, რომელსაც ვაღწევთ სასწავლო კინოს გამოყენებით, აქვს რაიმე სპეციფიკურობა გათვალსაჩინოების აქამდე ხმარებულ საშუალებებთან შედარებით, თუ არა? ან სასწავლო კინოს ხომ არა აქვს ისეთი უნივერსალური ძალა, რომ მან შეცვალოს სწავლების პროცესში გათვალსაჩინოების აქამდე არსებული საშუალებები?

კინოს დიდი ღირსება ისაა, რომ ის გვიჩვენებს არა მარტო საგნებს, რაც სურათებისა და ტაბულებისათვისაც არის დამახასიათებელი, არამედ პროცესებსაც, რასაც სხვა სახის გამათვალსაჩინოებელი საშუალებები ვერ გვიჩვენებს. იმისათვის, რომ მოსწავლეს გავუთვალსაჩინოვოთ, თუ როგორ მიმდინარეობს ბაყაყის განვითარება, საჭიროა რთული ტაბულა, რომელზეც ყველა მომენტი ცალ-ცალკე უნდა იყოს ნაჩვენები: კვერცხების დება, კვერცხებიდან თავკომბალების გამოჩეკა, თავკომბალების განვითარების საფეხურები. მეტამორფოზის უკანასკნელი საფეხურები და ბაყაყის ხმელეთზე გამოსვლა. მიუხედავად ამისა, ამ რთულ ტაბულებზეც არ იქნება მოცემული განვითარების შუალედი

მომენტები. ამიტომ გამათვალსაჩინოებელი საშუალება ბაყაყის განვითარების რთული პროცესის სრულ წარმოდგენას მიაჩნ ვერ ქმნის.

სულ სხვაა კინოფილმი. ის იძლევა თითქმის ისეთსავე წარმოდგენას განვითარების პროცესზე, როგორსაც ვიღებთ იმ შემთხვევაში, როდესაც ბუნებრივ მოვლენაზე უშუალოდ ვაწარმოებთ დაკვირვებას იმ განსხვავებით, რომ ბუნებრივ პროცესზე დაკვირვების დროს ჩვენ, ჩვეულებრივად, პროცესის ზოგიერთ მომენტს საკვიროების მიხედვით უფრო ხანგრძლივად ვაკვირდებით, ზოგს კი უფრო ნაკლებ დროს ვანდომებთ; კინოფილმი კი ჩვეულებრივად გაბმით გვიჩვენებს პროცესს. მაგარამ თანამედროვე სასწავლო კინოდანადგარებს ეს უხერხულობაც აცილებული აქვთ თავიდან, რადგანაც შეიძლება კადრის გაჩერება. ამ შემთხვევაში მოტორის მოძრაობა შეჩერებულია, ჩერდება კინოლენტის მოძრაობა, სინათლე კი ჩართულია და, ამრიგად, ეკრანზე, საკვიროების მიხედვით, ვიღებთ კინოფილმის ამა თუ იმ მომენტს სტატიკურ მდგომარეობაში. მასწავლებელს ამ შემთხვევაში ისევე შეუძლია გამოიყენოს კადრი, როგორც იყენებს ტაბულას ან დიაპოზიტივს. ცალკეული კადრის უძრავ მდგომარეობაში გაჩერება შეიძლება 5 წუთის განმავლობაში. უფრო ხანგრძლივად გაჩერებამ შეიძლება კადრის დაზიანება გამოიწვიოს. ყოველ შემთხვევაში იმ ცვლილებების გამო, რომლებიც შეტანილია სასწავლო კინოს სტრუქტურაში, მასწავლებელს ის დღეს უფრო მორჩილ იარაღად აქვს გადაქცეული.

წინა წლებში, როდესაც სტუდენტ-პრაქტიკანტებს ვატარებინებდით კინო-გაკვეთილებს, ძლიერ მკაფიოდ ვგრძნობდით ერთ დიდ უხერხულობას. ჩვენ ვერ ვახერხებდით ისეთი მდგომარეობის შექმნას, რომ კინოფილმი დაგვემორჩილებინა მასწავლებლისათვის, როგორც გაკვეთილის წამყვანი პირისათვის. ჩვენ იძულებული ვიყავით კადრი გვეჩვენებინა მთლიანად და მასწავლებლის როლი დაგვეყვანა კადრის კომენტატორობამდე. მასწავლებლის როლი იმაში ჩანდა, თუ რამდენად მოხერხებულად, თავის დროზე და სხარტად აძლევდა მოსწავლეებს განმარტებას ისე, რომ ფილმის მთლიანობა არ დარღვეულიყო. ამით ჩვენ, რა თქმა უნდა, ვღალატობდით გაკვეთილის ორგანიზაციის იმ მოთხოვნას, რომლის მიხედვით გაკვეთილის ცენტრალურ ფიგურად მასწავლებელია აღიარებული. ნამდვილად კი გამოდიოდა, რომ გაკვეთილს წარმართავდა ის სიუჟეტური ხაზი, რომელზეც აგებული იყო ფილმი, მასწავლებელი კი დამხმარე პირად რჩებოდა. ეს გარემოება ქმნიდა ისეთ ვითარებას, რომ მოსწავლეები ისეთივე განწყობილებით ხვდებოდნენ სასწავლო კინოს, როგორც სანახაობითსა და გასართობ კინოს. ეს განწყობილება იმაშიც ექვადენდებოდა უნებლიეთ, რომ აქა-იქ გაისმოდა იგივე ტრაფარეტული, დაბალა გემოვნებით ნაკარნახევი და ამიტომ სკოლისათვის სრულიად

შეუფერებელი წამოძახილები, რომლებიც ჯერ კიდევ გაისმის კინოთეატრებში თავშეუქცევებელ მაყურებელთაგან. ამითივე აიხსნებოდა ისიც, რომ თუ მასწავლებლის წამოიხილები და გზადაგზა მიცემული განმარტებები უშლიდა მოსწავლეებს ფილმის სიუჟეტური ხაზის განვითარებისათვის თვალის გადავინებას, ზოგჯერ უკმაყოფილების გამომსახველი წამოძახილებიც გაისმოდა მოსწავლეთა მხრივ. ეს გარემოება მთლად აუფასურებდა მასწავლებლის როლს გაკვეთილის წაყვანის საქმეში. ამიტომ იყო, რომ ის სტუდენტი-პრაქტიკანტები, რომელთაც ინიციატივა და წამყვანი როლი არ ეთმობათ გაკვეთილის მსვლელობაში და ყოველ გაკვეთილში ცდილობენ მაქსიმალურად გამოიყენონ შემოქმედებითი უნარი, ჩვენი დაკვირვებით, ყოველნაირად ცდილობდნენ „კინოგაკვეთილის“ გადაცემისათვის გვერდი აევილოთ. სულ სხვა ვითარება იქმნება ახლა, როდესაც უკვე შესაძლებელია ცალკეული კადრების ან ფილმის ცალკეული, რამდენიმე კადრის შემცველი ნაწილის ჩვენება. როდესაც მასწავლებელს გაკვეთილის მსვლელობაში კინოფილმის დემონსტრაცია შეუძლია შეათავსოს სხვა მეთოდების გამოყენებასთან, სასწავლო კინო მასწავლებლის ხელში ერთ-ერთ მძლავრ გამათვალსაჩინოებელ ხერხად იქცევა. სწავლების პროცესში არ შეიძლება უნივერსალურ მეთოდად იყოს აღიარებული რომელიმე ცალკეული მეთოდი და ამიტომ ვერც სასწავლო კინოს მიეკუთვნება ასეთ ძალას. სასწავლო კინო უახლოებს მოსწავლეებს ნატურალურ ობიექტებს, მაგრამ ის ვერასოდეს ვერ განდევნის იმას, რომ მოსწავლეები უშუალოდ ეცნობოდნენ ცოცხალ ცხოველებსა და მცენარეებს, აგროვებდნენ მათ და ჩამოსარიგებულ მასალად იყენებდნენ გაკვეთილის მსვლელობაში. სასწავლო კინო უახლოებს მოსწავლეებს იმ სასიცოცხლო პროცესებს, რომლებიც მიმდინარეობენ ცხოველებისა და მცენარეების ორგანიზმში. მაგრამ ის ვერასოდეს ვერ განდევნის იმის საჭიროებას, რომ მოსწავლეები აწყობდნენ სხვადასხვა მანიპულაციებს, როგორცაა: გაკვეთა, ფიქსაცია, სხვადასხვა ცდების ჩატარება, კოლექციონერობა და ა. შ. ძალიან დიდი ღირსება აქვს სასწავლო კინოს და სწორედ ამიტომ არის გაუმართლებელი მისი როგორც შეუფასებლობა, ისე გადაჭარბებული შეფასება.

კინოს ბამოყენების სახეები

იმ შედარებით მცირე დროის მანძილზე, რაც კინომ მოიპოვა ადგილი სკოლაში, მან განვითარების გარკვეული საფეხურები გაიარა. დღეს სკოლაში გამოყენებულია ეგრეთ წოდებული ვიწროაპკიანი ფილმი. ჩვეულებრივი ფართოაპკიანი ფილმი, რომელშიც ცელულოიდი გამოყენებული. ზანძრის მხრივ მეტად საშიშია: ამ მასალას ადვილად ეკიდება ცეცხლი. ამიტომ, სადაც არ უნდა მოწყობილიყო ასეთი დანადგარი: მუზეუმში,

კლუბში, სხვა სანახაობით დაწესებულებაში თუ სკოლაში, უთუოდ უნდა ყოფილიყო დაცული გარკვეული, საკმაოდ ძნელად შესასრულებელი ხანძრის საწინააღმდეგო პირობები. უწინარეს ყოვლისა დანადგარი გამიჯნული უნდა ყოფილიყო დარბაზისაგან ქვის ან აგურის კედლით, რათა ხანძარი, თუ ეს საოპერაციო ოთახში გაჩნდებოდა, იზოლირებული ყოფილიყო და, ამნაირად, დარბაზი დაცულიყო ცეცხლისაგან. ეს გარემოება კი ძალიან ამორებდა გაკვეთილის წამყვან მასწავლებელს მექანიკოსისაგან, რის გამოც ძნელდებოდა მათ შორის კონტაქტის დამყარება.

თანამედროვე ვიწროაპკიანი კინოფილმები ისეთი მასალისაგან კეთდება, რომელიც საშიში არ არის ხანძრის გაჩენის მხრივ. ამიტომ დანადგარი კლასშივე თავსდება. ეს კი აადვილებს მასწავლებელსა და კინომექანიკოსს შორის კონტაქტის დამყარებას. „კინომექანიკოსობას“ მასწავლებელი ავალებს წინასწარ გამოყოფილსა და საამისოდ მომზადებულ მოსწავლეს.

რაც შეეხება საკითხს იმის შესახებ, თუ რა და რა გზით შეიძლება ჩართოს კინო-ფილმი გაკვეთილის პროცესში, ის ძირითადად გარკვეული სკოლის პრაქტიკაში. ცნობილია კინოფილმის გამოყენების შემდეგო სახეები:

1. კალკული კადრები, რომელთა ჩვენების საშუალებას იძლევა თანამედროვე კონსტრუქციის კინოაპარატი და ამ ჩვენების შეთავსება ზუნებისმეტყველებისა და, კერძოდ, ზოოლოგიის სწავლების სხვა ხერხებთან;

2. ფილმის გარკვეული, რამდენიმე კადრის შემცველი ნაწილი, ანუ ფრაგმენტი, რომელიც მასწავლებელს შეუძლია აჩვენოს გაკვეთილის მსვლელობის გარკვეულ ეტაპზე და ამით ამოწუროს კინოფილმის გამოყენება. ცხადია, კინოს გამოყენების ეს სახეც მშვენივრად შეიძლება იყოს შეთავსებული გაკვეთილის წყევანის სხვა ხერხებთან;

3. მთლიანი ფილმი, რომელიც შეიძლება აჩვენოს მასწავლებელმა უწყვეტი სახით და სათანადო კომენტარებით.

კინოფილმი შეიძლება გამოყენებული იქნეს როგორც გაკვეთილზე-ის კლასგარეშე წარმოებულ მუშაობაშიც. რამდენადაც კლასგარეშე მუშაობა უმეტეს შემთხვევაში წარმოადგენს კლასში შესწავლილი თემების უფრო გაღრმავებულად დამუშავებას, იმდენად კინოს გამოყენებაც ამ შემთხვევაში რამდენადმე განსხვავდება გაკვეთილის პროცესში მისი გამოყენებისაგან. იმ შემთხვევაში, როდესაც კლასგარეშე მუშაობა წარმოადგენს მასწავლებლის ლექციას ან წრის წევრის მოხსენებას ჩატარებული მუშაობის შესახებ, ლექტორი ხელფეხშეკრული არ არის გაკვეთილის ურდვევი წესით, რომლის მიხედვითაც იძულებულია 45 წუთში

ძოათავსოს როგორც ორგანიზაციული მუშაობა, ისე სასწავლო-სააღმზრდელო მუშაობა განმტკიცებული მომენტების დაცვით. და ამიტომ კლას-გარეშე მუშაობაში კინოფილმის უფრო ფართოდ გამოყენება შეუძლია. ორივე შემთხვევაში დაცული უნდა იქნეს ერთი მთავარი პირობა, რომელსაც უნდა უპასუხებდეს კინო-ფილმის დემონსტრაცია: ფილმი არავითარ შემთხვევაში არ უნდა იყოს დემონსტრირებული მოსწავლეთა წინაშე. თუ ყველა მისი დეტალი წინასწარ არ არის განხილული და შესწავლილი.

მოვიყვანოთ გაკვეთილზე კინოფილმის გამოყენების მაგალითი.

გაკვეთილის თემა: თ ე ვ ზ ი ს მ ო შ ე ნ ე ბ ა.

ეს საკითხი მუშავდება თევზთა კლასის შესწავლისათვის მიძღვნილ პირველ გაკვეთილზე.

გაკვეთილისათვის წინასწარ უნდა მომზადდეს: 1) თევზის შინაგანი აგებულების ტაბულა; 2) თევზის ქვირითი; 3) საქართველოს გეოგრაფიული რუკა; 4) კინოფილმი „სარკისებური კობრის მოშენება“.

რადგან „თევზის მოშენების“ შესწავლა მჭიდროდ არის დაკავშირებული „თევზის გამრავლების“ თემასთან, რომელიც დამუშავებული იყო რამდენიმე გაკვეთილით ადრე, ამიტომ მასწავლებელს მართებს გაუცხოველოს მოსწავლეებს თევზის გამრავლებასთან დაკავშირებული მასალა და განუმტკიცოს მისი ცოდნა. ამ გამოკითხვით მასწავლებელმა უნდა გაუცხოველოს მოსწავლეებს იმის ცოდნა, რომ თევზი მრავლდება კვერცხებით. რომ თევზის კვერცხებს ქვირითი ეწოდება, თევზის გამრავლების ხანას ტოფობა ეწოდება; რომ დედალი თევზი ქვირითს ყრის, ხოლო მამალი დაყრილ ქვირითს წყალში ანაყოფიერებს გამანაყოფიერებელი სითხით, რომ განსაზღვრული დროის განმავლობაში ქვირითიდან გამოიჩეკება. ლიფსიტები; რამდენიმე ხანს ლიფსიტას აქვს ერთგვარი ტომსიკა, რომელშიც იმყოფება საკვები ნივთიერება, პირველ ხანებში ლიფსიტის საკვებს შეადგენს ტომსიკში მოთავსებული ნივთიერება; ლიფსიტას საკვები ტომსიკი რომ მოესპობა. ის დამოუკიდებელ კვებაზე გადადის.

ამ მომენტების გახსენების შემდეგ მასწავლებელი აცნობს მოსწავლეებს ახალი გაკვეთილის თემას:

— დღეს ჩვენ შევისწავლით, თუ როგორ აშენებს ადამიანი თევზს.

ის მასალა, რომელიც აღნიშნულ თემასთან დაკავშირებით უნდა გააცნოს მასწავლებელმა მოსწავლეებს. დაახლოებით შემდეგნაირად შეიძლება იყოს განსაზღვრული.

ადამიანი არა მარტო იჭერს თევზს, არამედ ზრუნავს იმაზეც, რომ თევზის მარაგი წყალსატევებში (ზღვებში, ტბებსა და მდინარეებში) იზრდებოდეს. ამ მიზნით შემოღებულია თევზის ჭერის წესები. ამ წესების მიხედვით არ შეიძლება თევზის ჭერაში გამოყენებული იქნეს არც ფეთ-

ქებადი ნივთიერებები, არც უხამები, რადგანაც ორივე შემთხვევაში ისპობ-ლიუსიტებიც, ეს კი დიდად ამცირებს თევზის მარაგს. ადამიანი მიმართავს არა მარტო ამ დაზოგვით ღონისძიებებს, არამედ ის ზრუნავს იმაზეც, რომ ნივთსოს თევზის მარაგი. ამისათვის ცალკე საწარმოებიც არსებობს. მა-ჯალითად, გუდაუთის რაიონში, შავი ზღვის შენაკად მდ. შავწყალას სა-თავესთან მოწყობილია თევზის ქარხანა. ამ ქარხნის მუშაობის მიზანია შოაშენოს ორაგული და შემდეგ ის გაუშვას შავ ზღვაში. ორაგული ითვ-ლება საუკეთესო თევზად. სწორედ ამიტომ მას ადამიანი დიდად ეტანება. დაუზოგავი ნადირობის შედეგად, რომელიც უწარმოებით წარსულში ან თევზის მიმართ. ორაგულის მარაგი შავ ზღვაში იმდენად შემცირებულია, რომ ახლა საჭიროა მის შესავსებად საგანგებო ღონისძიებების გატარება.

ორაგულის მარაგის შემცირებას იწვევს აგრეთვე შემდეგი გარემოება. ბევრი მდინარე გამოყენებულია ჰიდროელსადგურებისათვის. ეს ნაგე-ბობები გზას უხშობენ ორაგულს ქვირითის დასაყრელად შესაფერის ად-გილზე მისვლის მხრივ. უარყოფითა მნიშვნელობა აქვს ორაგულის გამ-რავლებისათვის აგრეთვე იმ გარემოებას, რომ ზოგ ადგილას მდინარის წყალი ჰუჰყვიანდება სამთო მრეწველობის პროდუქტებით, ნავთის მრეწ-ველობის პროდუქტებით, ხე-ტყის დაცურებით მდინარეში და სხვ.

შავწყალას თევზის ქარხანა მუშაობს ორაგულის ბიოლოგიისა და ცხოვრების ნირის ცოდნის საფუძველზე. ცნობილია, რომ ორაგული ზღვაში ცხოვრობს, მაგრამ ქვირითს ყრის მდინარეში მყუდრო ადგილას. ზღვის მტაცებელ ცხოველთაგან მოშორებით, რომელნიც ძლიერ ეტა-ნებიან ორაგულის ქვირითს. შავი ზღვის ერთ-ერთ ასეთ შენაკადს, სადაც ორაგული ადის ქვირითის დასაყრელად, მდ. შავწყალა წარმოადგენს (მასწავლებელი რუკაზე უჩვენებს შავწყალას, რომელიც აღნიშნულია გუდაუთსა და გაგრას შუა). შავწყალას ანკარა და ცივი წყალი საუკეთესო პირობებს ქმნის ორაგულის გამრავლებისათვის. ქვირითის დაყრის შემ-დეგ ორაგული ზღვას უბრუნდება, ხოლო ქვირითიდან გამოჩეკილი ლიფ-სიტები მდინარეში რჩებიან. ისინი ზღვაში ჩადიან მხოლოდ მაშინ, რო-დესაც 2 წლის ასაკისა ხდებიან.

შავწყალას თევზის ქარხანას თავისი საქმიანობა ორაგულის ცხოვრე-ბის ნირის შესწავლაზე აუგია. აქ ორაგულს იჭერენ, ხელოვნურად ართ-მევენ ქვირითს. ქვირითს აგროვებენ ჰურჰელში. ამავე ჰურჰელში აგრო-ვებენ გამანაყოფიერებელ სითხესაც. რომელსაც ასევე ხელოვნურად ართმევენ მამალ ორაგულს. ამის შემდეგ ორაგულს უშვებენ მდინარეში და ისინი შავ ზღვაში მიცურავენ. განაყოფიერებულ ქვირითს კი ათავსე-ბენ ერთგვარ გამდინარე აუზში, რომელშიც ერთთავად მოძრაობს მდი-ნარის წყალი. ამ მოწყობილობას ინკუბატორი ეწოდება. (მასწავ-ლებელი აჩვენებს ინკუბატორის ნახატს). ორაგულის კვერცხების (ქვი-

რითის) ინკუბაცია 45 დღემდე გრძელდება. ამის შემდეგ ლიფსიტებს უცვლიან ადგილსამყოფელის ასაკის მიხედვით: ერთი აუზიდან მეორეში გადაჰყავთ. მოზრდილები უფრო დიდსა და ღრმა აუზში გადაჰყავთ. რა საფეხურისათვისაც არ უნდა იყოს განკუთვნილი აუზი, ის უსათუოდ გამდინარე უნდა იყოს. ქარხანა ორაგულებს ინახავს 2 წლის ასაკამდე, კვებას აბრეშუმის ჰიის კუპრებით, სხვადასხვა მატლებით, მსხვილფეხა საქონლის ელენთით და სხვა ცხოველური და მცენარეული საკვებით. ორი წლის ასაკის ორაგულს უშვებენ ზღვაში. ცნობილია, რომ ორაგული მდინარეში ნელა იზრდება. იმ პერიოდიდან კი, როცა ზღვაში მოხვდება, მისი ზრდა ძლიერ სწრაფად მიმდინარეობს. 3½ წლის ასაკის ორაგული უკვე შედის მდინარეში და ყრის ქვირითს. ორაგული ცოცხლობს 8—9 წელიწადს. ყოველი ტოფობის შემდეგ ორაგულის ქერცლზე აღინიშნება ერთგვარი ბაცი ნაქდები, რომელთა რიცხვის მიხედვით შეიძლება იმის განსაზღვრა, თუ რამდენჯერ გაუვლია მას ტოფობა.

შორეული აღმოსავლეთის ორაგული იღუპება პირველი ტოფობის შემდეგვე.

ასე წარმოებს ზღვის თევზის მარაგის შევსება.

იმავე მდ. შაფწყალას თევზის ქარხანაში მეორე სახის მუშაობაც წარმოებს. აქ აშენებენ აგრეთვე კალმახს. მოსაშენებლად შერჩეულია ეგრეთ წოდებული ცისარტყელა-კალმახი. ასე ეწოდება ამ თევზს იმიტომ, რომ მას სხეულზე მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე ჩაყოლებული აქვს ფერადი ზოლები. საინტერესოა ამ კალმახის ქცევა. ის იმდენად მოშინაურებულია, რომ თვითონ აღარც კი ყრის ქვირითს, იცდის, რომ ადამიანმა ხელოვნურად უნდა გამოაცალოს ქვირითი. ორაგული და კალმახი ტოფობის პერიოდში 1.000—2.000 კვერცხს ყრის. კალმახის ტოფობა საქართველოში მიმდინარეობს დეკემბრიდან მარტამდე. კალმახის ინკუბაცია ისევე მიღინარეობს, როგორც ორაგულის ინკუბაცია. განსხვავება თევზის შემდგომ ასაკებშია: კალმახი საკმარად სწრაფად იზრდება. 2 წლის ასაკის კალმახი იმდენად მოზრდილია, რომ ის სასაქონლე თევზად ითვლება და უკვე მომხმარებელს ეძლევა. ორაგული და კალმახი შეადგენენ ცივი წყლის თევზებს.

შაფწყალას თევზის ქარხნის ძირითად საქმიანობას შეადგენს შავი ზღვის ორაგულის მარაგის გაძლიერება. მას დამატებით აქვს დაცისრებული კალმახის მოშენებაც. ამიტომ ის კალმახს დიდი რაოდენობით არ აშენებს. ამავე ტერიტორიაზე აშენებულია მეორე დიდი ქარხანა, რომელიც მხოლოდ სასაქონლე კალმახს აშენებს. ის ისეთი ვარაუდით არის აგებული, რომ წელიწადში 28 ტონა სასაქონლე კალმახს უნდა უშვებდეს.

არის აგრეთვე თბილი წყლის თევზები. ესენია ძირითადად სარკისებ-

რი კობრი და საზანი. ჩვენში კობრის მოშენებას მისდევენ ჯაპანაში (ლან-ხუთას რაიონი), ზოლო საზანის მოშენებას — ჯანდარის ტბაში.

კობრის მოშენება წარმოებს სრულიად ბუნებრივ პირობებში, მაგრამ ისე, რომ ის მომწყვედელია განსაზღვრულ, შემოფარგლულ წყალსატევში. აქაც წყალსატევები სხვადასხვა ზომისა და სიღრმისაა თევზის ასაკის მიხედვით. არის წყალსატევი, სადაც ათავსებენ დედალსა და მამალ კობრებს ტოფობის დროს. კობრი გაცილებით უფრო მეტი რაოდენობით ყრის ქვირითს, ვიდრე ორაგული და კალმახი. 1 კგ წონის მქონე კობრი 200.000 კვერცხამდე იძლევა. ნაყოფიერება მატულობს თევზის ზრდასთან ერთად. დიდი ზომის კობრი ზოგჯერ 700.000-მდე კვერცხს ყრის. ინკუბაცია 3—8 დღეში მთავრდება. თევზი წყალსატევში ყრის ქვირითს, აქვე ტარდება განაყოფიერებული ქვირითის ინკუბაცია. გაიოხეილი ლიფსიტები გადაჰყავთ შემდეგ წყალსატევში, სადაც ლიფსიტები იზრდებიან. შემდეგ კი გადაჰყავთ უფრო დიდ წყალსატევში. სადაც თევზი იზრდება და სასაქონლე თევზად იქცევა. არის აგრეთვე წყალსატევები, სადაც თევზი იზამთრებს.

— ახლა ნახავთ კინოფილმს, სადაც ნაჩვენებია სარკისებრი კობრის მოშენება, — ამთავრებს მასწავლებელი საუბარს. ამგვარი საუბრის შემდეგ ფილმში მოცემული მომენტები იმდენად გასაგები ხდება, რომ მასწავლებელს მხოლოდ სრულიად მოკლე შენიშვნების მიცემა სჭირდება. რაც სურათის მსვლელობის პროცესში ადვილად ხერხდება. იქ, სადაც სურათის მსვლელობაში გამოჩნდება კვერცხები, მასწავლებელმა მოკლე წინადადებით შეიძლება გაამახვილოს მოსწავლეთა ყურადღება, „შიაქციეთ ყურადღება, რომ კობრის კვერცხები მიმაგრებულია წყალში ნიჟოფ მცენარეებზე“.

ფილმის იმ ნაწილში, სადაც მოცემულია ლიფსიტების ბადით ამოყვანა, შეიძლება ასეთივე მოკლე განმარტების მიცემა: „ლიფსიტები გადაჰყავთ მეორე წყალსატევში, სადაც გაძლიერებული კვებით ხელს უწყობენ თევზის ზრდას“ და ა. შ.

ჩვენ მიერ აღნიშნულ შემთხვევაში კინოფილმის—„სარკისებური კობრის მოშენება“ — დემონსტრაციამ დაიკავა 12 წუთი.

ამას მოჰყვა მასწავლებლის მოკლე თხრობა იმის შესახებ, რომ თევზის მეურნეობის საქმე ჩვენში იმდენად განვითარებულია, რომ დიდ წყალსატევებში ხელოვნურად ამრავლებენ ისეთ თევზებს, რომლებიც მათში არ არიან გავრცელებული. ასე, მაგალითად, კასპიის ზღვაში ხელოვნურად წარმატებით ამრავლებენ შავი ზღვის მობანადრე ძვირფას თევზს, რომელსაც კეფალი ეწოდება.

მიუხედავად იმისა, რომ კინოფილმის ჩვენებით მასწავლებელმა ერთჯერად განუმტკიცა მოსწავლეებს იმის ცოდნა, რაც გადასცა თევზების

შოშენების შესახებ, მან მაინც საკიროდ დაინახა მოსწავლეთათვის იიცა შემდეგი კითხვები:

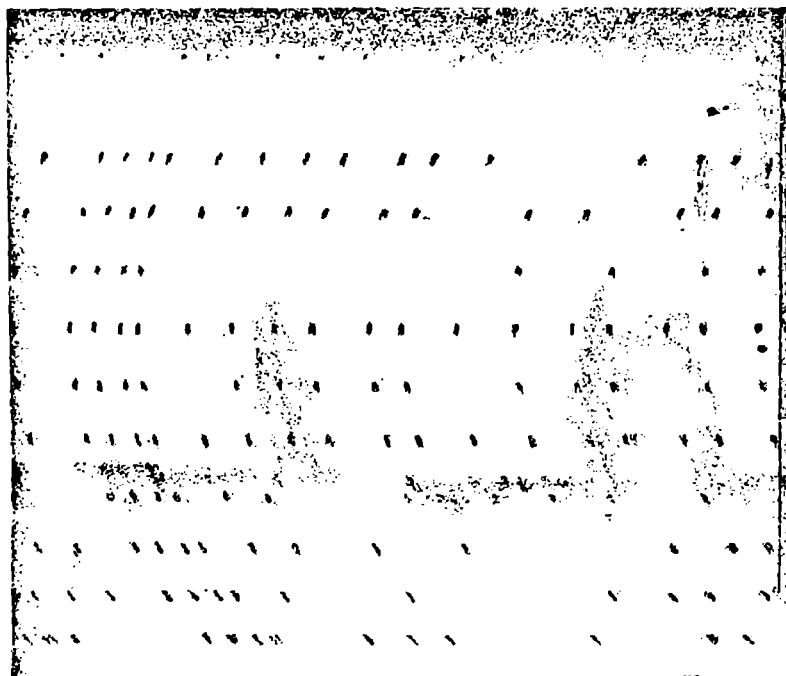
1. რატომ ყოია ქვიროთს ორაგული ზღვის შენაკად მდინარეში?
2. რა იწვევს ზღვაში ორაგულის მარაგის შემცირებას და რა საშუალებებით ცდილობენ ამ თევზის მარაგის აღდგენას?
3. კალმახის რა ცხოვრების ნირის ცოდნას იყენებს კალმახის ქარხანა, რომ უფრო მეტი რაოდენობით მოაშენოს თევზი?
4. რა ძვირფასი თევზი შენდება ხელოვნურად შავ ზღვაში?

მოვიყვანთ ზოოლოგიის სწავლებაში კინოფილმის გამოყენების მეორე მაგალითს. ეს არის კლასგარეშე წარმოებული მუშაობის პროცესში კინოფილმის გამოყენების მაგალითი. საკითხი ეხება სარეწაო მეთევზეობას. ეს საკითხი მუშავდება თევზის თემის დამუშავების მეშვიდე გაცვეთილზე. იმ ცოდნის გასაღრმავებლად, რომელიც მოსწავლეებმა მოიპოვეს აღნიშნულ გაცვეთილზე, ნორჩ ნატურალისტთა წრეში შეიძლება უფრო გაღრმავებულად დამუშავდეს საკითხი სარეწაო თევზის მოპოვების შესახებ თევზის ჰერის თანამედროვე იარაღების გაცნობით და იმის ცხადსაყოფადაც, რომ თევზის ბიოლოგიის ცოდნაზეა დამყარებული არა მარტო თევზის მოშენების საქმე, არამედ თევზის ჰერის საქმეც.

ამ საკითხის დასამუშავებლად ჩვენ გამოვიყენეთ ორი მოკლე ფილმი: „ულტრაბგერა“ და „ეხოლოტი“. თითოეული ფილმის ჩვენებას სჭირდება 5—6 წუთი. მთავარი დებულებები, რომლებზეც დამყარებულია პირველი ფილმი „ულტრაბგერა“, შემდეგია: ბგერით რხევას, რომელსაც წამში 20.000-ზე მეტი სიხშირე აქვს, ადამიანის ყური ვერ აღიქვამს; ასეთ ბგერებს ულტრაბგერები ეწოდება. ულტრაბგერას იღებენ უმეტეს შემთხვევაში ერთ-ერთი მინერალის, ეგრეთ წოდებული პიეზო-კვარცის საშუალებით. პიეზო-კვარცის ფირფიტას ათავსებენ ელექტროდენის არეში. პიეზო-კვარცის ფირფიტა ცვალებადი ელექტროდენის ზეგავლენით ირხევა, ერთგვარ პულსაციას ახდენს — იკუმშება და ფართოვდება, რის შედეგადაც წარმოშობს ტალღებს. ფილმი „ულტრაბგერა“ გვიჩვენებს პიეზო-კვარცის ფირფიტას, გვიჩვენებს იმასაც, თუ როგორ თავსდება ის ელექტროდენში და როგორ წარმოშობს ტალღებს.

მეორე ფილმი „ეხოლოტი“ გვიჩვენებს იმას, თუ როგორ იყენებს ადამიანი ამ ულტრაბგერებს ტექნიკაში, კერძოდ ზღვის სიღრმის განსაზღვრაში. მთავარი დებულებები, რომლებზეც დამყარებულია ეს ფილმი, შემდეგია: გემზე მოთავსებულია ერთგვარი მოწყობილობა, რომლის მთავარი ნაწილია პიეზო-კვარცის ფირფიტა; ფირფიტის ელექტროდენში მოთავსებით გარკვეული დროის განმავლობაში წყალში იგზავნება ულტრაბგერითი ძლიერი ტალღები. ეს ტალღები ზღვის ფსკერიდან არეკ-

ელისას ბრუნდებიან უკან და მათ იკერს გემზე მოთავსებული აპარატის პგერათმქერი. ულტრაბგერების ტალღების მოძრაობის სისწრაფე ცნობილია. ამიტომ იმ დროის მიხედვით, რაც სჭირდება ამ ტალღების ფსკე-რამდე დასვლასა და უკან დაბრუნებას. ადვილად საზღვრავენ ზღვის სიღრ-მეს. ამით განისაზღვრება ამ ორი ფილმის როლი აღნიშნულ გაკვეთილზე. ამის შემდეგ მასწავლებელი გადადის ზღვის მობინადრე თევზების



სურ. 32. ეხოლოტის მიერ აღნიშნული ზღვის ფსკერი (მუქი ხოლი) და ზღვაში ჩაწო-ლილი თევზის ქარავანი (გადაღებულია № 7 გემის ეხოლოტით).

ბიოლოგოს ზოგარეთი საკითხის გარკვევაზე. ის აღნიშნავს, რომ თევ-ზების დიდი ნაწილი შემოდგომის მიწურულსიდან ზამთრის დამთავრებამ-დე ეძლევა ძილს. ამ დროს თევზები დიდი რაოდენობით იყრიან თავს ზღვის სიღრმეში, სადაც მეტი სითბოც არის და სიმშვიდეც, არც ზღვის ზედაპირის მღელვარება სწვდება მათ. ამ მდგომარეობაში მყოფ თევზებ-ში სასიცოცხლო პროცესები იჭამდეა დაქვეითებული, რომ ისინი საკვებ-საც არ იღებენ. თევზების ასეთ თავმოყრას ქარავანი ეწოდება. თევ-

ზების ქარავანი ზოგჯერ იმდენად დიდია, რომ ის რამდენიმე კილომეტრის მანძილზეა მოთავსებული. ამ უშველებელ ქარავანს თავისი შესაფერისი სივანე და სისქე აქვს. ამ მანძილზე თევზები ერთი მეორეზე მკიდროდ არიან მილაგებული, სანამ გაზაფხულის სეზონი დადგებოდეს. გაზაფხულზე ქარავანი იშლება და თევზები იფანტებიან ზღვაში გასამრავლებლად და საკვების მოსაპოვებლად. საინტერესოა ის არის, რომ, თუ გემზე მოთავსებული ეხოლოტის მიერ ზღვაში გაგზავნილი ულტრაბგერების ტალღებს გზაში შეხვდა თევზების ქარავანი, ტალღები აირეკლებიან ამ ქარავანისაგან და აპარატი აღნიშნავს ამ ანარეკლ ტალღებს: ამნაირად იმ

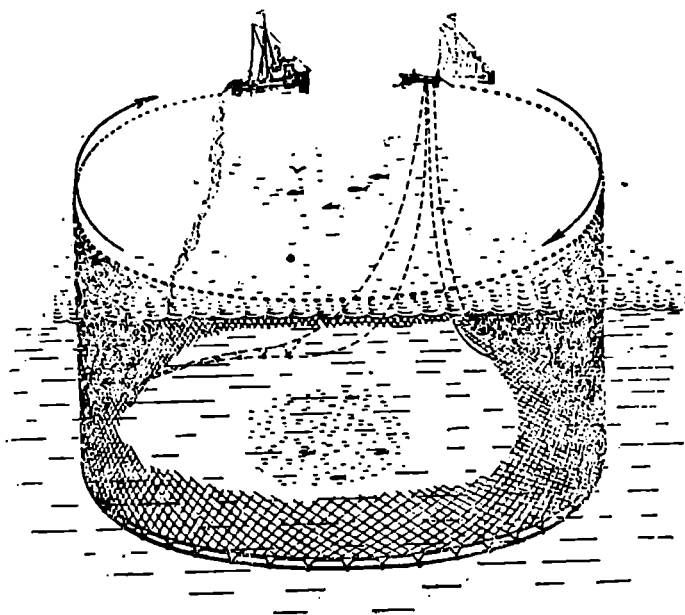


ნახ. 33. ნაპირზე გამოტანილი ქისა-ბადე (ფოტო ავტორისა).

ლენტზე, რომელზეც იწერება ფსკერიდან ანარეკლი ტალღები, აღინიშნება აგრეთვე თევზის ქარავანისაგან ანარეკლი ტალღებიც და ამ გზით დადგინდება, ზღვის ზედაპირიდან რა სიღრმეზეა ჩაწოლილი თევზის ქარავანი, რა სიგრძისა და სივანისაა ეს ქარავანი. 218 გვ. მოთავსებულ სურათზე ნაჩვენებია ეხოლოტის მიერ ჩაწერილი ზღვის ფსკერის მოყვანილობა და თევზის ქარავანი. ამის შემდეგ თევზის დამზვერავი გემი ბრუნდება ნავსადგურში და ეხოლოტის ჩანაწერის მიხედვით თევზის დამკვერი გემის ბრიგადას აცნობებს, ნავსადგურიდან რა მანძილზე და რა სიღრმეზე იმ-

ყოფება თევზის ქარავანი და თევზის რა რაოდენობას შეიცავს ეს ქარავანი.

ამის შემდეგ იწყება თევზის მკერავთა ბრიგადის მუშაობა. აქ განსაკუთრებით საინტერესოა ახალი ტიპის ბადეები, რომელთაც ქისა-ბადეები ეწოდება. ქისა-ბადე იქსოვება ერთგვარი ძაფისაგან, რომელსაც კაპრონი ჰქვია. კაპრონის დიდი ღირსება ისაა, რომ ის ძლიერ მაგარია.

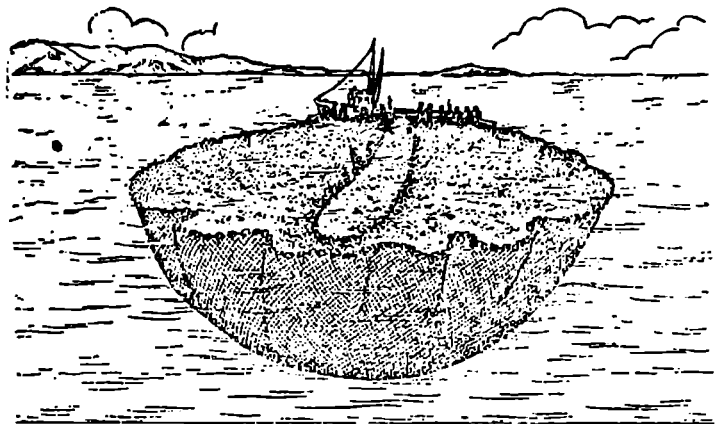


ნახ. 34. ქისა-ბადით გარშემორტყმული თევზის ქარავანი (ვახვახიშვილის წიგნის მიხედვით).

ტონობით თევზს იჭერენ იმდენად წერილი კაპრონისაგან მოქსოვილი ბადით, რომ დაუჭერებელიც კი ხდება, რომ ის ასეთ სიმძიმეს უძლებს. ქისა-ბადე რომ გაიშალოს, დაახლოებით ოთხკუთხედის მოყვანილობას წიილებს. ასეთი ბადის სიგრძე ხშირად 600 მეტრს აღემატება, სიმაღლე კი 60 მეტრს უდრის. ბადის ერთ მხარეს სიგრძეზე ჩამოყოლებული აქვს კორპის ნაკრები. რადგან ამ სიგრძის ბადეს კორპის ძლიერ დიდი რაოდენობა სჭირდება, ხოლო ასეთი რაოდენობის კორპი ძნელი საშოგარიც არის და ძვირიც, ამიტომ კორპის ნაცვლად ბადეს უკეთებენ ერთგვარი ნივთიერების ნაკრებს. რომელსაც პენოპლასტი ეწოდება. პენოპლასტი ხელოვნურად მზადდება ქიმიურ ქარხანაში. ის მეტად იაფი ჯდე-

ბა და თავის დანიშნულებას კორპზე უკეთესად ასრულებს, რადგანაც კორპზე უფრო მსუბუქია.

ბადის მოპირდაპირე მხარეზე შებმულია ლითონის რგოლები. ამ რგოლების სიმძიმე შეფარდებულია პენოპლასტის სიმძიმესთან. ბადე რომ ზღვაში ჩაიშალოს, ლითონის რგოლები სიღრმისაკენ წაელენ და წაიღე-



ნახ. 35. მიკისული ბადე (ნ. ვაზეახიშვილის წიგნის მიხედვით).

ბენ ბადეს, მაგრამ წყლის ზედაპირზე მოტივტივე პენოპლასტის ნაჭრები შეაჩერებენ რკინის რგოლების მოძრაობას ფსკერისაკენ და ამნაირად ბადე შევეულად გაშლილი გაჩერდება 60 მეტრის სიღრმეზე. თუ ბადე ამ სახით გაშლილია თევზის ქარავანთან, საკმარისია ის წრიულად შემოტრიალდეს და თევზის ქარავანს ის დიდ სარტყლად შემოერთების. რკინის რგოლებში გაყრილია ტროსი (მსხვილი მავთული). თუ გემიდან საგანგებო მანქანით მოიქიმება ტროსი, ბადეს ფსკერი შეეკვრება ისევე, როგორც ქისას ეკვრება პირი, ზონარს რომ მოსწევენ ხოლმე. თევზის დამჭერ გემს (მას სეინერი ეწოდება), როცა ის ზღვაში გადის. ჩვეულებრივად ბარკასი (დიდი ნავი) მიჰყვება. როცა სეინერი მივა იმ ადგილას, სადაც ეხლოტის ჩანაწერის მიხედვით თევზის ქარავანია ჩაწოლილი, მისი მოძრავი ბაქანიდან სათანადო მანქანებით ზღვაში ჩაეშვება ქისა-ბადის ერთი წვერი. ეს წვერი ჩაბარდება ბარკასს. ხოლო სეინერი განაგრძობს გზას იმის მიხედვით. თუ როგორ არის თევზის ქარავანი ჩაწოლილი ზღვაში, თან გზადაგზა უშვებს ზღვაში ბადეს. წრეს რომ შემოივლის, სეინერი მიადგება ისევე ბარკასს. ახლა ბადე უკვე გარშემოტყმული აქვს თევზს-ქარავანს. ამის შემდეგ იწყება მანქანების საშუალებით ტროსის მოწევა და-

ბადის ფსკერის შეკერა. უნდა აღინიშნოს, რომ ლითონის რგოლების ერთ-მანეთთან პირწმინდად მიტანა ვერ ხერხდება, ამიტომ ბადის ფსკერი ნაწილობრივად ღია რჩება, არც გვერდი აქვს ბადეს შეკრული, რის გამოც თევზების ნაწილი გადის ზღვაში. მიუხედავად ამისა, ასეთ ქისა-ბადეში ხშირად რამდენიმე ტონა თევზი მოხვდება ხოლმე. ზოგჯერ ისეთი დიდი ქარაყანი მოხვდება ქისა-ბადეში, რომ ქარაყანის ერთ ნაწილს ბადიდან გასვლის საშუალება რომ არ ჰქონდეს, ბადის ამოღებაც კი გაძნელებულია.

მეტად საინტერესოა ისიც, თუ როგორ ამოაქვთ ასეთი ბადიდან თევზი გემის ბაქანზე. ამისათვის იყენებენ ე. წ. თევზსაწოვს. ეს იარაღი მოქმედებს ელექტრონის საშუალებით ისევე, როგორც მოქმედებს მტვერსაწოვი და ელექტროწველის აპარატი. მტვერსაწოვს აქვს მილი, რომლის ბოლოსთან არის მოთავსებული ჯაგრისი. მტვერსაწოვის ელექტროქსელში ჩართვისას მილში იშვიათდება ჰაერი და ამიტომ მილში მიისწრაფვის გარედან ჰაერი. რომელსაც თან შეაქვს ჯაგრისის მიერ აყენებული მტვერი. მტვერი აპარატის ჩანთაში გროვდება. ამავე პრინციპის მიხედვით მოქმედებს ელექტროწველის აპარატი და ამზენვეა დამყარებული თევზსაწოვას მოქმედებაც. თევზსაწოვის მილს ჩაუშვებენ ქისა-ბადეში. მილი შეიწოვს წყალს და მასთან ერთად თევზსაც. ასე იცლება ქისა-ბადე თევზისაგან, რომელიც გემის ბაქანზე გროვდება. თევზით დატვირთული გემი წავსადგურს რომ მიადგება, აქაც გემის განტვირთვა ხდება თევზსაწოვებით. რომლებსაც თევზი გემიდან გადააქვთ ელექტრონითვე მოქმედ ტრანსპორტიორებზე, ხოლო ტრანსპორტიორებს თევზი ქარხანაში გადააქვთ დასამარილებლად და დასამუშავებლად.

ჩვენში ცნობილია შემდეგი თევზის ქარხნები: 1) ბათუმის თევზის ქარხანა, 2) ფოთის თევზის ქარხანა, 3) სოხუმის თევზის ქარხანა, 4) გაგრის თევზის ქარხანა, 5) თევზის ჰერის ბათუმის ბაზა.

ამნაირად ცნობილი ხდება, რომ თევზის მოპოვების სარეწაოს დღევანდელი დონე დაფუძნებულია, ერთი მხრივ, თევზის ბიოლოგიის ცოდნაზე, მეორე მხრივ კი თანამედროვე ტექნიკის გამოყენებაზე. ვფიქრობთ, რომ სარეწაო მეთევზეობის ამგვარად გაშუქება ახლოს უნდა იყოს იმასთან, რასაც ვგულისხმობთ პოლიტექნიკის დანერგვად ცალკეული საგნების სწავლების საქმეში.

XX. ზოოლოგიური სამუშაოები სკოლის სასწავლო-საცდელ ნაკვეთში

საყოველთაოდ გავრცელებულია აზრი, რომ სკოლის სასწავლო-საცდელი ნაკვეთი ძირითადად ბოტანიკის სწავლებას ემსახურება, რამდენადაც და რეინიზმის საფუძვლების სწავლებას ეხმარება, ხოლო ყველაზე ნაკ-

ლებად ზოოლოგიის სწავლების საქმეს უწყობს ხელს. ეს ნამდვილად ასე არ არის. თუ ეს დებულება გასაჯალს პოულობს მასწავლებელთა ზოგიერთ წრეში, ეს მხოლოდ იმატომ, რომ დღემდე საკირო სისრულით არ არის დამუშავებული საკითხი სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე ზოოლოგიურ სამუშაოების მოწყობის შესახებ.

ნაკვეთის ძირითადი მნიშვნელობა იმაშია, რომ მას მიჰყავს მოსწავლეები სოფლის მეურნეობის მეცნიერული პრინციპების გაგებისაკენ. სწორედ ამ პრინციპების გაგება შეადგენს პოლიტექნიკური განათლების მთავარ ამოცანას. მაგრამ სოფლის მეურნეობას მხოლოდ მემცენარეობა ხომ არ შეადგენს? ძნელი სათქმელია, რას უფრო მეტი ხვედრითი წონა აქვს სოფლის მეურნეობაში: მემცენარეობას თუ მეცხოველეობას. ამის შესაბამისად სადაოა ისიც. ბიოლოგიის სწავლების პოლიტექნიკური განათლების მიზნების მიხედვით წარმართვის საქმეში სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე მცენარეებზე მუშაობას უფრო მეტი მნიშვნელობა აქვს, თუ ცხოველებზე წარმოებულ მუშაობას. ამ მოსაზრებათა გამო ცხადია, რომ სკოლის სასწავლო-საცდელი ნაკვეთი მაქსიმალური სისრულით უნდა იყოს გამოყენებული ზოოლოგიისა და მეცხოველეობის საკითხების შესწავლის ინტერესებისათვისაც.

უნდა აღინიშნოს, რომ ცხოველების მოპოვება, შენახვა, მათზე დაკვირვება და ცდების მოწყობის საქმე ბევრად უფრო რთულია, ვიდრე იმავე სახის სამუშაოების ჩატარება მცენარეების მიმართ. ეს აიხსნება ცხოველების მეტი აქტივობით მცენარეებთან შედარებით. თუ მცენარის თესლი ჩათესე, შეუქმენი აღმოცენებისა და განვითარებისათვის შესაფერისი პირობები, ის მუდამ შენს განკარგულებაშია. ვერსად გადაინაცვლებს და ამიტომ მასზე ყოველგვარი დაკვირვებისა და ცდის მოწყობა ყოველთვის შეგიძლია; როდესაც მოისურვებ. სხვა მდგომარეობაა ცხოველებას მიმართ. ყოველთვის არა გაქვს საშუალება ამა თუ იმ ცხოველში მიმდინარე საინტერესო მოვლენა დაკვირვებისა და ცდის ობიექტად გახადოთ: თუ ცხოველი არ ჩაიგდე ხელში. მასზე ვერც დაკვირვებებსა და ვერც ცდებს წარმატებით ვერ აწარმოებ. ყველაფერი ეს აიხსნება იმით, რომ ცხოველის მიმართება გარემო პირობებისადმი ბევრად უფრო რთულია, ვიდრე მცენარისა, რომელსაც ნერვული სისტემა არა აქვს. ამიტომ არის, რომ დამკვირვებელსა და ექსპერიმენტატორს ცხოველი უფრო ნაკლებად ემორჩილება, ვიდრე მცენარე.

სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე შეიძლება ბინადრობდეს ორგვარი ცხოველები: 1) ველური ცხოველები. რომლებიც ან ვნებას აყენებენ სოფლის მეურნეობას ან სარგებლობას აძლევენ მას; 2) მოშინაურებული ცხოველები.

პირველი რიგის ცხოველების მიწართ ნაკვეთზე მუშაობა წარმოებს

ომისათვის, რომ შესწავლილ იქნას სოფლის მეურნეობის მავნებლების ბუნება, გაირკვეს, თუ რაში გამოიხატება ზიანი, რომელსაც აყენებენ ისანი მეურნეობას და როგორ უნდა ვებრძოლოთ მათ, ანდა შესწავლილ იქნეს სოფლის მეურნეობის მეგობრების ბუნება, რაში გამოიხატება სარგებლობა, რომელსაც აძლევენ ისინი მეურნეობას და როგორ უნდა შეუწყოს ხელი მათს გამრავლებასა და გავრცელებას.

მეორე რიგის ცხოველების მიმართ სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე მუშაობა წარმოებს იმ მიმართულებით, რომ შესწავლილ იქნეს ამ ცხოველთა ბუნება, რაში მდგომარეობს მათი სამეურნეო მნიშვნელობა, რა მეცნიერულ საფუძველზეა დაყრდნობილი მათი რაციონალური მოვლა, როგორ წარმოებს ჭიმთა გაუმჯობესება და ა. შ.

ცხოველებზე დაკვირვება წარმოებს ნაკვეთზე მუშაობის ყველა ეტაპზე. ადრე გაზაფხულზე წარმოებს ნიადაგის დამუშავება. ამ პროცესში მოსწავლეებს მრავლად ხვდებათ ნიადაგში მცხოვრები ცხოველები, როგორც ზრდასრული სახით, ისე განვითარების ამა თუ იმ სტადიაში. ბარვის დროს ხშირად ამოჰყვება ბარს ჭიაყელა და გადმობრუნებულ ბელტზე ჭიაყელა ხშირად შეშფოთებული იკლავება. ადვილი შესამჩნევია, რომ მისი სხეული ლორწოთია დაფარული, მოძრაობის პროცესში სხეული ხან უგრძელდება და უწვრილდება, ხან კი უმოკლდება და უმსხვილდება. ცხადია, რომ ბელტზე გაშშვლებულად ყოფნა უჩვეულოა მისთვის. ის ცდილობს სწრაფად დაუბრუნდეს ჩვეულებრივ საარსებო პირობებს. როგორც კი მოახერხებს სხეულის წინა ნაწილით ნიადაგში ჩასობას, ის უკვე მშვიდება და ამის შემდეგ სხეული თანდათან ჩააქვს მიწის სიღრმეში. ეს იმას მოწმობს, რომ ჭიაყელას აქვს სინათლის შეგრძნების დიფუზური უნარი, მიუხედავად იმისა, რომ მხედველობის სპეციალური ორგანო მას არ გააჩნია. ცხადია, რომ ამ უნარის აპარატი სხეულის წინა ნაწილშია. ხშირია შემთხვევა, რომ ბარი გადაჭრის ჭიაყელას სხეულს და გადაჭრილი ნაწილები ცალ-ცალკე იკლავებიან. ეს ნაწილები ცალ-ცალკე უნდა მოთავსდეს ქოთნებში იმავე მიწით, სადაც მოპოვებული ჭიაყელა ბინადრობდა. რამდენიმე ხნის შემდეგ შეიძლება დადგინდეს, რომ თითოეული მონაკვეთი ცოცხლობს და ვითარდება ნორმალურად. ეს აშკარად მოწმობს ჭიაყელას რეგენერაციის უნარს. დაკვირვებულ თვალს გაზაფხულზე მიწის ბარვის დროს არ გამოეპარება ის შემთხვევა, რომ ჭიაყელები დაწყვილებული არიან. ეს მოწმობს, რომ ჭიაყელა ჰერმაფროდიტული ცხოველია. ნიადაგის ბარვის დროს მოსწავლეები ხშირად ხვდებიან სხვადასხვა მწერის კუპრებს. რომელთაც ზამთარი ნიადაგში გაუტარებიათ. მაგალითად, ნიადაგის დამუშავების დროს მოსწავლეები ძალიან ხშირად ხვდებიან მახრას.

თუ ნაკვეთზე მრავლად არის მახრა, ჩვეულებრივად ასე იქცევიან. მას შემდეგ, რაც დაიბარა მიწა და გაფხვიერდა იმდენად, რომ მახრა შედარე-

ბით ადვილად მოიხრახრახებს, ნიადაგში შეაქვთ მისატყუებელი მომშხამავი ნივთიერება. ამისათვის ხორბალს ხარშავენ წყალში და შიგ ურევენ დარიშხანს. ამ მოსატყუებელ მომშხამავ ნივთიერებას დააყრიან ნიადაგს და ჩაფარცხავენ. დამშუული მახრა ხარბად ეტანება ამ საკვებს; იხოცებიან და ამნაირად ნიადაგი თავისუფლდება ამ მავნებლისაგან. თუ სკოლას დიდი ფართობი აქვს, შეიძლება ერთი მცირე ნაწილი დარჩეს შეუწამლავი და მოსწავლეები დარწმუნდებიან თუ რა ეფექტს იძლევა მახრას წინააღმდეგ წარმოებული ბრძოლა.

მას შემდეგ, რაც ნიადაგი გაიწმინდება მახრასაგან, წარმოებს უკვე თესვა და ნერგების გადატანა გრუნტში.

სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე განსაკუთრებით დიდი შესაძლებლობა იქმნება ერთწლიანი და მრავალწლიანი კულტურების მავნე მწერების წინააღმდეგ საბრძოლველად, მათი ბიოლოგიის შესასწავლად. გამრავლების თავისებურებათა გასაცნობად, მათი თავდაცვის ხერხებისა და შეფერილობის გასაცნობად, იმ სიმპტომების შესამჩნევად, რომელთა მიხედვითაც უტყუარად შეიძლება იმის დადგენა, თუ რა და რა მავნებლებთან გვაქვს საქმე.

ხაფანგების დაგებით ირკვევა ისიც, არის თუ არა გავრცელებული ნაკვეთზე მავნებლები მორღნელთა რაზმიდან.

დაკვირვებათა დიდ შესაძლებლობას იძლევიან განსაკუთრებით: ფრინველები. ამ მხრივ მნიშვნელოვანია ფრინველთა გამრავლება, მოფრენის ვადები, ბუდის შენება, კვერცხის დება, კრუხობა, ბარტყების გამოჩეკა, მათი გამოკვება და ზრდასრულ ასაკამდე მიყვანა. ფრინველთა ხაფანგით თუ სხვა საშუალებებით მოპოვება. მათი კუჭების შიგთავისის გარკვევა და ამის მიხედვით დადგენა, სასარგებლოა თუ მავნებელი ესა თუ ის ფრინველი მეურნეობისათვის, დაბოლოს ფრინველების ფიტულებისა და დოღობების გაკეთება, — ყველაფერი ეს უნდა თავსდებოდეს სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე მოსწავლეთა მუშაობასთან. ამრიგად, სასწავლო-საცდელი ნაკვეთი დიდ შესაძლებლობას იძლევა იმისათვის, რომ მოსწავლეებს უფრო კონკრეტული ცოდნა მიეცეთ ამა თუ იმ გარეულ ცხოველებზე.

სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე მუშაობის ბევრად უფრო ფართო ასპარეზს ქმნიან სასოფლო-სამეურნეო ცხოველები. სკოლის პრაქტიკაში ამ მხრივ სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე ყველაზე მეტად დაიმკვიდრეს ადგილი ფრინველებმა (ქათამი, ინდაური, იხვი), ძუძუმწოვართაგან — მორღნელებმა (კურდღელი), მწერთაგან — ფუტკარმა. ამის შესაბამისად სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე აისახება მეფრინველეობა, მეკურდღლეობა, მეფუტკრეობა.

ადგილობრივი პირობების მიხედვით სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე შეიძლება მეცხოველეობის სხვა დარგებიც იყოს წარმოდგენილი. მაგალითად,

სადაც არის წყალსატევები, შეიძლება ნაკვეთზე სატბორე მეთევზეობაც იყოს წარმოდგენილი.

ჩვენ პირობებში მეცხოველეობის დასახელებული სამი დარგია ფეხბო-
კიდებული. ამის მიხედვით მოსწავლეთაგან ღვება წრეები: ნორჩ მეფრინ-
ველეთა, ნორჩ მეკურდღლეთა და ნორჩ მეფუტკრეთა წრე. რაკი ჩამოყა-
ლიბდება მეცხოველეობის ამა თუ იმ დარგის წრე, ცხადია, ყველა ზომა
უნდა იქნეს მიღებული, რომ წრის მუშაობა უპასუხებდეს მეცნიერულ და
ხამეთურნეო მოთხოვნებს. ის უნდა წარმოებდეს შეძლებისდაგვარად იმ
მეცნიერულ და ტექნიკურ დონეზე, რომელიც ცნობილია ღვებს. იქ, სადაც
სკოლა იძულებული იქნება მოსწავლეებს ჩაატარებინოს ესა თუ ის სამუ-
შაო პრიმიტიული ხერხებითა და იარაღებით, უნდა გააგებინოს მათ, რაში
მდგომარეობს ეს პრიმიტიულობა. მოსწავლეები მუშაობის პროცესში ექ-
სკურსიული წესით სათანადო საწარმოებში უნდა ეცნობოდნენ მუშაობის
ძალად ტექნიკურ დონეს. ამას მოითხოვს პოლიტექნიკური განათლების
ინტერესები.

ყველა წრის მუშაობის დეტალური აღწერა ძალიან შორს წაგვიყვანდა.
ავწეროთ, თუ რა სახე შეიძლება მიიღოს სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე
ამა თუ იმ წრის მუშაობამ. ავილოთ, მაგალითად, მეფრინველეობის წრის
მუშაობა.

თავის დროზე, ფრინველთა შესწავლისათვის მოცემულ მეთოდურ
რჩევებში აღვნიშნეთ, თუ ერთ-ერთ სკოლაში, სახელდობრ კუიბიშევის
ოლქის დუბოვო-უმეტის საშუალო სკოლაში როგორ იყვნენ განწყობილი
მოსწავლეები იმისათვის, რომ მეფრინველეობა შეესწავლათ და ამ მხრივ
ადგილობრივი კოლმეურნეობისათვის ქმედითი დახმარება აღმოეჩინათ.
მოვიყვანეთ ამ სკოლის მოსწავლეთა წერილიც, რომლითაც ისინი მოუწო-
დებენ სხვა სკოლების პიონერებსა და მოსწავლეებს მიბაძონ მათს მა-
გალითს.

ჩვენი სკოლის მოსწავლეებისა და მასწავლებლებისათვის არ კმარა
მხოლოდ მოწოდება. საჭიროა აგრეთვე ითქვას იმაზეც, თუ სასკოლო საქ-
მიანობის რა მომენტებში უნდა მოინახოს ამ მუშაობის რეალური შესაძ-
ლებლობანი, სად უნდა გამოინახოს მისთვის სათანადო ბაზა. ამისათვის,
ჩვენი აზრით, ყველაზე შესაფერისია სასკოლო სასწავლო-საცდელი ნაკვე-
თი, სადაც უნდა შეიქმნას სათანადო ბაზა, რათა მოსწავლეებში განვითარ-
დეს ლტოლვა ნორჩ მეფრინველეობისადმი. დაეუფლონ ისინი ამ საქმის
სათუქლებს და შემდეგ დახმარებაც კი გაუწიონ კოლმეურნეობის მეფ-
რინველეობას.

ნორჩ მეფრინველეთა წრის მუშაობის შინაარსი და ორბანიზაცია

იმისათვის, რომ ნორჩ მეფრინველეთა წრის მუშაობა წარმატებით ვითარდებოდეს სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე, საჭიროა სასწავლო-საცდელი ნაკვეთი მინიმალურად მაინც იყოს საამისოდ მოწყობილი. ასეთ მინიმუმს შეადგენს უწინარეს ყოვლისა საინკუბატორო ოთახი. ეს ოთახი ფართობით შეიძლება არ აღემატებოდეს 12—14 კვ მეტრს, მაგრამ ის მშრალი და ნათელი უნდა იყოს. ამასთან ერთად მას სათბობი მოწყობილობაც უნდა ჰქონდეს. ეს აუცილებელია იმ შემთხვევებისათვის, როცა ინკუბაცია ტარდება ადრე გაზაფხულზე. თუ ოთახს სათბობი მოწყობილობა არა აქვს, ძნელია ადრე გაზაფხულზე (მარტში) ოთახში უზრუნველყოთ ნორმალური ტემპერატურა (+16—+18°), ურომლისოდაც კვერცხების პერიოდული გაგრილება ნორმალურად არ იწარმოებს. ამ პირობებში ჩვეულებრივად ძნელდება აგრეთვე ინკუბატორის ტემპერატურის მერყეობის თავიდან აცილება.

ოთახის მეორე ნახევარი უნდა ეკავოს მარტივი კონსტრუქციის ბრუდერს. ბრუდერი წარმოადგენს გაშლილი ქოლგის მაგვარ მოწყობილობას, რომელსაც ზედა ნაწილში აქვს ელნათური ისეთი ვარაუდით, რომ ელექტროქსელში ჩართვისას ელნათური ქმნიდეს ბრუდერში ტემპერატურას არა ნაკლებ 20°-სა. ბრუდერი ისეთ სიმაღლეზე უნდა იყოს დაყენებული იატაკის მიმართ, რომ იატაკზე მოთავსებულ წიწილებს დაუბრკოლებლად შეეძლოს ბრუდერში შესვლა და გამოსვლა. ფართობი, სადაც ბრუდერია დაყენებული, გამოყოფილი უნდა იყოს ოთახის იატაკისაგან ბარიერით, რომლის სიმაღლე დაახლოებით 15—20 სმ უნდა შეადგენდეს.

გარდა ამისა, ნაკვეთზე უნდა იყოს საქათმეები. თუ საგანგებო კონსტრუქციის ვერ გაკეთდა, დიქტისაგან გაკეთებული უბრალო საქათმეები მაინც უნდა ვიქონიოთ. სასურველია საქათმეს ფსკერი მოძრავი ჰქონდეს, რომ შეიძლებოდეს მისი პერიოდულად გამოღება და გაწმენდა. საფრინველეს უნდა ჰქონდეს სპეციალური კონსტრუქციის საკონტროლო ბუდეება. მათი საშუალებით შესაძლებელია კვერცხისმდებლობის ზუსტი აღრიცხვა და იმის გამოვლინება, თუ რომელი ქათამი ხასიათდება კვერცხის დების მაღალი უნარით. გარდა ამისა ნაკვეთზე უნდა იყოს მავთულის ბადით შეზღუდული ფართობი. რომელზეც თავისუფლად შეეძლებათ ქათმებს სიარული და მიწის ჩიჩქნა.

როგორც ყოველგვარ საქმიანობაში, ისე მეფრინველეობის ხაზით წარმოებულ მუშაობაშიც მოსწავლეები თანმიმდევრულად უნდა მისდევდნენ გეგმიანობას. მასწავლებლის ხელმძღვანელობით წრემ უნდა შეადგინოს თავისი მუშაობის გეგმა. გეგმა უნდა ითვალისწინებდეს იმას, თუ რამდენი

წიწილა უნდა გამოიჩეკოს ინკუბატორით. სასურველია წრეს ჰყავდეს წიწილების ორი თაობა მაინც, რომ ის გამოცდილება, რომელსაც წრის წევრები შეიძენენ წიწილების პირველი თაობის გამოჩეკისა და გამოზრდის პროცესში, შეეძლოთ შეამოწმონ და დააზუსტონ წიწილათა მეორე თაობის ინკუბაციისა და მოვლის პროცესში.

გეგმითვე გათვალისწინებული უნდა იყოს საკვების მარაგი. საკვების დაგეგმვას საფუძვლად უნდა ჰქონდეს თითოეული ფრინველის დღიური რაციონი. რაზედაც ქვევით გვექნება ლაპარაკი, და ისიც, თუ რამდენ ფრთა ფრინველს ინახავს წრე გარკვეული პერიოდის განმავლობაში. გეგმაში გათვალისწინებული უნდა იყოს წრის დაყოფა რგოლებად, თითოეული რგოლისათვის ხელმძღვანელის (მერგოლურის) გამოყოფით. ფუნქციები განაწილებული უნდა იყოს როგორც ინკუბაციის პერიოდისათვის, ისე მოზარდის მოვლა-პატრონობის პერიოდისათვისაც.

მეფრინველეობის წრე განსაკუთრებულ ყურადღებას უნდა აქცევდეს მოზარდის უდანაჯლისოდ გამოზრდას. წიწილების გამძლეობასა და სიცოცხლის უნარიანობის უტყუარი მაჩვენებლები პირველ დღეებშივე ჩანს. ამის ერთ-ერთი მაჩვენებელია ის, თუ როგორ აქვს წიწილას განვითარებული ტიმუსი (ჩიყვის ჭირკვალი). ტიმუსი ადვილად შეემჩნევა წიწილას კისრის მიდამოებში (სანამ კისერი შეუბუმბლავი აქვს) ორივე მხარეს — მარჯვნივ და მარცხნივ. რაც უფრო მკაფიოდ აქვს წიწილას გამოსახული ტიმუსი, მით უფრო სიცოცხლის უნარიანია ის. მოსწავლეებისათვის განმარტებული უნდა იქნეს ეს მოვლენა.

ტიმუსს მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს ცხოველების ზრდა-განვითარებისათვის. ტიმუსის განუვითარებლობა იწვევს ზრდის შეჩერებას, მასთან სდევს ძვლების სირბილე და განუვითარებლობა. ტიმუსს მიეწერება დიდი როლი სისხლის წარმოქმნის პროცესშიც. მოსწავლეებმა უნდა შეიტყონ, რომ როდესაც ორგანიზმი აღწევს სქესობრივ სიმწიფეს, ტიმუსის მოქმედებას ზღუდავენ სასქესო ორგანოები და ტიმუსიც გარდაიქმნება ხოლმე პატარა ზომის ცხიმოვან დანამატად. ამ ნიშნის მიხედვით გადარჩევას ის მნიშვნელობა აქვს, რომ ნორჩ მეფრინველეებს შეუძლიათ განსაკუთრებული ყურადღების საგნად გაიხადონ სუსტი მოზარდნი და გაძლიერებული კვებით, აგრეთვე ჰაიენურ-სანიტარიული რეჟიმის სასტიკად გატარების საშუალებით გადაარჩინონ და რამდენადმე შეამცირონ მოზარათა სიკვდილიანობა.

წიწილებისა და ჭათმების კვება

ცნობილია, რომ ფრინველის სხეულის ტემპერატურა ბევრად უფრო დაბალია, ვიდრე სხვა სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების ტემპერატურა. ცნობილია ისიც, რომ ფრინველი უფრო სწრაფად იზრდება, უფრო მოძ-

რავია, მასში ნივთიერებათა ცკლა უფრო ენერგიულად მიმდინარეობს. ყველა ამ თვისებებთან არის შეფარდებული საკვების ნორმები, რომელიც ეძლევა ფრინველს როგორც ზრდის პროცესში, ისე ზრდასრულ ასაკში.

როგორც ცნობილია, წიწილებს პირველ სამ დღეს კვებავენ მაგრად მოხარშული კვერცხის გულით, შემდეგ თანდათან უმატებენ დანაყილ გამზარ პურს. ფაფად მოხარშულ სხვადასხვა მარცვლეულს. ოთხი დღის ასაკიდან წიწილებს უნდა ეძლეოდეს მწვანე საკვები. წვრილად დაჭრილი საშყურა. იონჯა და სხვა ბალახეული კარგ მწვანე საკვებად ითვლება. მეათე დღიდან წიწილებს შეიძლება უკვე მიეცეთ დაღერლილი სიმინდი და სხვა მარცვლეული. წამოზრდილ წიწილებს მიეცემათ ნარევი საკვები, რომელიც შეიცავს შემდეგ პროცენტებში გამოსახულ სხვადასხვა საკვებ ნივთიერებებს: შვრია—60%, ქატო—25%, ცხოველური საკვები (ქიაცელა, ან გამზარ ხორცი, ან ძვალხორცის ფქვილი)—6%, მწვანე საკვები (იონჯა, ქინძარი და მისთ.)—5%, კვერცხის დანაყილი ნაჭუჭი ან ლოკოკინების ნიჟარის ფქვილი—3%, ხის ნახშირი დანაყილი—0,8%, სუფრის მარილი 0,2%.

ერთი თვის წიწილას დღე-ღამის განმავლობაში უნდა ეძლეოდეს დაახლოებით 60 გრამი საკვები. წყალი. უნდა ეძლეოდეს სუფთა, ახალი. ზაფხულის პერიოდში სასმელი წყალი თბილი არ უნდა იყოს. ზამთრობით სამოთხჯერ უნდა ეძლეოდეს სასმელი წყალი დაახლოებით 15°-ის ტემპერატურით.

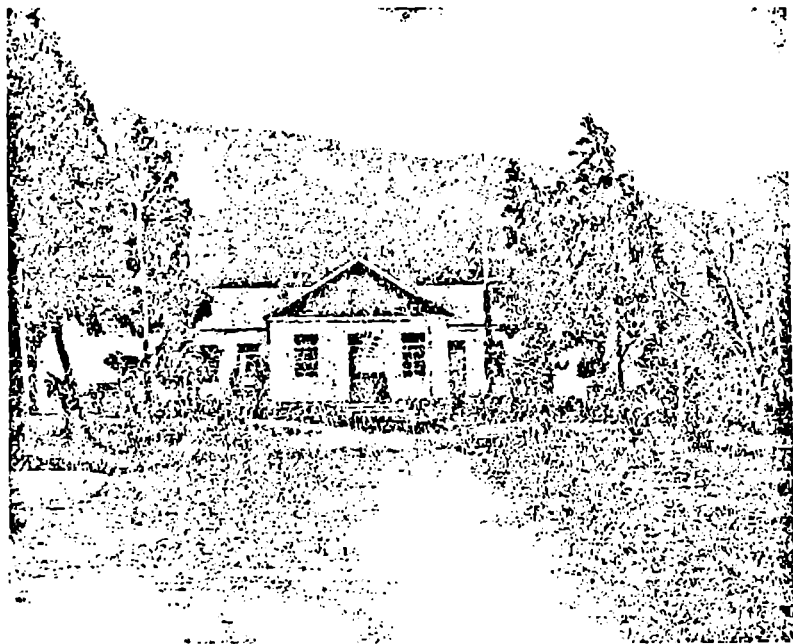
ქათმების რაციონი სხვადასხვანაირია წლის სხვადასხვა სეზონის მიხედვით. ერთ ქათამზე ზამთრის პერიოდში დღე-ღამეში იანგარიშება 160 გრამამდე საკვები. ამასთან მარცვლეული უნდა შეადგენდეს ამ რაციონის 75%-ს, შემოდგომითა და სხვა სეზონებში რაციონი შეიძლება განისაზღვროს 100—110 გრამით.

ნორჩი მეფრინველების საცდელი მუშაობა

შინაური ფრინველი საცდელი მუშაობის დიდ შესაძლებლობას იძლევა. ნორჩი მეფრინველების საცდელი მუშაობა უნდა წარიმართოს უმთავრესად იქითკენ, რომ მოინახოს ფრინველის პროდუქტიულობის ზრდის გზები. საკვების რაციონის ცვლით მცდელებს შეუძლიათ პირდაპირი და თვალსაჩინო კავშირი დაამყარონ საკვების რაციონსა და კვერცხების მდებლობას შორის. მთავარი ის არის, რომ მეტად ადვილია ამ მხრივ შედეგების აღრიცხვა. ზუსტ აღრიცხვას დაუმორჩილდება საკვების როგორც რაოდენობა, ისე თვისობრიობა; ასევე ზუსტ აღრიცხვას დაუმორჩილდება კვერცხის დების რაოდენობაც. ყოველ შემთხვევაში ჩვენ მიერ წარმოებულნი დაკვირვებების შედეგად გასაოცრად მატულობს კვერცხისმდებლობა

რაციონში ძვალ-ხორცის ფქვილის შეტანით (ჩვენი დაკვირვება წარმოებდ-
ლეპორანის ჭიშის ქათმებზე).

საცდელი მუშაობის მეორე სახე, რომელიც შეიძლება დაინერგოს
ნორჩი მეფრინველეობის მუშაობაში, არის ჭიშთაშორისი შეჯვარების ხა-
ზით წარმოებული ცდები. ამ მხრივ ძნელია იმის მიღწევა, რომ მოსწავლე-
ებმა მიზნად დაისახონ გარკვეული თვისებების მქონე ჭიშის გამოყვანა.
ნაგრამ ის კი მისაღწევია, რომ შერჩეული იქნეს კონტრასტული თვისებე-



ნახ. 36. კოლხიდის საშუალო სკოლა (ფოტო ავტორისა).

ბის მქონე მშობელთა წყვილები (მეფერილობით თეთრი და შავი, პრო-
დუქტიულობით სახორცე და საკვერცხე), და შემდეგ აღირიცხოს, თუ რო-
გორ დაიმკვიდრა შთამომავლობამ მშობლების თვისებები. ეს იმაში მაინც
დაარწმუნებს მოსწავლეებს, რომ ხელოვნური შერჩევა უდიდეს შესაძლებ-
ლობას ქმნის ახალ-ახალი თვისებების მქონე ცხოველების მისაღებად. თუ
ნორჩ მეფრინველეთა წრეში გაერთიანებული მოსწავლეები გაეცნენ და
რამდენადმე დაეუფლონ კიდევ შინაური ფრინველის მოვლისა და ჭიშის
გაუმჯობესების საქმესაც, რა თქმა უნდა, მათი დახმარება ადგილობრივი

კოლმეურნეობისათვის ან მეფრინველეობის საბჭოთა მეურნეობისათვის ბევრად უფრო ჭმედითი იქნება.

უნდა აღინიშნოს, რომ ნორჩ მეცხოველეთა ამგვარი მუშაობა უკვე ფეხმოკიდებულია ჩვენი რესპუბლიკის მოწინავე სკოლებში. სკოლებისათვის მისაბამ მაგალითს წარმოადგენს თუნდაც სოფ. კოლხიდის (გაგრის რაიონი) საშუალო სკოლა. აქ მუშაობა წარმოებს სასწავლო-საცდელ ნაკვე-



ნახ. 37. კოლხიდის საშუალო სკოლის მოსწავლეები მუშაობენ სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე (ფოტო ავტორისა).

თზე, რომელიც 1 ჰექტარს შეიცავს და უშუალოდ გარს არტყია ამ სკოლის წენობას. აქ მიმდინარეობს მუშაობა როგორც ქათმების მოვლა-პატრონობის ხაზით, ისე მტრედებზე დაკვირვების წარმოების ხაზით და ასევე კურდღლებზე მუშაობის ხაზითაც. ნაკვეთზე წარმოებს ნარგავთა მანებლების (მწერების) წინააღმდეგ ბრძოლა ადგილობრივ აგრონომთან შეთანხმებით. აღსანიშნავია, რომ სკოლას ჩაუტარებია ექსკურსია ბიჭვინთის ცნობილ სარძევე-სასაქონლო მეურნეობაში. ეს მოუხერხებია სკოლას და

გაცნობია ამ მოწინავე მეურნეობის მუშაობას, მიუხედავად იმისა, რომ მეურნეობა დაშორებულია სკოლიდან 10 კილომეტრით.

კოლხიდის სკოლას ჭარბად აქვს მოსწავლეების მიერ ნაკეთები ზოოლოგიური დიდაქტიკური მასალა—ფიტულები, დოდოჩები, ჩონჩხები, სველი პრეპარატები, რომელთაც ის წარმატებით იყენებს სწავლების პროცესში, როგორც თვალსაჩინოებისა და საგნობრიობის შეტანის ხაზით, ისე ზოოლოგიური ცოდნის სოფლის მეურნეობასთან დაკავშირების ხაზით.

XXI. სხვადასხვა ღონისძიებათა შემაჯამებელი გამოფენებისა და ბიოლოგიური საღამოების მოწყობა სკოლაში

ყველა სახის სამუშაო ისე უნდა ეწყობოდეს, რომ ის არა მარტო გარკვეული ფაქტების ცოდნას იძლეოდეს. არამედ ამის შედეგად მუშაობის კულტურასაც იბენდნენ მოსწავლეები. ამ კულტურის ერთი მანიშნებელი ის არის, რომ მოსწავლეს შეეძლოს თითოეული სამუშაოდან გარკვეული დასკვნის გამოტანა. დასკვნა, შეჯამება აუცილებელი მომენტი უნდა იყოს როგორც სასკოლო მუშაობის ძირითადი ფორმისათვის—გაკვეთილისათვის, ისე სხვა სახის სამუშაოებისათვის. ეს განსაკუთრებით ეხება ექსკურსიებს.

თითოეული ცოტად თუ ბევრად მნიშვნელოვანი ექსკურსია, რომელიც სკოლამ ჩაატარა, უნდა დამთავრდეს გამოფენით. ამ გამოფენაზე, ერთი მხრივ, მოცემული უნდა იყოს გეგმა, რომლის მიხედვითაც მოეწყო ექსკურსია, მეორე მხრივ კი მისი შესრულება. როგორც ყველა გამოფენაზე, ისე სასკოლო გამოფენაზე მაქსიმალურად უნდა იყოს გამოყენებული ის საშუალებები, რაც გამოფენის სპეციფიკას შეადგენს. ეს საშუალებებია ექსპონატები. გამოფენა ექსპონატების ენით უნდა დაიპყრობდეს. რაც მერტა გამოფენაზე მოცულობითი საგნები (ექსპონატები) და ნაკლებია წერილობითი მასალა, მით უფრო დამაჯერებელი და დამარწმუნებელია ის. ვინაიდან ექსკურსიის პროცესში მასალა მოპოვებულია არა შემთხვევით, არამედ გეგმის მიხედვით, განსაზღვრული მოსწავლეებისა თუ მოსწავლეთა ჯგუფების მიერ, ამიტომ ამ გამოფენაზე ერთგვარ გამძლოებად გამოყოფილი უნდა იყვნენ გეგმით გათვალისწინებული ჯგუფების წარმომადგენლები და ისინი უნდა იძლეოდნენ განმარტებებს გამოფენის იმ განყოფილებაზე, რომელთა ექსპონატებიც მათ მიერაა მოპოვებული.

ზოგიერთი გამოფენა იმდენად მნიშვნელოვანია თავისი შინაარსითა და მოპოვებული ექსპონატების ხასიათით, რომ ის შეიძლება საინტერესო იყოს მთელი სკოლისათვის, მოსწავლეთა მშობლებისათვის და ზოგჯერ ნებისმიერი სკოლისათვისაც. სკოლას მართებს ზრუნვა იმაზე, რომ ექსპონატი-

ცია მეტყველიც იყოს და მხატვრულ მოთხოვნილებასაც რაზდენადე უკა-
სუხებდეს.

ამგვარი შემაჯამებელი გამოფენა შეიძლება მოაწყოს სკოლამ იმ მუშა-
ობის შედეგად, რომელიც ჩაატარა მან სკოლის სასწავლო-საცდელ ნაკვე-
თზე. ეს გამოფენები ჩვეულებრივად ავლენს იმას, შეუძლია თუ არა ამა
თუ იმ სკოლას მიიღოს მონაწილეობა რაიონისა და რესპუბლიკის სასოფ-
ლო-სამეურნეო გამოფენაზე და რაში უნდა გამოიზატოს ეს მონაწილეობა.

სკოლაში თანდათან იკიდებს ფეხს მუშაობის ახალი სახე—ბიოლოგიუ-
რი საღამოების მოწყობა. ეს საღამოები მიეძღვნება ბიოლოგიის განვითარ-
ების მნიშვნელოვან თარიღს ან ცალკეული მეცნიერების მნიშვნელოვან
მოღვაწეთა პოპულარიზაციას. ამ საღამოებზე, მოსწავლეთა მოკლე მოხსე-
ნებებს გარდა, ჩვეულებრივად მხატვრული განყოფილებებიც არის. რომ-
ლებშიც შედის მხატვრული სიტყვა-ლექსები ან ნაწყვეტები რომელიმე
მხატვრული ნაწარმოებიდან. მუსიკალურ-ვოკალური გამოსვლები.

ეს საღამოები გარკვეული დადებითი ცოდნის მიცემას ჩვეულებრივად
ათავსებენ გამახალისებელ ემოციებთან და სწორედ ამაშია მათი დიდი
ღირსება. ასეთი საღამოები მოსწავლეებს აყვარებენ შესასწავლ საგანს
და ხელს უწყობენ მათს წარმატებებს. ბიოლოგიური საღამოების მოწყო-
ბა მარტო ბიოლოგიის მასწავლებლის საქმე არ არის. ეს საღამოები წარ-
მატებით ტარდება იქ. სადაც მასწავლებელთა კოლექტივი ერთსულოვნად
მუშაობს და ყველა ცდილობს საღამოსათვის სათანადო ემოციური ელფე-
რის მიცემას.

XXII. საბუნებისმეტყველო რვეული და მასში ჩანახატებისა და ჩანაწერების წარმოება

ბოლოოგიისა და საერთოდ ყველა საბუნებისმეტყველო საგნის სწავ-
ლების დროს მასწავლებელი თანმიმდევრულად უნდა მოითხოვდეს მოს-
წავლეთაგან, რომ მათ იქონიონ საგანგებო საბუნებისმეტყველო რვეულე-
ბი. ამ რვეულებში მოსწავლეებს უნდა შექონდეთ როგორც სიტყვიერა
ისე გრაფიკული მასალა, რომელიც დაკავშირებულია შესასწავლ ობიექ-
ტებთან. სიტყვიერ მასალას შეადგენს მოკლედ და მკაფიოდ ფორმულირე-
ბული დებულებები შესასწავლი საგნის შესახებ. გრძელი თხრობის შეტ-
ნას რვეულში გამართლება არა აქვს ჯერ ერთი იმიტომ, რომ საჭირო სის-
რულით მოცემული თხრობა ამა თუ იმ საგნის შესახებ მოსწავლეებს მო-
ცემული აქვთ სახელმძღვანელოებში. გაუმართლებელი იქნებოდა სახელმძ-
ღვანელოს პარალელურად ისეთი რვეულის შექმნა, რომელიც არსებითად
იმავე სახელმძღვანელოს ფუნქციას ასრულებს, მხოლოდ უფრო ნაკლები
წარმატებით. სულ სხვაა, როდესაც რვეულში აღინიშნება ძირითადი მო-

მენტები იმისა, რაც სახელმძღვანელოშია მოცემული ან რასაც შეიცავდა მასწავლებლის თხრობა. საკმარისია მოსწავლემ თვალი გადაავლოს ამ ძირითად დებულებებს, რომ მან ცხოველად წარმოიდგინოს ყველა მომენტი, რაც სახელმძღვანელოში მოცემულია ამ საკითხის შესახებ.

ვრცელი ჩანაწერების წარმოება დაუშვებელია იმ მხრივაც, რომ ეს ძალიან ბევრ დროს მოითხოვს მოსწავლისაგან. ეს კი უსათუოდ ანგარიშგასაწევი გარემოებაა. საბუნებისმეტყველო რვეულის წარმოება მძიმე ტვირთად არ უნდა გადაექცეს მოსწავლეს.

თუ სახელმძღვანელოში მოცემულ მასალას ამა თუ იმ ნაწილში ავსებს მასწავლებლის თხრობა რაიმე ახალი რიცხობრივი მაჩვენებლით ან სხვაგვარი საცნობარო მონაცემებით, ისიც უნდა შევიდეს საბუნებისმეტყველო რვეულში. რადგანაც ზოოლოგიას ვასწავლით აღმავლობის გზით, ძალიან დიდი მნიშვნელობა ენიჭება განვითარების სხვადასხვა საფეხურზე მდგომი ცხოველების ერთიმეორესთან შედარებას ამა თუ იმ ნიშნის მიხედვით. იმ საბუნებისმეტყველო რვეულთა შორის, რომლებიც შეგვისწავლია თბილისში სტუდენტების პედაგოგიური პრაქტიკის პროცესში, განსაკუთრებით გამოირჩევა ის რვეულები, რომლებშიც მოკლედ, მაგრამ ამომწურავად არის გაშუქებული ცხოველთა ანატომიურ-მორფოლოგიური შედარებითი მონაცემები. ასეთი მონაცემები დღითი დღე გროვდება მოსწავლის რვეულში და წლის ბოლოს ის ძვირფას მასალად იქცევა იმისათვის, რომ მოსწავლემ გაიხსენოს ის გზა, რომელიც გაუვლია ცხოველებს დაბალი ფორმებიდან დაწყებული მაღალ ფორმებამდე.

საბუნებისმეტყველო რვეულის წარმოებამ გატაცებაც იცის. ზოგიერთ რვეულს აშკარად ეტყობა, რომ დასაწყისში ძალიან ლაკონიურად უწარმოებია მოსწავლეს ჩაწერა, შემდეგ კი ასცდენია ამ სტილს და რვეულში ბევრი რამ შეუტანია როგორც ძირითადი, ისე წვრილმანიც. საბუნებისმეტყველო რვეულის ძირითადი ნაკლია ასეთი სიჭრელე, მრავალსტილიანობა.

ჩანახატების შესახებ უნდა ითქვას, რომ აქაც საჭიროა აღინიშნოს ძირითადი მომენტები. საბუნებისმეტყველო რვეულისათვის ყველაზე შესაფერისია სქემატური ჩანახატები და ჩანახატები. პრაქტიკაში ზოგჯერ ვხვდებით საბუნებისმეტყველო რვეულში გასაოცარი გულმოდგინებით გადახატულ სურათს, რომელიც გამოხატავს ამა თუ იმ ცხოველის შინაგან რთულ აგებულებას ან მთელ კომპოზიციას, რომელშიც მოცემულია სხვადასხვა ცხოველი მათთვის დამახასიათებელ გარემოს პირობებში. ასეთი სურათების შესრულებას მეტად დიდი დრო სჭირდება. ამ შემთხვევაში საბუნებისმეტყველო რვეული ხატვის რვეულის ფუნქციას ასრულებს, რაც სრულიად გაუმართლებელია. რვეულები მასწავლებლის მიერ სისტემატურად უნდა მოწმდებოდეს.

XXIII. ზოგლოდის სწავლებისათვის საჭირო სასწავლო მოწყობილობა

ცნებას „სასწავლო მოწყობილობა“ ფართო გაგებით ვხმარობთ. აქ იგულისხმება ისიც, რაც პედაგოგიურ პროცესში იხმარება, როგორც სწავლების გამათვალსაზრისებელი საშუალება, ის ხელსაწყოებიც, რომლებიც იხმარება ზოოლოგიის სწავლებასთან დაკავშირებული პრაქტიკული სამუშაოების ჩასატარებლად (იგულისხმება როგორც სადემონსტრაციო, ისე მოსწავლეთა ლაბორატორიული სამუშაოები); სასწავლო ავეჯი და აგრეთვე საექსკურსიო საჭურველიც.

1. ზოგლოდის სწავლების გამათვალსაზრისებელი საშუალებები

ფიქსირებული ნატურალური ობიექტები:

ა) ფიტულები: ფრინველების (მტაცებლის—ქორი, მცოცავის—კოდალა, მცურავის—იხვი, ღამის მტაცებლის—ბუ), მწერიჭამიების (თხუნელა); ხელფრთიანების (ღამურა), მღრღნელების (კურდღელი);

ბ) ჩონჩხები: თევზის, ბაყაყის, ხვლიკის, ფრინველის (მტრედი), რომელიმე ძუძუმწოვრის (კურდღელი);

გ) სპირტში ან ფორმალინში ფიქსირებული სველი პრეპარატები (გველის, გველხოკერას, ქათმის ჩანასახების);

დ) სხვადასხვა რაზმის ცხოველების კბილები (მჭრელი, ღოჭები და ძირის კბილები);

ე) სხვადასხვა მწერის კოლექცია. სასურველია კოლექციაში იყოს წარმოდგენილი ადგილობრივ გავრცელებული მწერები როგორც სასარგებლონი, ისე მეურნეობისა და ჯანმრთელობისათვის მავნე მწერები. სასურველია აგრეთვე მოცემული იყოს სუბსტრატთან ერთიანობაში მონტირებული მწერები: ქერქიჭამია და მის მიერ დაზიანებული ქერქი და მერქანი. თეთრულა და მის მიერ დაზიანებული კომპოსტოს ფოთოლი და სხვ.;

ვ) თუშური ცხვრის, ახალი ქართული ცხვრისა და ქართული ნაზმატყლიანი ცხვრის მატყლის ნიმუშები.

ტაბულები, ნახატები და ნახაზები.

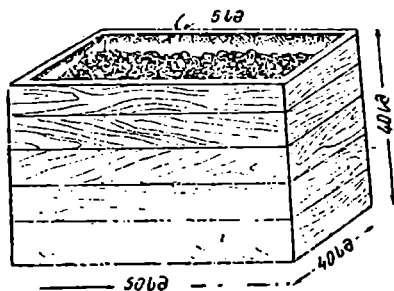
აქ იგულისხმება როგორც ბეჭდური ფერადი სურათები, ისე მოსწავლეების მიერ კარგად შესრულებული ნახატები და ამა თუ იმ დარგში მოპოვებული მიღწევების სქემები (მედარებითი ცნობები; გარეული ქათმისა და მოშინაურებული ქათმის კვერცხისმდებლობა, ძროხისა და ცხვრის წველადობა, ცხვრის ნაპარსის ზრდა და სხვ.).

ცოცხალი ობიექტები:

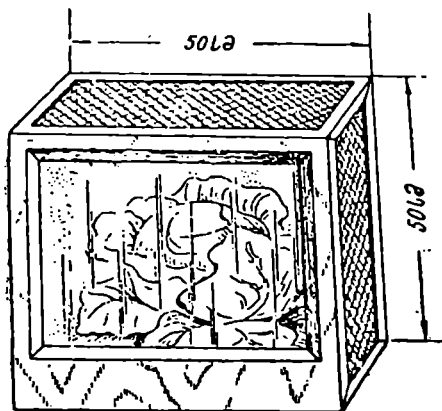
- ა) თევზები აკვარიუმში;
- ბ) ფრინველები გალიაში;
- გ) სასკოლო მიწის ნაკვეთზე საგანგებო იზოლატორებში იზოლირებული როგორც ხე-მცენარეების მავნე მწერები (ვაშლის ჩრჩილი და სხვ.), ისე პოსტნის მცენარეების მავნე მწერები (თეთრულა და სხვ.).

2. ზოლოზიის სწავლავისათვის აუცილებელი ხელსაწყოები

ა. სასკოლო მიკროსკოპები ისეთი რაოდენობით, რომ მასწავლებელს შეეძლოს არა მხოლოდ სადემონსტრაციო სამუშაოების მოწყობა, არამედ მოსწავლეთა ჩაბმა მიკროსკოპზე მუშაობაში.

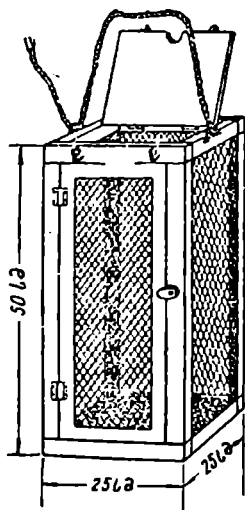


ნახ. 38. საკუიყეულე (ბელაევისა და კრემენეცკის მიხედვით).



ნახ. 39. საბოსტნე იზოლატორი (ბელაევისა და კრემენეცკის მიხედვით).

- ბ. ლუპები უბრალო.
- გ. დაზიანი ლუპები.
- დ. პინცეტები, ლანცეტები, წაწვეტებული მაკრატლები, სპარეპარაციო ნემსები. აბაზანები (ცვილის ფსკერით), მსხვილი ცხოველების გასაკვეთი ფიცრები, ქინძისთავები როგორც ჩვეულებრივი, ისე ენტომოლოგიური.
- ე. აკვარიუმები და ტერარიუმები.
- ვ. საბაყაყე.
- ზ. საქიაყელე.



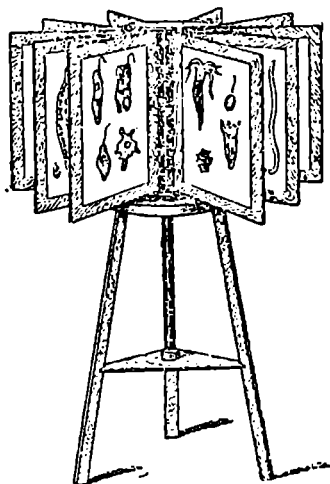
ნახ. 40. ჩამოსაკიდებელი იზოლატორი.

- რ. საბოსტნე იზოლატორი.
- ი. ჩამოსაკიდებელი იზოლატორი.
- კ. მარტივი კონსტრუქციის ინკუბატორი.
- ლ. მწერების მგულავეები და პეპლების გამასწორებლები.

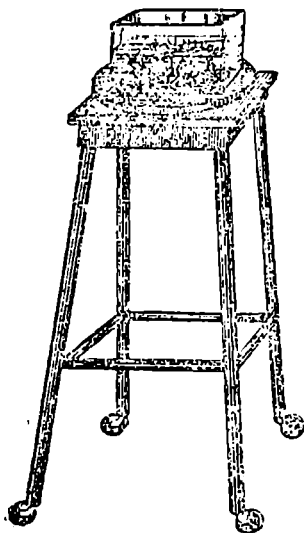
3. აზიჯი

ოთახში, სადაც ზოოლოგიის (საერთოდ ბუნებისმეტყველების) გაკვეთილები ტარდება, მერხების ნაცვლად მაგიდები უნდა იდგეს; რადგანაც დაქანებულ მერხზე ძნელია პრაქტიკული სამუშაოების ჩატარება. მაგიდები ისეთი ზომის უნდა იყოს, რომ ოთხი მოსწავლის სამუშაო ადგილად იყოს ნაყარაულდები. ოთახში შემდეგი სასწავლო ავეჯი უნდა იყოს:

ა. ტურნიკეტი. მას მოძრავი უნდა ჰქონდეს როგორც ღერძი, ისე ცალკე კალთები, რომლებზეც კნობებით (ჰიკარტებით) მაგრდება ტაბულები და სურათები. ტურნიკეტის კალთები ისეთი ზომის უნდა იყოს, რომ ზედ თავსდებოდეს ჩვეულებრივი ზომის ტაბულები. კალთა რბილი ხის მასალისაგან უნდა იყოს გაკეთებული, რომ კნობი (ჰიკარტი) ადვილად ატან-



ნახ. 41. ტურნიკეტი
(კრემენეცკის მიხედვით).



ნახ. 42. სადემონსტრაციო მაგიდა
(კრემენეცკის მიხედვით).

დეს მასში. გარდა ამისა, კალთა უნდა იხსნებოდეს ტურნიკეტისაგან, რათა მასზე დამაგრებული ტაბულის თუ სურათის გადატანა შეიძლებოდეს ერთი ადგილიდან მეორეზე. ზოგჯერ გაკეთილის პროცესში საჭირო ხდება სურათის ჩამოტარება. ასეთ შემთხვევაში მთელ ტურნიკეტს ხომ ვერ ჩამოატარებს მასწავლებელი; მოხსნილი კალთა ამ შემთხვევაში მდგომარეობიდან საუკეთესო გამოსავალს წარმოადგენს.

ბ. სადემონსტრაციო მაგიდა ღერძის გარშემო მოძრავი წრით. მაგიდას აქვს რგოლები, ამიტომ ის ადვილად გადაიტანება ერთი ადგილიდან მეორეზე. მოძრავი წრე იმ მხრივ არის კარგი, რომ ზედ დადებული სადემონსტრაციო საგანი მასწავლებელს შეუძლია შეაბრუნოს იმ მხრივ, რომლითაც სურს მოსწავლეებს აჩვენოს.

გ. დასახსრული დასაკიდებელი, რომელზეც ჩამოიკიდება სადემონსტრაციო ტაბულა ან სურათი. დასაკიდებელი აუცილებელია იმისათვის.

რომ ერთხელ და სამუდამოდ ამოიფხვრას ტაბულის დაფაზე მიმაგრების და ზოგჯერ მიჭედების ცუდი ტრადიცია.

დ. საკლასო დაფა, რომელსაც ზოგჯერ მასწავლებლები ჩვეულებრივად შავი ლინოლეუმისაგან აკეთებენ, ხოლო ზედა ჩარჩოსთან გაკაფეთ



ნახ. 43. კედლის სტელაჟები (კრემენეცის მიხედვით).

ელექტროგაყვანილობა და საჭირო შემთხვევებში, განსაკუთრებით ღრუბლიან დღეში, ჩართავენ სინათლეს. თუნუქის ღარიტ შენიღბული ელნათური მხოლოდ დაფას ანათებს.

ე. კედლის სტელაჟები, რომლებზეც თავსდება ესა თუ ის სადემონსტრარაციო მასალა.

ვ. კარადები სასურველია ორი: ერთში თავსდება ფიქსირებული ნატურალური ობიექტები, მეორეში კი—სხვადასხვა ხელსაწყო.

XXIV. სამეცნიერო მოწყობილობა

საექსპერსიო მოწყობილობიდან საჭიროა:

1. წყლის ცხოველთა საჭერი ბადე. ის შეიძლება იყოს 2 სახის: ა) ბადე, რომელიც ტარზე მოძრავად არის მიმაგრებული; ბ) ბადე, რომელიც ტარზე უძრავად არის მიმაგრებული. პირველის უპირატესობა მეორესთან შედარებით იმაშია, რომ ბადე საჭიროების მიხედვით შეიძლება ადვილად მოეხსნას ტარს. გარდა ამისა, ბადის რკალი დასაანსრულია და ის ადვილად იკეცება ორად. აღნიშნულ თვისებათა გამო ამ ტიპის ბადე ძლიერ მოხერხებულია სატარებლად. ზოგ ბადეს მრგვალი რკალის ნაცვლად უკეთდება სამკუთხა ან ნახევარრკალური ფორმის მავთული. ამ უკანასკნელს ის უპირატესობა აქვს, რომ ის ფსკერზე უფრო ადვილად შეიძლება გატარდეს და მოხვეტოს ფსკერის ცხოველები.

წყლის ცხოველების ბადის რკალი შედარებით მსხვილი მავთულისაგან კეთდება, რომ გაუძლოს წყლის წინააღმდეგობას. თვითონ ბადე შედარე-

ბით მკვრივი ქსოვილისაგან მზადდება. დასახსრულ ტართან მოძრავად მიმაგრებული ბადის დიდი ნაკლი ის არის, რომ ის ხშირად ვერ უძლებს წყლის წინააღმდეგობას განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც ბაღე ღრმად არის წყალში ჩაშვებული. თვითნაკეთ ბაღეს ჩვეულებრივად უფრო მარტივი წესით ამაგრებენ ტარზე. ეს წესი შემდეგში მდგომარეობს: ბადის მავთულის ბოლოებს ერთიმეორეზე გადააჯვარდინებენ; ბოლოები სხვადასხვა ზომის უნდა იყოს: ერთი უფრო გრძელი, მეორე—მოკლე. თითოეულ ბოლოს მოუხრიან წვერებს და წაუქლიბავენ კიდეც. ამ წამახვილებულ წვერებს ჩაასობენ ტარში. ბოლოებს სხვადასხვა სიგრძისას იმისათვის სტოვებენ, რომ ხეში ჩასობილი წვერები ერთი მეორის მოპირისპირედ არ მოვიდეს და ამან ხის ტარი არ გააპოს. მეტი სიმკვრივისათვის ჩვეულებრივად ბაწარსაც შემოუჭერენ ხოლმე.

2. საჭაერო მწერების საჭერი ბაღე. ამ ტიპის ბაღე ძირითადად ისევე კეთდება, როგორც წყლის ცხოველების საჭერი ბაღე იმ განსხვავებით, რომ ის უფრო მსუბუქი ქსოვილისაგან კეთდება (მარლისაგან). ტარიც უფრო მოკლე და მსუბუქი აქვს.

3. ენტომოლოგიური ქოლგა. მისი განსხვავება ჩვეულებრივი ქოლგისაგან იმაში მდგომარეობს, რომ მისი ტარი იხრება 90°-ით, რის გამოც ხი-



ნახ. 44. მწერების საგუდავი.

დან თუ ბუჩქებიდან ჩამობერტყილი მწერები გაშლილ ქოლგაში ცვივა.

4. ენტომოლოგიური საცერი. ის შედგება მსხვილი მავთულის ორი რკალისაგან. ერთს მიჩილული აქვს ლითონის ბაღე, რომლის თვლების სიდიდე 0.5 სანტიმეტრს არ უნდა აღემატებოდეს. მცენარიდან ჩამოცვივნილი ფოთლები, წიწვები და ქერქის ნაჭრები ჩაიყრება ამ საცერში. გაცრის შედეგად საცრის ფსკერზე, რომელსაც ზონარი აქვს მოჭერილი, თავს

მოიყრიან მწერები. ზონარი გაიხსნება და საკრიდან გამოიბერტყება მწერები. ხოლო ანაცერი გადაიყრება.

საექსკურსიო კასრი, რომლის ზეფსაც აქვს სავენტილაციო ნასვრეტები. ეს ქურქელი იხმარება სხვადასხვა პიდრობიოლოგიური მასალისათვის: თევზების. წყლის მწერებისა და მატლებისათვის.

6. სხვადასხვაგვარი პინცეტები.

7. მწერების საგუდავი. საგუდავში უნდა ჩაიდოს ეთერში დასველებული ბამბა. შიგვე უნდა ჩაიყაროს ქალაღის ზოლები. ეს საჭიროა იმისათვის, რომ მწერებმა. სანამ დაიხოცებოდნენ. ფართხალის დროს არ დაიზიანონ სხეულის ნაწილები.

8. საექსკურსიო ყუთები, რომლებსაც იყენებენ იმისათვის, რომ ცოცხლად შეინახონ მწერები. ამიტომ ამ ტიპის ყუთებს ჩვეულებრივად სავენტილაციო ხვრელებს უკეთებენ.

9. პატარა ზომის ნიჩაბი. საჭიროა მწიწის გასათხრელად და ზოგერთი ცხოველის მოსაპოვებლად.

10. ბინოკლი და ლუპები.

XXV. ცხოველების ფიტულების დამზადება და ფიქსირება

1. ფრინველის ფიტულის დამზადება

ზოოლოგიის მასწავლებელი უნდა ფლობდეს ცხოველის ფიტულის დამზადების ხერხებს. ამ გზით მას შეუძლია გაამდიდროს ბუნებისმეტყველების კაბინეტი. განსაკუთრებით სოფლად მუშაობის პირობებში, და როგორც საკლასო მუშაობა. ისე მოსწავლეთა საწრეო მუშაობა იმგვარად წარმართოს, რომ მაქსიმალურად იყენებდეს ნატურალურ მასალას. ფიტულის დამზადების ხერხებს ფრინველის ფიტულის დამზადების მაგალითზე გავარკვევთ.

ფრინველის ფიტულის დამზადებისათვის საჭიროა შემდეგი მასალა:

1) ლანცეტი; 2) პინცეტი (თუ გრძელკისერა ფრინველის ფიტულს ვაკეთებთ, აუცილებელია გრძელი პინცეტი); 3) კარტოფილის ფქვილი (შეიძლება შეიცვალოს თაბაშირით ან გაცრილი ნაცრიით); 4) ბამბა; 5) მარლი; 6) სხვადასხვა დიამეტრის მავთული; 7) 3%-იანი ფორმალინი; 8) მინის გრძელყელიანი ქილა მინის საცობით.

სანამ მუშაობას შევეუდგებოდეთ. მოკლულ ფრინველს უნდა დავაღებოთ. ერთ პირი, შიგ ჩავუყაროთ კარტოფილის ფქვილი და ჩაუვლოთ ბამბის ნაქერი. ეს იმისათვის არის საჭირო, რომ მუშაობის დროს ფრინველს პირიდან არ წამოუვიდეს სითხე. ასევე ბამბის კოშტს შევეუტენით უკანა ხვრელში, რათა განავალი გარეთ არ გამოვიდეს, როდესაც სწორ ნაწლავს დავუქ-

რით. ამის შემდეგ ფრინველს დავდებთ ზურგზე და ბუმბულს მკერდის ძვლის ქედის გასწვრივ აქეთ-იქით გადავუწევთ. ადვილი შესამჩნევია, რომ ტყავი ფრინველს საკმაოდ მოძრავი აქვს. ტყავი უნდა ვამოძრაოთ წინიდან უკან და ზედ ქედზე თუ არა, მის გვერდით მაინც მჭრელი ლანცეტის წვერით გავავლოთ ჭრილი, ისე, რომ კუნთებს არ შევეხოთ. ტყავი უნდა გაიქრას უკანა ხერხედიდან კისრამდის. კისერზე ტყავი ხელუხლებლად უნდა დავტოვოთ.

ამის შემდეგ ტყავი ჯერ ერთ მხარეზე (ან მარჯვნივ, ან მარცხნივ) ცერბოთ ფრთხილად უნდა გადავწიოთ გვერდზე. ამასთან ერთად გადავკეცილ ტყავს შიგნიდან უნდა დავაყაროთ კარტოფილის ფქვილი და თითოთ ოდნავ შევზილოთ. საჭიროა კარტოფილის ფქვილი გაშიშვლებულ კუნთებსაც დაეყაროს, რომ მათ ბუმბული არ მიეკრას. უკანა კიდურთან რომ მივალოთ, ხელით გარედან უნდა მივაწვეთ კიდურს და მალე დაინახავთ გაშიშვლებულ ბარძაყს. მაკრატლით ან ლანცეტით უნდა გადავჭრაოთ მუხლის სახსარი. ამის შემდეგ ტყავი უფრო დაუბრკოლებლად გასცილდება. იგივე უნდა განმეორდეს მეორე მხარის მიმართ. შემდეგ უნდა გადაიჭრას ხერხემალი პიგოსტილთან ისეთი ვარაუდით, რომ პიგოსტილი ტყავს შერჩეს. ამის შემდეგ გადაიჭრება მსხვილი ნაწლავი იმნაირად, რომ ბამბის კოშტი ნაწლავის სიღრმეში ჩარჩეს. ახლა ტყავი შეიძლება მოვაცილოთ სხეულს წინა კიდურებამდე. ტყავს უხვად მოეყრება კარტოფილის ფქვილი. ამის შემდეგ გარედან მივაწვევით მხრის ძვალს. ტყავი მას ადვილად გადასძვრება. ძვალი გადაიჭრება მხრის სახსარში. იგივე გაკეთდება მეორე ფრთის მიძრით. ამის შემდეგ უკანა კიდურების ძვლებს, რომლებიც შევეუნარჩუნეთ ტყავს, მოვაჭრით კუნთებს, ძვლებს გავასუფთავებთ, დავაყრით მარილს და შემოვაფენთ ბამბას ისეთი ვარაუდით, რომ ძვლის სიმსხო არ აღემატებოდეს იმ სიმსხოს, რომელიც მას ჰქონდა, როცა ის კუნთებით იყო შემოსილი. ბამბას გადაეჭრება ძაფი და ამ სახით ძვალი ჩაბრუნდება ტყავში. იგივე გამეორდება დანარჩენი კიდურების მიმართ.

მხოლოდ ამის შემდეგ შეიძლება დავუბრუნდეთ კისერსა და თავს. კისერს ადვილად სცილდება ტყავი. დიდი სიფრთხილეა საჭირო, როდესაც საქმე მივა თავზე ტყავის გადაცლაზე. აქ საჭიროა ცერებით მუშაობა. ორივე ცერით თანაბრად უნდა ვაცლიდეთ ტყავს თავის ქალას. მალე მივადგებით ყურის ხერხელს. აქ არავითარი იარაღის ხმარება არ შეიძლება: თითებით უნდა გადავაცილოთ ტყავი ისე, რომ არ გავკვხეს. მეორე დაბრკოლებას წარმოადგენს თვალები. ფრთხილი მუშაობით აქაც უნდა მივალწიოთ იმას, რომ ქუთუთოები დაუზიანებელი დარჩეს. შემდეგ ტყავი ადვილად წაძვრება ნისკარტამდე. ამის შემდეგ ლანცეტით უნდა ამოვულოთ თვალები. სხვათა შორის შეიძლება მოსწავლეებს ვაჩვენოთ თვალის მნიშვნელოვანი ნაწილი—ბროლი. ამოღებულ თვალს ოდნავ რომ დავუხვათ გვერდზე

ლანცეტი და ხელი ოდნავ დავაჰიროთ, თვალისგან გამოვა ბროლი. თუ ის ქალაღზე დავდეთ, რომელზედაც ნაბეჭდი ტექსტია, დავრწმუნდებით, რომ ბროლი ტექსტს ისევე ადიდებს, როგორც ლუპა. ამის შემდეგ მაკრატლით უნდა გადავჭრათ კისერი იქ, სადაც ის უერთდება თავის ქალას ამით სრულიად ვათავისუფლებთ ტყავს. რომელსაც შერჩენილი აქვს თავის ქალა.

თავის ქალას უნდა ამოვაჭრათ ყველა რბილი ნაწილი. მათ შორის ესაც. ცვლები უნდა გადავფხიკოთ ლანცეტით იმ ზომამდე, რომ სრულიად არ შერჩეს კუნთები. ამის შემდეგ საჭიროა თავის ქალადან ამოვიღოთ ტვინი. ამისათვის ხვრელი რამდენადმე უნდა გავადიდოთ ლანცეტით. შემდეგ ხვრელში შევიტანთ პინცეტის წვერს და დავატრიალებთ იმისათვის, რომ ტვინი ადგილიდან დავპრათ. ახლა თავის ქალა ოდნავ რომ დავარტყათ მაგიდაზე, თავის ტვინი ნაპერ-ნაპერ გამოიბერტყება. პინცეტით უნდა ამოვიღოთ თავის ქალადან შიგ. ჩარჩენილი ტვინი. ამის შემდეგ ბამბით გამოვწმინდოთ თავის ქალა, ქალას დავაყაროთ მარილი, ერთი ხელი მოვიკიდოთ ნისკარტს, მეორე ხელით გვეჭიროს ტყავი კისერთან, ფრთხილად მოვწიოთ ნისკარტი. მალე თავის ქალას კვლავ წამოვფარება ტყავი. ამას უნდა მოჰყვეს ტყავის გაყენთა დამცველი სითხით. ამისათვის იხმარება განსაზღვრული რეცეპტის მიხედვით შემზადებული სითხე, რომლის შემადგენლობაშიც შედის დარიშხანი. მაგრამ დარიშხანის პრეპარატის ხმარება მოსწავლეებთან სახიფათოა. დარიშხანს სცვლის მთელი რიგი სხვა სითხეები, რომელთაგანაც მოვიყვანთ ზოგიერთის რეცეპტს, რომლებიც დასახელებულია პ. ი. ბოროვიცკის რედაქტორობით შედგენილ ცნობარში.

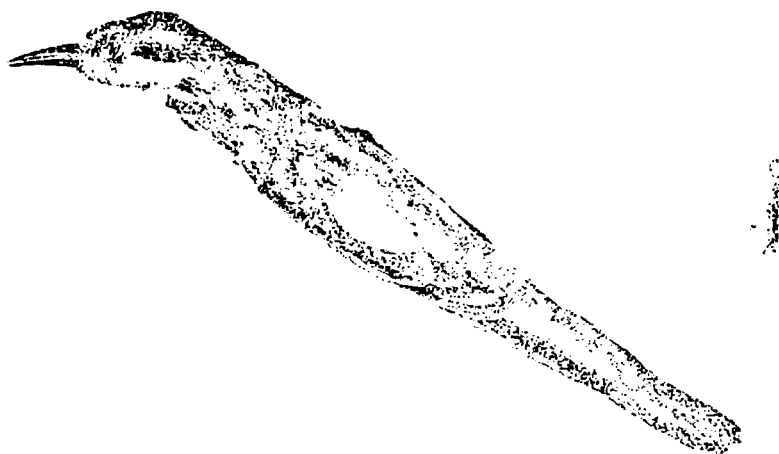
ერთი რეცეპტი ასეთია. 40 გრამი წვრილად დაჭრილი საპონი უნდა გაიხსნას 80 კუბურ სანტიმეტრ წყალში. მეორე მხრივ, 50 კუბ. სანტიმეტრ წყალში გაიხსნას 15 გრამი პოტაში და 10 გრამი კალიუმის შაბი. ეს ორი სითხე ერთმანეთში უნდა აირიოს და მიემატოს 10 კუბ. სმ ქაფურის სპირტი. ეს ნარევი სითხე წაესვას ტყავს შიგნიდან ყველგან.

მეორე რეცეპტი. ქილაში ასხამენ 80 კუბ. სმ მწვანე საპონს და უმატებენ 10 კუბ. სანტიმეტრ კარბოლის მჟავას 10%-იან ხსნარს, შემდეგ უმატებენ 10 გ სპილენძის შაბიამანს (დანაყილი სახით). აგრეთვე—10 კუბ. სმ ქაფურის სპირტს.

მესამე რეცეპტი. ტყავს წაესმება სილიციუმის მჟავას ფხენილი, ხოლო ბამბით დატენისას ჩაიყრება აგრეთვე ნაფტალინი და თამბაქო ან „მახორკა“.

გამოცდილებამ დაგვარწმუნა. რომ სხვადასხვა დამცველ სითხეებს საესებით სცვლის სუფრის მარილი. ამისათვის ასე უნდა მოვიქცეთ. ზემოთ

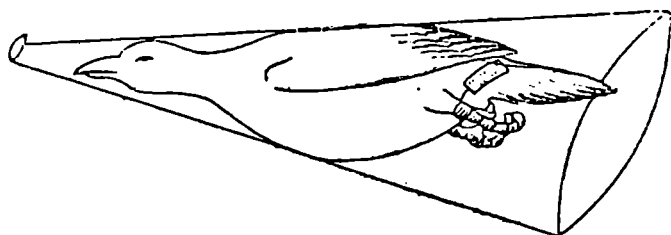
აღწერილი წესით მიღებულ ტყავს უშუალოდ არ უნდა მოეყაროს მარილი. კარტოფილის ფქვილი იმდენად აშრობს ტყავს, რომ ის მარილს აღარ მიიღებს. საჭიროა წყალში დასველებული ბამბა წაესვას ტყავს და მხოლოდ ამის შემდეგ მოეყაროს კარბად მარილი. სასურველია აგრეთვე ტყავს მოეყაროს დანაყილი შაბი. შაბი მთრიმლავი ნივთიერებაა და ამაგრებს ტყავში ბუმბულსა და ბალანს. ასე უნდა დავტოვოთ ტყავი დაახლოებით 1/2 საათს; ეს დრო უნდა მოვანდომოთ ფრინველის სქესის განსაზღვრას და კუჭის შიგთავსის დადგენას. განკვეთამდე ფრინველი უნდა გავზომოთ კისრიდან ბოლომდის. უნდა მოვჭრათ ამის ზომის წნელი ან მავთული. წნელს უნდა დავახეიოთ ბამბა და გადავუჭიროთ წერილი თოკი. ფრინველის ტყავგაცილილი სხეული გავკვეთოთ. ამოვჭრათ კუჭი და განზე გადავდოთ. ამოვუ-



ნახ. 45. ფრინველის ფიტული (ავტორის ნამუშევარი, ავტორისავე ფოტო).

ლოთ შინაგანი ორგანოები. იმისდა მიხედვით, სათესლეები აქვს ფრინველს თუ საკვერცხე. განვსაზღვრავთ მის სქესს. ახლა უნდა დავუბრუნდეთ კუჭის შიგთავსის დადგენას. ეს საკამოდ რთული საქმეა. თუ კუჭში მწერები ან მატლებია, უნდა განისაზღვროს რა მწერებია, რომ ამის მიხედვით დადგინდეს, ენ მწერი სასარგებლოა თუ საზიანო მეურნეობისათვის. რადგანაც მწერების სახეობითი შედგენილობის დადგენა საკამოდ რთული საქმეა,

უკეთესია კუჭი არ გაიკვეთოს ველზე და ჩაიდოს დამკონსერვებელ სითხეში, რათა შემდეგ გულდასმით იქნეს შესწავლილი მისი შიგთავსი. ასეთ სიხშირედ ვიყენებთ ფორმალინის 3%-იან ხსნარს. ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს ფრინველის მოკვლის თარიღი, ავრეთვე ია, თუ რა გარემოში იქნა



ნახ. 46. ფრინველის ფიჭული, მოთავსებული ქალაღდის კონუსში (დ. ზარქუას და სხვათა წიგნის მიხედვით).

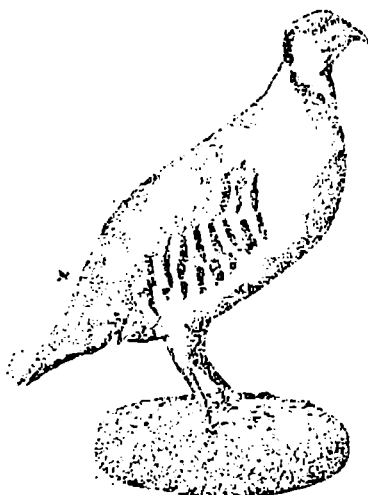
ის ნაპოვნის. თუ ადგილობრივად განისაზღვრება ფრინველი, ეტიკეტისათვის ყველა ცნობა გვექნება. ეტიკეტი უნდა დაიწეროს ასე:

25. VII. 54. შაშვი. მაშალი. მოკლულია სოფ. კიკეთში ბ. ლამწარაზე. შემკრები დ. ხ.; განმსაზღვრელი ვ. ნ.

აქ გვინდა მასწავლებელს შეეთავაზოთ ერთი რჩევა. ზოოლოგიის სწავლების პროცესში ის ხშირად იყენებს ადგილობრივ მხარეთმცოდნეობის მუზეუმს. საქმე უჭეტეს შემთხვევაში იმით. მთავრდება, რომ მოსწავლევს აჩვენებენ გამართულ ექსპოზიციებს. ზოგჯერ ბიოლოგიურ ჯგუფებსაც, რომლებშიც მოცემულია ადგილობრივი ფაუნისტური მასალაც. მაგრამ, ამას გარდა, საჭიროა მოსწავლეები ვაეცნოთ გამოფენაზე გამოუტანელ საფონდო მასალასაც. თუ მუზეუმს აქვს ტაქსიდერმიული ლაბორატორია, მისი გაცნობაც ფრიად საჭიროა. თუ უკანასკნელი ექსპედიციით შეგროვილ ზოოლოგიურ მასალას კამერალური დამუშავება არ განუცდია, მაშინ მოსწავლეები იმასაც ნახავენ. თუ ველიდან მუზეუმში რა სახით ჩამოდის მასალა, მრავლად ნახავენ ფიქსირებულ კუქებსაც და მათ შიგთავსსაც.

ამის შემდეგ უნდა დაეუბრუნდეთ ფრინველის ტყავს. ბამბა შემოხვეული წნელი ერთი წვერით უნდა შევეყუთ კისერში და მივაბჯინოთ თავის ქალას ხვრელს. მეორე წვერი ტყავის ბოლომდე მივა. პინცეტით უნდა ვვიღოთ ბამბის ქულები და შევიტანოთ კისერში ისეთი ვარაუდით, რომ არც თავისუფალი ადგილი დარჩეს კისერში და არც ზომიზე მეტად გამოიტენოს. ამასთან ერთად თანდათან უნდა დავეულავოთ და გავუსწოროთ ზემოთ. შემდეგ უნდა ჩავულავოთ ბამბის ქულები მუცლის ღრუში. აქაც ზომიერება უნდა იყოს დაცული: ბამბა ისეთი რაოდენობით ჩავდეთ, რომ ტყავის გაკერვისას მივიღოთ ფრინველის ნატურალური სიმსხო. ამის

შემდეგ ტყავი პირი პირთან უნდა მივიტანოთ და გავკეროთ წერილი სემსია და ჩვეულებრივი საკერავი ძაფით. უნდა ვეცადოთ ნაკერში ბუმბულები არ მოვავოლოთ. ფრინველის ფიტულს ერთხელ კიდევ უნდა გაუსწორდეს ბუმბული, მოკეცილი ფრთები მკიდროდ უნდა მოედოს სხეულს,



ნახ. 47. გ. გოგილაშვილის მიერ მონტირებული კაკაბი.

შემდეგ ფრთების დონეზე გადაეჭიროს ტანს ქალაღის სალტე, ქალაღის წვერი წვერს მიემაგროს ან ქალაღის წებოთი მიეწებოს, ფეხზე შეეხასწინასწარ დამზადებული ეტიკეტი და ამით სამუშაო დამთავრებულად ჩაითვალოს.

უნდა გავეთდეს ქალაღის კონუსისებური პარკი (თუ უფრო სქელი ქალაღი არა გვაქვს, გაზეთის ქალაღის გამოყენებაც შეიძლება), პარკს წვერი არ უნდა ჩაეხვიოს. როგორც ამას გამყიდველები აკეთებენ, თავისუფალი კალთა ქინძისთავით უნდა მიმაგრდეს პარკზე. ასე გამზადებულ პარკში უნდა ჩაიდოს ფრინველის ფიტული თავით წვერისაკენ, წინააღმ-

დღე შემთხვევაში ბუმბული აიშლება. თუ ენციკობაა საჭირო გახდა ფრინველის ამოღება პარკიდან. პარკი უნდა გაიხსნას; წინააღმდეგ შემთხვევაში. თუ ფეხებით ამოვწიეთ ფიტული, მას ბუმბული აეშლება.

2. ძუძუმწოვარა ცხოველის ფიტულის დამზადება

სასკოლო პრაქტიკაში ძუძუმწოვრების ფიტულები კეთდება ძირითადად მცირე ზომის ცხოველთაგან, როგორცაა: თაგვი, ვირთაგვა, ციყვა და მისთ. მსხველი ძუძუმწოვრების ფიტულების დამზადებას საშუალო სკოლა ვერ დასახავს მიზნად.

ძუძუმწივართა ფიტულების დამზადება წარმოებს ძირითადად იმავე ხერხებით, იომელთაც ვიყენებთ ფრინველების ფიტულების დამზადების დროს. ვინც ვრინველის ფიტულის დამზადებას დაეუფლა, ის ძუძუმწოვრების ფიტულის გაკეთებასაც მოახერხებს, რადგანაც ის თავისებურებები, რომლებიც ალავს ძუძუმწოვართა ფიტულის დამზადებას, შედარებით ადვილი დასაღვია. ეს თავისებურებები შემდეგია: როგორც უკვე ცნობილია, ფრინველის ფიტულის დამზადების დროს ტყავს ვუნარჩუნებთ თავის ქალას; ათვის ქალას საკმარად ბევრი კუნთები აქვს, მათი გულდასებით მოშორებდა ძვლების გაწმენდა აუცილებელია. გარდა ამისა, აუცილებელია თავი ტვინის ამოღება. თვლების ამოცლა. ამ ფოსოების ზედმინწევნით ამოწმდა და შემდეგ დამარილება. ამ ფაქიზი და საკმარად რთული მუშაობის ჩტარებაზე ბევრად უფრო ადვილია თავის ქალას მოშორება. მაგრამ ფრიჩელის მიმართ ამას არ ვაკეთებთ ჯერ ერთი იმიტომ, რომ ძნელია ტყავს შუნარჩუნოთ ნისკარტი და თავის ქალა კი მოაცილოთ. მეორე მიზეზი ისარის, რომ თავის ქალას ამოღების შემთხვევაში საჭიროა მისგან გაკეთდესთაბაშირის ასლი და იმაზე ჩამოეცვას თავის ტყავი. წინააღმდეგ შემთხვევაში ფიტულის თავს ვერ შევუნარჩუნებთ ბუნებრივ მოყვანილობას: ქარისა და ტანის ღრუს ამოვსება ბამბით შეიძლება ისე, რომ ცხოველს ფრმა არ შეეცვალოს, მაგრამ თავის ტყავის ამოვსება ბამბით ისე, რომ თამა ღეფორმატია არ განიცადოს. შეუძლებელი თუ არა ძალიან ძნელი მარც არის.

ამიტომ მიღებულია ძუძუმწოვარა ცხოველების ფიტულის დამზადების დროს თავის ჩონჩხს ამოღება. ეს იმიტომაც არის საჭირო, რომ ძუძუმწოვრის სახეობისგანსაზღვრა ხშირად გაძნელებულია თავის ჩონჩხის გარეშე. მიუხედავადმისა, საშუალო სკოლის პრაქტიკაში დათმობაზე უნდა წავიდეთ და ძუძუმწოვრის ფიტულის დამზადების დროს ფიტულს თავის ჩონჩხი უნდა შევუარჩუნოთ. მხოლოდ ამ შემთხვევაში უნდა გვახსოვდეს, რომ ძუძუმწოვრის თავის ჩონჩხის კუნთებისაგან განთავისუფლება ბევრად უფრო ძნელია, ვიდრე ფრინველის, რადგანაც ძუძუმწოვრებს ბევ-

რად უფრო აქტიურად მოქმედი პირის აპარატი აქვთ (ღრღნა, ფლეთა, ღეკვა), ვიდრე ფრინველებს. რომელთა დიდ უმრავლესობას პირის აპარატი აქტიურ მოქმედებასთან არა აქვს შეგუებული.

ამიტომ თუთმწოვრების თავის ჩონჩხი, გაწმენდის გარდა, საფეხვლანად უნდა დაეამარალოთ. თავის ჩონჩხის შენარჩუნება თუთმწოვრის ტყავისათვის სკოლის პირობებში იმიტომაც არის დასაშვები, რომ ყველა თბიექტი, რომლის ფიტულსაც აკეთებს სკოლა, უმრავლეს შემთხვევაში უკვე განსაზღვრულია და არ საჭიროებს სისტემატიკური რკვევის ბატარებას. თუთმწოვრის ფიტულის გაკეთების თავისებურებას წარმოადგენს აგრეთვე კულის დამუშავება. გამოუცდელმა პრეპარატორმა შეიძლება იფიქროს, რომ კულის მალეებს კუნთები თითქმის არა აქვს და ამიტომ შეიძლება ის უცვლელად დავტოვოთ. გატყავების დროს კი შეიძლება მალეები კულის ძირში გადავკრათ. მაგრამ ნამდვილად ეს ასე არ არის. კუში კუნთები რომ არ ჰქონდეს ცხოველს. ის კუდს ვერც ამოძრავებდა. ჰტარა ზომის თუთმწოვარს კუდიდან ძვლები უნდა ამოეგალოჯოთ ნაწილ-ნაწილ (კულის გადაბრუნება არ ღირს. რადგანაც ეს ოპერაცია იშვიათად ბარდება ისე, რომ კულის ტყავი არ გაიხეხს). უფრო დიდი ზომის თუთმწოვარს კუდზე ტყავი უნდა გაეკრას სიგრძივ და კულის მალეები მთელ სხეულთან ერთად ექნეს ამოღებული.

ფრინველის შემთხვევასთან შედარებით, თუთმწოვრის ფიტულის მიღების თავისებურება ყურის დამუშავებაშიც მკლავნდება. როგორც ვიცით, ფრინველებს ყურის ნიჟარა არა აქვთ, თუთმწოვრებს კი ნიჟარები აქვთ მეტ-ნაკლები ზომის: რიგ შემთხვევაში ყურის ნიჟარას ხელუხლებლად ტოვებენ და გატყავებისას ყურს ძირში ჰკრიან იმ იმედით, რომ ხრტილი არ გაიხრწნება და ფიტულს სუნი არ მიეცემა. ეს წესად მაინც არ არის მიღებული. რადგან ამ შემთხვევაში ყურს ბალანი ადვილად ცვივა. ამის შემდეგ ტყავს ისევე ამუშავებენ, როგორც ფრინველის შემთხვევაში გეჰონდა აღწერილი. ბამბით დატენა და გაკერვაც ისევე ხდება, როგორც პირველ შემთხვევაში.

დაახლოებით ასევე კეთდება ძლიერ მცირე ზომის თუთმწოვარა ცხოველების ფიტულებიც. ამ მხრივ საინტერესოა ღამურას ფიტულის გაკეთება. აქ ზოგიერთი მომენტია გასათვალისწინებელი. განკვეთას აქაც ვიწყებთ ისე, რომ ღამურას ვდებთ ზურგით დაქტის ფუკარზე. იმისათვის, რომ განკვეთაში ფრთებმა არ დაგვიშალოს, გაშლილ ფრთებს ოთხ ადგილას სიმეტრიულად გავამაგრებთ დიქტზე ჰიკარტებში. კანის განკვეთას ვიწყებთ ჰვედა ყბის ცოტა ჰვევით. ფრინველის კანი განკვეთას ადვილებს ის გარემოება, რომ ჰედის ძვალს ვიგულებთ, როგორც საყრდენს და ამის გასწვრივ ვატარებთ მკრელი ლანცეტის წვერს. ღამურას კი წვეტიანი

მაკრატლით ქვედა ყბის ქვევით სიგრძივ უნდა გადაუჭკრათ კანი. შეადგე მაკრატლის ერთი წვერი შევეუყოთ კრილობაში და თანდათან ვკრათ კანი უკანა ხერხელის მიმართულებით. ამასთან მაკრატლის წვერი ზევით უნდა გვექონდეს მიმართული. რომ კუნთები არ გადაუჭკრათ. წინააღმდეგ შემთხვევაში შინაგანი ორგანოები კრილობაში გადმოეთინება და ეს, თუ შეუძლებელს არ გახდის, საგრძნობლად მაინც გააძნელებს განკვეთას. ერთი გარემოებაც არის გასათვალისწინებელი. ფრინველის შემთხვევაში გაადვილებულია მკერდის ბუმბულის გადალაგება მარცხნივ და მარჯვნივ და ამნაირად გაშიშვლება კანის იმ ხაზისა, რომელზეც კრილი უნდა გავიდეს. ღამურას შემთხვევაში ეს გაძნელებულია, რადგან მისი ტანი დაფარულია თუშკანაზი. მაგრამ მეტად ხშირი ბალნით. იმისათვის, რომ დაისახოს ხაზი, რომლითაც უნდა გაიჭრას კანი, ზურგზე დაწვენილსა და დამაგრებულ ღამურას



ნახ. 48. ღამურას ფიტული მონტირებულია ავტორის მიერ (ფოტო ავტორისა).

რას უნდა დაუხველოთ ბალანი კისრის, მკერდისა და მუცლის მიდამოებში. ამის შემდეგ შეიძლება ბალნის განლაგება მარცხნივ და მარჯვნივ კისრიდან უკანა ხერხელამდე. კანის განკვეთის შემდეგ ისევე, როგორც ფრინველის შემთხვევაში სცილდება კანი როგორც მარცხნივ, ისე მარჯვნივ. განთავისუფლებულ კანს კარტოფილის ფქვილით ვაშრობთ. კიღურები გადაეკვეთება იმავე სახსრებში, როგორც ფრინველს.

კიღურების დარჩენილი ძვლები ისეთ დამუშავებას არ მოითხოვს, როგორც ფრინველის შემთხვევაში. თავზე უნდა გადავადქოთ ტყავი ყურების ძირამდის. აქ დიდი სიფრთხილეა საჭირო, რომ ყურები არ დაუზიანდეს.

რადგანაც ისინი ძალიან დამახასიათებელია ლამურასათვის. კისერს გადა-
უჟჭირთ ქალას ხერელთან ახლოს და ამით სრულიად გავანთავისუფლებთ
ლამურას სხეულს. სხეულს გვერდზე გადავდებთ. ტყავს ვამარილებთ იმავე
წყისით. წყლით დასველებულ ტყავს ქარბად ვაყრით მარილს. განსაკუთრე-
ბით ბევრი უნდა მოეყაროს მარილი თავის ქალას, რომელსაც ტვინსა და
რბილ ნაწილებს იმავე წყისით ვაცლით, როგორც ფრინველის შემთხვევაში.

მხედველობაში უნდა მივიღოთ ის, რომ ტყავის მონტირება-გაკერვა არ
შეიძლება ჩატარდეს მანამ, სანამ ის არ შეშრება. გაშრობის შემდეგ ტყავ-
ზე აღმოჩნდება დაკრისტალებული მარილი, რომელიც უნდა მოვაცილოთ
ტყავს. შემდეგ ტყავის ბამბით ამოვსება და გაკერვა ისევე წარმოებს, რო-
გორც ფრინველის ფიტულის დამზადების დროს, მხოლოდ ამ შემთხვევაში
ნემსი რაც შეიძლება წვრილი უნდა იყოს და ძაფიც ამის შესაბამისად
წვრილი. აბრეშუმის ძაფი ამისათვის არ გამოდგება, რადგანაც ტყავი ერ-
თიმეორესთან მიტანისას ძაფით ადვილად იჭრება.

ამრიგად დამზადებული პრეპარატი საბოლოოდ მონტირებული უნდა
იყოს ისე, რომ ლამურას მორფოლოგიური ნიშნები კარგად ჩანდეს. ამი-
სათვის ლამურა გაშლილი ფრთებით უნდა დაეკრდეს თხელ მუყაოზე.
რადგან ფრთებგაშლილი ლამურა საკმაოდ დიდ ადგილს იკავებს, ამიტომ
მუყაო დიდი ზომის უნდა იყოს, სახელდობრ 15 X 20 სმ. მუყაოს ზედმეტი
კიდეები მონტირების შემდეგ ჩამოეჭრება. საველე მუშაობის პირობებში,
როცა მუყაო არ გვექონია, ლამურა დაგვიკერებია (შავი ძაფით, რადგან
თეთრი ძაფი გამოჩნდება ლამურას სხეულის რუხი ფერის ფონზე) ჩვეუ-
ლებრივი ფორმატის საწერ ქაღალდზე. შემდეგ ეს ქაღალდი დაგვიწებებია
შესაფერისი ზომის მუყაოზე.

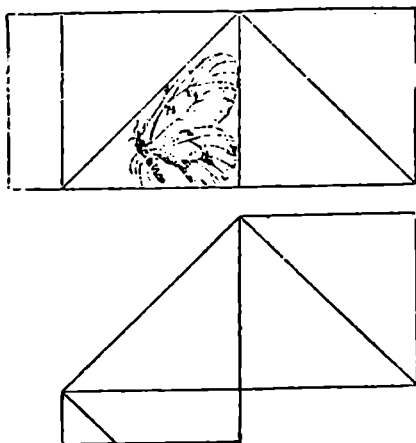
ქაღალდზე უნდა დაეკეროს ლამურა 8 ადგილას: ორი—ფრთის ბოლოს,
ორი—ფრთის ქვედა ნაწილში, სადაც ფრთა ნაკეცს აკეთებს, და ყურების
წვერში. თითოეული ადგილი უნდა მიეკრდეს ნემსის ორჯერ გაყრით ისე,
რომ ძაფის ნასკვი ქაღალდის ან მუყაოს უკანა მხარეზე კეთდებოდეს.

მასალის მოპოვება თუ ველად ხდება და დამუშავებაც იქვე წარმოებს.
ხშირია შემთხვევა, რომ (თუ ოპერატორი ტყიან, ნესტიან ადგილას არის)
ნემსები ჟანგდება. ასეთი დაქანგული ნემსით მუშაობა ძნელია, მეტადრე
თუ ცხოველი პატარაა და თხელი ტყავი აქვს. რაც ფრინველებისათვის უფ-
რო დამახასიათებელია, ვიდრე ძუძუმწოვრებისათვის. წინდახედული პრე-
პარატი ასეთ გარემოცვაში როგორც ლითონის სამუშაო საჭრელ იარაღს.
ისე ნემსებსაც ცხიმწაცხებულს უნდა ინახავდეს, მუშაობის წინ კი. რასაც
ვირველია, გაწმენდს მათ ცხიმისაგან.

3. მუშაობის ფინანსირება

მგუდავით მოკლული მწერები საველე პირობებშივე გადატანილი უნ-
და იქნეს ცალკე ჰურჭელში. ასეთ ჰურჭლად. თუ უკეთესი არ გვექნა, პა-

ბროსის კოლოფებიც გამოდგება. კოლოფში უნდა ჩაიფინოს ბამბა, ბამბაზე განლაგდეს მგულავიდან ამოღებული მწერები. განლაგებულ მწერებს ზევიდან გადაეფინება თხელ ფენად ბამბა, რომელზეც კვლავ დალაგდება მეორე წყებად მწერები და ასე შემდეგ. კოლოფის სიღრმის მიხედვით შეიძლება მწერები რამდენიმე ფენად განლაგდეს. მწერთა უკანასკნელ წყე-



ნახ. 49. ქალაღის პაკეტი მწერისათვის (ბელაგვისა და კრემენეცკის მიხედვით).

ბას კვლავ გადაეფარება ბამბის ფენა, დაეხურება ხუფი და ამ სახით ჩაიდება ჩანთაში. რადგან მწერთა შორის განსაკუთრებული სინაზით ხასიათდება პეპელა, ამიტომ მის მიმართ საჭიროა განსაკუთრებული სიფრთხილე. ფრთებმოკეცილი პეპლები წინასწარ თავსდება ქალაღის პაკეტებში (თითოეული ცალკე პაკეტში). ქალაღის ზოლი (ზომას საზღვრავს პეპლის სიღრმე) გადაიკეცება ისე, როგორც ნახატზეა ნაჩვენები. შიგ მოთავსებული მწერი უზრუნველყოფილია ყოველგვარი დაზიანებისაგან. პაკეტი მოთავსდება კოლოფში.

მწერები „ბამბის მასალად“ დიდხანს არ უნდა იყოს გაჩერებული. ბამბაც და პაკეტის ქალაღიც იედინდება მწერის ერთგვარი გამონაჟონი ნივთიერებით და ამიტომ იძულებული ვხდებით გამოვეუცვალოთ მწერს ბამბაც და ქალაღიც. ამგვარი ოპერაციები კი უშედეგოდ არ რჩება მწერებისათვის. მიუხედავად იმისა, რომ მწერები პატარა პინცეტებით გადაგვაქვს, მათ იზინც უზიანდებთ ნაზი ნაწილები: ულვაშები, საცეცები, კიდურები, ფრთები. რაც უფრო გამშრალია ენტომოლოგიური მასალა, მით უფრო მეტი ხიფათი მოელის მწერს ამგვარი ოპერაციების შედეგად. სხეულის ამა თუ

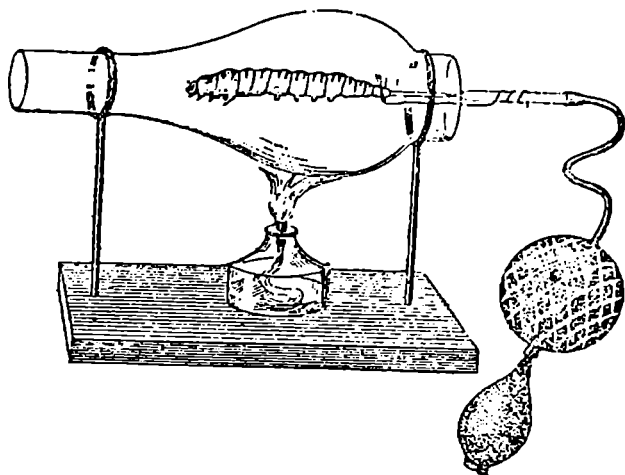
იმ ნაწილს მოკლებული მწერი კი გაუფასურებულია. ამიტომ ენტომოლო-
გიური მასალა გაშრობისთანავე საბოლოოდ უნდა იყოს მონტირებული,
ე. ი. ქინძისთავით დამაგრებული. თუ მწერი ოდნავ შემხმარია, ქინძისთავით
მისი დამაგრება ადვილია, მაგრამ თუ ის ძველი ბამბის მასალაა და ამიტომ
ძალიან გამომშრალია. მისი ქინძისთავით დამაგრება უფრო ძნელია. ამი-
ტომ მიღებულია ასეთი მასალის ორთქლით დაღობვა. დაუშვებელია გა-
მომშრალი ენტომოლოგიური მასალის ჩაიდნიდან ამომდინარე ორთქლზე
დაღობვა, როგორც ზოგიერთი აკეთებს. ენტომოლოგიური მასალა უნდა
ღებოდეს თანაბრად და ცოტად თუ ბევრად ხანგრძლივად. ისიც ტენიან
ატმოსფეროში და არა ორთქლის ქველის მიშვებით. ამისათვის შეგვიძლია
ასე მოვიქცეთ. წყალში დასველებული ქვიშა უნდა დაიყაროს ღრმა თევზ-
ზე, რომელსაც ქვემოდან უნდა ამოეფინოს შედარებით რბილი ქაღალდის
რამდენიმე ფენა. ქვიშას უნდა მოუსწორდეს პირი. დაეფინოს საშრობი
ქაღალდი და ზედ დაიდოს ბამბის ფენა. რომელზეც დალაგებულია გამომ-
შრალი მწერები. თევზს ზევიდან უნდა დაესუროს უფრო ფართო ჭურჭე-
ლი. რომელიც თევზის ქვემოდან ამოეფინოს ქაღალდს დაებჯინება. ამრი-
გად ბამბის ენტომოლოგიურ მასალას შევუქმნით მაღალ ტენიან გარემოს.
3--4 დღეში ენტომოლოგიური მასალა იმდენად დაღებება. რომ მისი გას-
წორება და მისთვის სასურველი სახის მიცემაც შეიძლება და ქინძისთავით
დამაგრებაც. იმისათვის. რომ ტენიან კამერაში მაღალმა ტენიანობამ მწე-
რებს ობი არ მოსდოს. ჩვეულებრივად ასე იქცევიან: თევზზე დაყრალ
სველ ქვიშაზე გადაფარებულ ფილტრის ქაღალდს თხელ ფენად აყრიან
ნაფტალინს. ნაფტალინის ორთქლში ობის სოკოები ვერ ვითარდებიან.

მწერი ჩვეულებრივად მაგრდება კორპის ან ტორფის ფირფიტაზე. თუ
სკოლას კორპის ფირფიტა არა აქვს. შეუძლია ასე მოიქცეს. მუყაოს კო-
ლოფს ჩაუფინოს თხელ ფენად ბამბა. შემდეგ ჩააფინოს მუყაოსივე ფირ-
ფიტა ისეთი ზომის. რომ ის ჩაჰყვდილი იყოს კოლოფში. ამ ფირფიტაზე
უნდა დამაგრდეს მწერები ვრცელი და წვრილი ენტომოლოგიური ქინძის-
თავებით. ქინძისთავი წინასწარ უნდა გაეყაროს მწერს მკერდში ისე. რომ
დაპერპენდიკულარულად იყოს მიმართული მწერის სხეულში. შემდეგ და-
მაგრდეს მუყაოს ფირფიტაზე.

ზოგიერთი მწერი. განსაკუთრებით პეპლები და ბუზები. ქინძისთავით
დამაგრებამდე საჭიროებს გასწორებას. არსებობს საგანგებო გამასწორებ-
ლები. თუ მასწავლებელმა ვერ იმოვნა გამასწორებელი საყიდლად. თვი-
ოვნა ადვილად გააკეთებს მას.

ვინაიდან ხშირად ძალიან საინტერესოა მწერის ფიქსირება მატლის
ბუდეებში. ამიტომ ნატურალასტი უნდა ფლობდეს მატლის ფიქსირების
ხერხსაც. ამისათვის ასე იქცევიან. მატლს კლავენ ჩვეულებრივი წესით

ისე, როგორც ყველა მწერს: მოათავსებენ ქურქელში. რომელსაც ჰკიდრო-
ხუფი აქვს. ჩაუგდებენ ეთერში დასველებულ ბამბას. დაახურავენ ხუფს
და ასეთ მდგომარეობაში ამყოფებენ რამდენიმე ხანს. დაახლოებით 10--15
წუთს. მოკლულ მატლს ოდნავ გაუსერავენ მკრელი ლანცეტით ნაწლავს
უკანა ხვრელთან ან გადაუჭრიან მას მაკრატლის წამახვილებული წვერით.
მატლს დასდებენ ქაღალდზე. ზევიდანაც მეორე ქაღალდს გადააფარებენ
და თითოთ აწვებიან თავიდან ბოლოსაკენ. ერთხელ რომ გააყოლებენ თითს
ბოლომდე. მატლს ქაღალდზე ადგილს შეუცვლიან. რადგან კრილობიდან
გამოსული ნაწლავის შიგთავსი ქაღალდს დასერიის. 3 - 4-ჯერ რომ განმე-
ორდება ეს ოპერაცია. შემდეგ მატლს უნდა შევუმშრალოთ ფილტრის ქა-
ღალდით უკანა ხვრელი. ამის შემდეგ უნდა ავილოთ 10--15 სანტიმეტრის
საგრძის პურეულის ჩალის ღერო. ერთი წვერი გავუყაროთ უკანა ხვრელ-



ნახ. 50. მატლის ფიქსირება ლამპის შუშის გამოყენებით.

ში. მეორე წვერიდან ჩაებროთ ჰაერი. მატლი გაიბერება და ჩვეულებრივ
სახეს მიიღებს. იმისათვის, რომ ჩაბერილი ჰაერი უკან არ გამოვიდეს და
მატლის ფიტული არ დაიჩუტოს, ურჩევნ მატლს უკანა ხვრელთან ჩალის
გარშემო დაასხან კოლოდიუმი. კოლოდიუმი მალე შეშრება და ჩალასაც
დაამკრებს და არც ჩაბერილ ჰაერს გამოუშვებს უკან. ეს კარგი ხერხია.
მაგრამ პრაქტიკაში მისი განხორციელება ძნელდება. რადგან უმეტეს შემ-
თხვევაში კოლოდიუმი თვითონ მატლსაც დაესხმება ხოლმე. შემხმარი კო-
ლოდიუმი აფიქსირებს დაჩუტულ მატლს და აბიტომ ძნელდება მისი გა-
ბერვა. ამას ჯობია ჩალა ისეთი სიმსხოსი იყოს შერჩეული, რომ ის მატლის.

ზვრელში მკიდროდ თავსდებოდეს. ამ შემთხვევაში ჩაბერილი პაერი უკანა ხერელიდან აღარ გამოდის. ჩაბერვის შემდეგ ჩალას ხელი უნდა მოვეჭიროთ და პრეპარატი გადავიტანოთ ელექტროქურასთან. პრეპარატი ქურასთან შორიხლო უნდა გვეჭიროს. მკირე ხანში პრეპარატი გახმება გაბერილ მდგომარეობაში. ახლა თუ მოვიდომებთ ჩალის უფრო მეტად გაპარებას, შეგვიძლია ფრთხილად კოლოდიუმიც გამოვიყენოთ. გაუფრთხილებლობით ცოტა კიდევ რომ გადაესხას მატლს კოლოდიუმი, ახლა მის დეფორმაციას იგი ველარ გამოიწვევს. ამის შემდეგ ჩალას შეგვიძლია მოვაჭრათ ნაწილი ისეთი ვარაუდით, რომ ის მატლის სხეულიდან 2—3 სანტიმეტრით იყოს გამოშვებული, გავუყაროთ ამ ჩალას ქინძისთავი, რომელიც გატარებულია წინასწარ დამზადებულ ეტიკეტში და ამ სახით დავამაგროთ კოლოფში. მატლის ფიქსირება ლამპის შუშის გამოყენებითაც ხდება, როგორც ნახატზეა ნაჩვენები.

4. ფრინველების კვერცხების ფიქსირება

ფრინველთა კლასში შემავალი რაზმების შესწავლის დროს საჭიროა ფრინველთა კვერცხები როგორც დიდაქტიკური მასალა. ამიტომ მასწავლებელს უნდა შეეძლოს თავის მოსწავლეებს და საერთოდ ნორჩ ნატურალისტთა წრის წევრებს შეასწავლოს ფრინველთა კვერცხების კოლექციის დამზადება. მოსწავლეები ამას ჩვეულებრივად დიდი ინტერესით კიდებენ ხელს. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ამ საქმით გატაცებული მოსწავლეები ზოგჯერ ისეთ გატაცებას ეძლევიან, რომ დაუზოგავად ანადგურებენ ფრინველთა კვერცხებს, იმისაგან დამოუკიდებლად, სასარგებლო ფრინველები-საა ისინი, თუ მეურნეობისათვის მავნე ფრინველების. ამ მხრივ მასწავლებელს ევალება შეაგნებინოს ნორჩ ნატურალისტებს, რომ მათი პირველი მოვალეობაა დაზოგვით მოეპყრან ბუნებრივ რესურსებს, შემგროვებლობითი მუშაობა გონივრულად აწარმოონ, წარამარა არ გაანადგურონ მცენარეები და ცხოველები. თუ ბუდეს მიაგნო და შიგ კვერცხები ნახა ნატურალისტმა, ბუდე აღრიცხვაზე უნდა აიყვანოს, აღწეროს, სად და რა მასალისაგან არის ნაკეთები, რა ხეზეა დამაგრებული; თუ ძირს არის გამართული, რა მასალისაგანაა და რა გარემოცვაშია. ბუდიდან ნიმუშად ერთი კვერცხის წამოღება შეიძლება, ხოლო ბუდე ხელუხლებლად უნდა დარჩეს მანამ, სანამ ფრინველი ბარტყებს არ დააფრენს. ამის შემდეგ სასურველია ბუდე მოტანილი იქნეს სკოლაში. ბუდე ისე უნდა იყოს აღებული, რომ მისი არქიტექტურა არაფრით არ დაირღვეს. ბუდის ფორმა მოწმობს ფრინველის ინსტინქტურ უნარს ბუდისათვის მიზანშეწონილი ადგილის შესარჩევად. მიზანშეწონილი მასალის გამოსაყენებლად და ბუდისათვის გარკვეული მოყვანილობის მისაცემად.

კვერცხები უნდა დაიკალოს შიგთავისაგან, წინააღმდეგ შემთხვევაში კვერცხი გალახდება. გაფუჭდება და გასკდება. კვერცხის შიგთავისაგან დასაცლელად ასე უნდა მოვიქცეთ. კვერცხის ნაქუჯი ორივე პოლუსზე ქინძისთავით გავხვრიტოთ. ერთ ნახვრეტში ჩავყოთ ჩალის ერთი წვერი. ჩალის მეორე წვერი კი ჩავიდოთ პირში და ჩაებროთ. ამ ხერხით თანდათან გარეთ გამოვიტანთ კვერცხის შიგთავის მეორე ნახვრეტიდან და ხელში შეგვკრჩება ფრინველის კვერცხის დაკლილი ნაქუჯი. სასურველია სკოლის ბუნებისმეტყველების კაბინეტში გვეკონდეს კუთხე, სადაც იქნება მოცემული გარეული ფრინველების ბუდეები თავიანთი თითო კვერცხით. ასე მონტირებული ბუდეების საკმაოდ მდიდარი კოლექციების ნახვა შეიძლება საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის (თბილისში) ზოოლოგიის განყოფილების გამოფენაზე.

XXVI. დამაკონსერვებელი სითხეები

ცხოველური პრეპარატების დასაკონსერვებლად სხვადასხვა სითხე იმარება. ამათგან დავასახელებთ შემდეგს.

1. ღვინის სპირტი. სპირტი საუკეთესო დამაკონსერვებელ სითხედ ითვლება. მისი დიდი ღირსება იმაში მდგომარეობს, რომ მასში დაკონსერვებული პრეპარატი უკეთ ინახავს თავის ბუნებრივ თვისებებს, არ ხეშმდება და, რაც მთავარია, სპირტიდან ამოღებულ პრეპარატზე შეიძლება მუშაობა ისე, რომ არც სუნმა შეაწუხოს მომუშავე და არც საზიანო იყოს ის ჯანმრთელობისათვის. სპირტის როგორც დამაკონსერვებელი სითხის დიდი ნაკლი ისაა, რომ ის მეტად ძვირია და ძნელად იშოვება.

ღვინის სპირტი რიგ შემთხვევაში შეგვიძლია შევცვალოთ დენატურატით. დენატურატის ცუდი თვისება ის არის, რომ ის ჩვეულებრივად შეფერილია და ეს გარემოება უშედეგოდ არ რჩება მასში შენახული პრეპარატისათვის. ამ ნაკლის გამოსწორება შეიძლება, რადგანაც არსებობს დენატურატის გაუფერულების ხერხები. დენატურატის გაუფერულების მთავარი ხერხი შემდეგში მდგომარეობს.

ერთ ჰიქა დენატურატში უნდა ჩაისხას ერთი კვერცხის ცილა და საფუძვლიანად აირიოს მასში მინის წყირით ან კოვზით. ცილა მცირე ხანში მრავალ ფიქვად იქცევა. ნარევი ამ მდგომარეობაში უნდა დარჩეს დღე-ღამის განმავლობაში. ეს პროცედურა ოთახის ტემპერატურის პირობებში უნდა ჩიმდინარეობდეს. სპირტის არავითარი შეთბობა არ არის საკირო. ამის შემდეგ სპირტი უნდა გაიფილტროს ჩვეულებრივი წესით: მინის ძაბრი ჩაიდგას კუურქელში, ძაბრს ჩაეფინოს ფილტრის ქაღალდი. გაფილტრული სპირტი სრულიად უფერული აღმოჩნდება.

პრეპარატის დასაკონსერვებლად სხვადასხვა სიმაჯრის სპირტია საკი-

რო. მასწავლებელს შეუძლია სპირტს მისცეს სასურველი სიმაგრე. ამისათვის სპირტი მან უნდა გააზავოს წყლით. ამ მიზნისათვის იხმარება გამოხდილი და გაფილტრული წყალი. წყლის რაოდენობა სასურველი სიმაგრის სპირტის მისაღებად ნაჩვენებია ქვემოთ მოყვანილ ტაბულაში.

სასურველი სიმაგრის სპირტის მიღება

(ცხრილის II ნაწილში ნაჩვენებია. თუ მოცემული 100 კუბ. სმ სპირტს რამდენი კუბ. სმ წყალი უნდა დაემატოს, რომ სასურველი სიმაგრის სპირტი მივიღოთ გ. კოჟეენიკოვის მიხედვით).

სასურველი სიმაგრის სპირტი	მოცემული სპირტი						
	99°	90°	85°	80°	75°	70°	65°
90°	6 სმ ³	—	—	—	—	—	—
85°	13 სმ ³	6 სმ ³	—	—	—	—	—
80°	21 სმ ³	14 სმ ³	7 სმ ³	—	—	—	—
75°	29 სმ ³	22 სმ ³	14 სმ ³	7 სმ ³	—	—	—
70°	39 სმ ³	31 სმ ³	23 სმ ³	15 სმ ³	3 სმ ³	—	—
65°	50 სმ ³	41 სმ ³	33 სმ ³	15 სმ ³	16 სმ ³	8 სმ ³	—
60°	63 სმ ³	53 სმ ³	44 სმ ³	35 სმ ³	26 სმ ³	17 სმ ³	9 სმ ³

2. ფორმალინი. ფორმალინიკ კარგ დამაკონსერვებელ სითხედ ითვლება. მისი დიდი ღირსება ის არის. რომ იაფია და შედარებით ადვილადაც იშოვება. ის ჩვეულებრივად 40%-იანი ხსნარის სახით იყიდება. მაგრამ დასაკონსერვებლად იხმარება 4—5%-იანი ხსნარი. ფორმალინის ხსნარს აქვს ნაკლიც, რომელიც იმაში მდგომარეობს, რომ მასში შენახული პრეპარატი ხეშეშდება. ეს კი ძალიან აძნელებს პრეპარატზე შემდგომ მუშაობას. გარდა ამისა, ფორმალინი საკმაოდ ძლიერი შხამია და მისი ორთქლი ალიზიანებს ლორწოვან გარსს: თვალებს, სასუნთქ ორგანოებს და სხვ. ამიტომ ფორმალინის გამოყენება მოსწავლეებთან მუშაობის პროცესში, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც თვითონ მოსწავლეები აწარმოებენ პრეპარატის დაკონსერვებას, არ არის სასურველი. იმისათვის, რომ ნაყიდი 40%-იანი ხსნარი აბაგან მივიღოთ სასურველი სიმაგრის ფორმალინი, 100 კუბ. სმ წყალს უნდა შევუვრიოთ 4 კუბ. სმ ფორმალინი.

ფორმალინის ნაკლი ისიც არის, რომ მასში არ შეიძლება მოლუსკებისა და კიბოსნაირთა დაკონსერვება. რადგანაც ის ხსნის ამ ცხოველთა ჭავშანს. იმისათვის, რომ პრეპარატს ფერი არ შეეცვალოს, თუ ის ფორმალინშია დაკონსერვებული. პრეპარატი სიბნელეში უნდა იყოს შენახული,

3. სუფრის მარილი. ცხელ წყალში ჩაიყრება სუფრის მარილი ისეთი რაოდენობით, რომ ნაჭერი ხსნარი მივიღოთ. ხსნარი 2—3 საათის შემდეგ

უნდა გაიფილტროს. ასეთ მომზადებულ ხსნარში უნდა იყოს მოთავსებული დასაქონსერვებელი პრეპარატი რამდენიმე დღეს. რის შემდეგაც პრეპარატი უნდა ამოვიღოთ ხსნარიდან და მოვათავსოთ ამავე წესით დამზადებულ ახალ ხსნარში. ეს აუცილებელია, რადგანაც პირველი ხსნარის სიმაგრე შემცირდება იმ სითხით, რომელსაც პრეპარატიდან მარილი გამოიტანს.

დანარჩენ დამაკონსერვებელ სითხეთაგან სკოლის პრაქტიკაში შეიძლება აგრეთვე გამოყენებული იქნეს შემდეგი სითხეები: ნ ა ე თ ი, რომელიც დამაკონსერვებელ სითხედ გამოიყენება ჩვეულებრივი წესით გაფილტვრის შემდეგ; ბ ე ნ ზ ი ნ ი, ო ლ ი ც ე რ ი ნ ი, ფ რ ა ნ გ უ ლ ი ს კ ი პ ი დ ა რ ი (გ ა წ მ ე ნ დ ი ლ ი).

ყოველგვარი დამაკონსერვებელი სითხე ისე უნდა იქნეს გამოყენებული, რომ მასში მოთავსებული პრეპარატი 2—3 დღის შემდეგ ამოღებულ იქნეს; სითხე, რომელსაც უთუოდ შეეცვლებოდა ფერი, შეიცვალოს ამავე წესით დამზადებული ახალი სითხით. მხოლოდ ამის შემდეგ შეიძლება დამზადდეს მუდმივი პრეპარატი. თუ პრეპარატი დიდი ზომისაა და ის დამზადებულია შესანახად და არა იმისათვის, რომ დაკონსერვებული სახით იყოს სადემონსტრაციოდ გამოყენებული, პრეპარატი უბრალოდ იდება მინის ქილაში. იმ შემთხვევაში კი, თუ პრეპარატი სადემონსტრაციოდ იქნება გამოყენებული, სხვაგვარად არის საჭირო მისი მონტირება. ამ შემთხვევისათვის საჭიროა ავიღოთ ცილინდრული მოყვანილობის მინის ჭურჭელი, რომელსაც ხუფად აქვს მინის მრგვალი ფირფიტა. ფირფიტა მჭიდროდ უნდა ეფარებოდეს (სასურველია მილესილი იყოს) მინის ჭურჭლის ოდნავ გაფართოებულ პირს. ჩვეულებრივი ფანჯრის მინისაგან უნდა გამოიჭრას სწორი ოთხკუთხედი ისეთი ზომისა. რომ მისი სიგრძე მინის ჭურჭლის სიმაღლეზე ოდნავ ნაკლები იყოს, ხოლო სიგანე—მინის ჭურჭლის დიამეტრზე ასევე ოდნავ ნაკლები. პრეპარატი უნდა დაიდოს მინაზე, მიეცეს სასურველი მდგომარეობა. შემდეგ პრეპარატს რამდენიმე ადგილას ცალ-ცალკე უნდა გადაეჭიროს ძაფი ან წვრილი კანაფი და მინის უკან ან. უფრო მოსახერხებელია, გვერდზე გაიკვანძოს ისეთი ვარაუდით. რომ ძაფი პრეპარატს მჭიდროდ ჰქონდეს გადაჭერილი. იმისათვის, რომ მინამ ძაფი არ გადაჭრას. მინას გვერდები წინასწარ უნდა გადაეკლიბოს. ამნაირად დამზადებულ პრეპარატი შეიძლება ჩაუღვებთ მინის ქილაში. მაგრამ რადგანაც მინის სიგანე ჭურჭლის დიამეტრზე მცირეა, ამიტომ ჭურჭელში ჩაშვებული მინა პრეპარატით იმოძრავებს. თუ მინას ორივე მხრიდან არ ჩავეყოფთ საჭირო ზომის კორპის ნაჭრები, რომ ფირფიტა გაქედილი იყოს მინის ჭურჭელში. ამის შემდეგ მინის ჭურჭელს უნდა დაეხუროს ხუფი. გადაეჭიროს ცხოველური ბუშტი, მჭიდროდ შემოეჭიროს წვრილი თოკი და ირგვლივ დაესხას პარაფინი. ამ სახით დაკონსერვებული პრეპარატი დიდხანს შეინახება. თუმცა პრეპარატორმა უნდა იცოდეს, რომ რა რიგ მჭიდროდაც არ

უნდა ჰქონდეს დაკონსერვებულ პრეპარატს ნოკრული პირი, დამაკონსერვებელი სითხე, განსაკუთრებით კი სპირტი, დროთა ვითარებაში მაინც აორთქლდება და ამიტომ საჭირო ხდება პრეპარატის დროდადრო (წელიწადში ერთხელ) დამაკონსერვებელი სითხით შევსება.

იმ შემთხვევაში თუ პრეპარატი პატარა ზომისაა, მინის ქურჭელიც და ფირფიტაც შესაფერისი ზომის უნდა ავიღოთ. ასეთი პრეპარატის მიზმა ფირფიტაზე არც კი ხდება საჭირო; ის შეიძლება დამაგრდეს ქელატინით. მაგალითად, ასე მაგრდება ფირფიტაზე ქათმის კვერცხის აღრეული ჩანასახები.

თუ პრეპარატი იმდენად მცირე ზომისაა, რომ ის მინის პატარა ქურქელში (სინჯარაში) თავსდება, მაშინ ამ ქურქელს წინასწარ უნდა მოერგოს კორპის საცობი, რომ ის მჭიდროდ იყოს ჩაჭედებული სინჯარაში. საცობი წინასწარ უნდა ჩაიღოს მდულარე პარაფინში. კორპი მსუბუქია და ამიტომ ზეგით მოტივტივედება, თუ მაშით ან სხვა რაიმე საშუალებით არ ჩაფხირეთ. რამდენიმე ხანს ასეთ მდგომარეობაში რომ იყოს საცობი, მისი ფორებიდან ჰაერი გამოიღვენება და ფორები პარაფინით ამოივსება.

პარაფინიდან ამოღებულ საცობს პარაფინი რომ შეაშრება, ის დანია უნდა შემოვაცალოთ გვერდებიდან და დაეუცოთ საბოლოოდ გამართულ ქურქელს, მაგრამ ამასთან ერთად, დაცობის დროს, უნდა ჩავაყოლოთ ნემსი. ეს იმისათვის არის საჭირო, რომ გამოსავალი დავუტოვოთ ჰაერს, რომელიც ჩვეულებრივად იმყოფება საცობსა და სითხის ზედაპირს შორის და რომელიც უშლის საცობს ღრმად ჩასვლას. ამ დროს რომ ამოვიღოთ ნემსი, ჰაერს მივცემთ გარეთ გამოსასვლელ გზას.

ქელატინი მზადდება შემდეგნაირად: უნდა ავიღოთ სუფთა, უფერული ქელატინი, დავეკრათ წვრილად, ჩავყაროთ ჭიქაში და დავასხათ წყალი ისეთი ვარაუდით, რომ 10 გრამ ქელატინზე მოდიოდეს 100 კუბური სმ წყალი. 3—4 საათის განმავლობაში ქელატინი წყალში საკმაოდ დალბება. შემდეგ ჭიქა ქელატინით ჩაიდგმება მეორე ქურქელში, რომელშიც წყალია ჩახხული. და თანდათან ცხელდება ცეცხლზე. ეს გრძელდება მანამ, სანამ ქელატინი სავსებით არ გაიხსნება წყალში. შემდეგ ქელატინი გაცივდება და გამაგრდება. გამაგრებული ქელატინი შეიძლება ნაჭერ-ნაჭერ ვიხმაროთ საჭიროებისამებრ. ჩამოვაჭრით ქელატინს საჭირო ზომის ნაჭერს, ჩავდებთ მინის ქურქელში, დავიჭერთ სპირტანთურის ალზე და ქელატინი სწრაფად გალხვება. გამოვიყენებთ გალხობილ ქელატინს საჭიროებისამებრ და ცოტა ხნის შემდეგ ის კვლავ გამაგრდება.

ლიტერატურა

- ნ. ვახვახიშვილი, თევზის მრეწველობა საქართველოში, „ტექნიკა და შრომა“, თბილისი, 1952 წ.
- გ. თავიშვილი, პოლიტექნიკური სწავლების ფორმები და საშუალებები, ეურნ. „კომუნისტური აღზრდისათვის“ № 8, თბილისი, 1954 წ.
- დ. ზარქუა, ნ. ნემსაძე, თ. ოქროპირიძე, ე. ქუთიშვილი, სამუზეუმო ზოოლოგიური მასალების შეგროვება და მონტირება. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 1953 წ.
- ბ. კიზირია, სკოლის სასწავლო-სააღმზრდელო მუშაობის გაუმჯობესების ამოცანები, თბილისი, 1953 წ.
- დ. ლორთქიფანიძე, სწავლების პრინციპები. ორგანიზაცია და მეთოდები, საქართველოს სსრ განათლების სამინისტროს პედაგოგიკურ მეცნიერებათა ინსტიტუტის გამომცემლობა, თბილისი, 1952 წ.
- რობაქიძე, ნადირობის გადმონაშთები რაჭაში, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა, 1941 წ.
- И. Батнашвили, Районы распространения предителей субтропических плодовых культур на черноморском побережье, доклад ВАСХНИЛ, вып. 3, Москва, 1954 г.
- М. Беляев, Н. Кременецкий, Методика зоологии, Учпедгиз, Москва, 1936 г.
- Вопросы политехнического обучения в школе, под редакцией Калашникова, сост. А. Епихович, изд. АПН РСФСР, 1953 г.
- Вопросы политехнического обучения в школе, изд. АПН РСФСР, 1953 г.
- Домашние задания по биологии, методическое письмо, Учпедгиз, 1951 г.
- Л. Калайдадзе, В. Джаши, Многолетняя листовертка—предитель чайного куста, доклад ВАСХНИЛ, вып. 9.
- Д. Кобахидзе, Вредные насекомые чайных плантаций СССР, издательство АН СССР, Москва, 1954 г.
- Краткий справочник преподавания естествознания, Учпедгиз, 1951 г.
- Н. Креминецкий, Оборудование бурса зоологии, Учпедгиз, 1952 г.
- Н. Креминецкий, Практикум по зоологии, Учпедгиз, 1953 г.
- Н. Плавильщиков, Краткая энтомология, Учпедгиз, 1954 г.
- Н. Плавильщиков, Юным любителям природы, изд. „Молодая Гвардия“, Москва, 1954 г.
- Политехническое обучение общеобразовательной

школе, под редакцией М. Мельникова и М. Скатына. изд. АПН РСФСР, 1953 г.

- Н. Пучков, Физиология рыб, Пищепромиздат, Москва, 1954 г.
- С. Павлович, Учебное кино на уроках естествознания, Учпедгиз, 1949 г.
- Б. Райков и М. Римский—Корсаков, Зоологические экскурсии, Учпедгиз, 1938 г.
- Н. Рыков, Методики преподавания зоологии, Учпедгиз, 1954 г.
- Сборник лекций о политехническом обучении, под ред. М. Н. Скатына и Биран, изд. АПН РСФСР, 1953 г.
- Использование кино и диапозитивов на уроках и во внеклассной работе в V—X классах школы, сборник статей, 1950 г.
- Сельскохозяйственная энтомология, под редакцией Б. Щеголева, Москва, 1941 г.
- М. Скатын, Внеклассная работа по естествознанию в начальной школе, Учпедгиз, 1952 г.
- М. Скатын, Некоторые вопросы политехнического образования, журн. „Советская педагогика“ № 8, 1951 г.
- Н. Соколов, Изучение поведения животных в школьном курсе биологии, изд. АПН РСФСР, 1953 г.
- М. Томма, Кормление сельскохозяйственных животных, Огиз—Сельхозгиз, 1945 г.
- С. Шаповаленко, О политехническом обучении в средней общеобразовательной школе, журн. „Советская педагогика“, 1952 г., № 11, № 12.
- Элементы политехнического обучения в процессе преподавания биологии, под ред. С. Щукина.
- О. Яковлева, О фонде узколеночных учебных фильмов по естествознанию, журн. „Естествознание в школе“, 1948 г. № 2.
- Журнал „Советская педагогика“ за 1948—1955 гг.
- Журнал „Естествознание в школе“ за 1948—1955 гг.
-

ს ა რ ჩ ე ვ ი

წინასიტყვაობა	3
I. პოლიტექნიკური სწავლება ზოოლოგიის კურსის დამუშავების პროცესში	5
II. ზოოლოგიის კურსის შესავალი და მისი მნიშვნელობა ზოოლოგიის შესწავლისათვის	10
მეთოდური შენიშვნები თემის დასამუშავებლად	11
III. უმარტივესი ცხოველები	16
1. უმარტივესი ცხოველების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში	16
2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად	17
3. ერთუჯრედიანთა თემასთან დაკავშირებული ზოვიერთი სამუშაო	27
IV. ნაწლავლრუიანი ცხოველები	32
1. ნაწლავლრუიანი ცხოველების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში	32
2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად	33
3. ზოვიერთი რჩევა ნაწლავლრუიანი ცხოველებით მომარაგების შესახებ	35
V. კიები	36
1. კიების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში	36
2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად	37
3. პარაზიტული კიების შესწავლა	42
VI. მოლუსკები	45
1. მოლუსკების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში	45
2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად	45
VII. ფეხსახსრიანი ცხოველები	47
1. ფეხსახსრიანი ცხოველების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში	47
2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად	49
3. სოფლის მეურნეობის მავნე მწერები	56
4. სასარგებლო მწერების გამოყენება მავნე მწერების წინააღმდეგ ბრძოლაში	62
5. დაავადებათა გადამტანი მწერები	70
6. სასარგებლო მწერები	72
7. მწერების საერთო ნიშან-თვისებები	81
8. კიბო და კიბოსნაირნი	85
9. ობობა და ობობასნაირნი	88
10. ფეხსახსრიანთა საერთო ნიშან-თვისებები. წარმოდგენა ტიპსა და კლასზე	89
VIII. თევზები	91
1. თევზების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში	91

2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად	92
3. თევზის დაცვა, მოშენება, დაჭერა (თევზის კერის თანამედროვე ტექნიკა)	104
IX. ამფიბიები	110
1. ამფიბიების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში	110
2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად	111
X. ქვეწარმავალნი	117
1. ქვეწარმავალთა გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში	117
2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად	118
XI. ფრინველები	122
1. ფრინველების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში	122
2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად	123
3; ფრინველთა მრავალნაირობა	129
4. მეფრინველეობა	130
XII. ძუძუმწოვრები	134
1. ძუძუმწოვარ ცხოველების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლოგიის კურსში	134
2. მეთოდური მითითებები ძუძუმწოვართა თემის დასამუშავებლად	135
XIII. სსრ კავშირის სანადირო-სარეწაო მეურნეობა	151
1. ნადირობა და ბეწვეულის მოპოვება	151
2. მემხეცეობა, როგორც სოციალისტური მეურნეობის ახალი დარგი	157
XIV. სასოფლო-სამეურნეო ცხოველები	159
1. სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების გაცნობის მნიშვნელობა ზოოლო- გიის კურსში	159
2. მეთოდური მითითებები თემის დასამუშავებლად	161
XV. დასკვნითი თემის დამუშავება	178
XVI. საზაფხულო დავალებები ზოოლოგიაში და მათი შესრულების შემოწმება	183
XVII. ზოოლოგიური სამუშაოები ცოცხალი ბუნების კუთხეში	186
XVIII. ხანგრძლივი დაკვირვებებისა და ცდების თემები ნორჩ ზოოლოგთათვის სკოლასა და სახლში	193
XIX. სასწავლო კინოს გამოყენება ზოოლოგიის სწავლებაში	208
XX. ზოოლოგიური სამუშაოები სკოლის სასწავლო-საცდელ ნაკვეთზე	222
XXI. სხვადასხვა შემაჯამებელი გამოფენებისა და ზოოლოგიური სადამოების მოწყობა სკოლაში	232
XXII. საბუნებისმეტყველო რვეული და მასში ჩანახატებისა და ჩანაწერების წარმოება	233
XXIII. ზოოლოგიის სწავლებისათვის საჭირო სასწავლო მოწყობილობა	235
1. ზოოლოგიის სწავლების გამათვალსაჩინოებელი საშუალებები	235
2. ზოოლოგიის სწავლებისათვის აუცილებელი ხელსაწყოები	236
3. ავეჯი	237
XXIV. საექსკურსიო მოწყობილობა	239
XXV. ცხოველების ფიტულების დამზადება და ფიქსირება	241
1. ფრინველის ფიტულის დამზადება	241
2. ძუძუმწოვარა ცხოველის ფიტულის დამზადება	247
3. მწერების ფიქსირება	250
4. ფრინველების კვერცხების ფიქსირება	254
XXVI. დამაკონსერვებელი სითხეები	255
ლიტერატურა	259

რედაქტორები: { ა. ხვანიძე
 ვ. კახაძე
ტექნოლოგიური თ. მანჯგალაძე
კორექტორი ნ. თალაკვაძე

გადაეცა წარმოებას 23/IX-58 წ., ხელმოწერილია დასაბეჭდად 19/XII-58 წ.,
ანაწყოების ზომა 6 $\frac{1}{2}$ ×10, ქალაქის ზომა 60×92, ნაბეჭდი თაბახი 16,5.

ტირაჟი 2000

შეკვ. № 2347

შე 04174.

საქართველოს სსრ კულტურის სამინისტროს გამომცემლობებისა და
პოლიგრაფიული მრეწველობის მთავარი სამმართველოს სტამბა № 2.
თბილისი, ფურცელაძის ქ. № 5.

Типография № 2 Главного управления издательств и полиграфической промышленности Министерства культуры Грузинской ССР, Тбилиси, ул. Цурцеладзе № 5.

ПАВЕЛ ГРИГОРЬЕВИЧ МЕТРЕВЕЛИ
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ
ЗООЛОГИИ

(на грузинском языке)

Государственное издательство учебно-
педагогической литературы.

„Ц О Д Н А“

Тбилиси—1958.

შემჩნეული შეცდომების გახწორება

გვერდი	სტრიქონი		ა რ ი ს	უნდა იყოს
	ზევიდან	ქვევიდან		
3		12	{ პოლიტიკური	პოლიტექნიკური
7	17			
27		9	ჯამი	ჯამში
65	12			
106	7		კვერცხენები	კვერცხები
106		4	ცხოველების	ცხოვრების
120		15	სქემის	საქმის
137		14	პოზიციური	პოზიტიური
		11	ძუძუმწოვრების	ძუძუმწოვრების
183		12	წარმომადგენლის	წარმომადგენლის
193	13		საბოროტო	სატბორო
200	19		გაყოფის	გამყოფის
215	2		ნაირი	მაფნაირი
217	8		ადგილსამყოფელის	ადგილსამყოფელს
243	20		შავ	კასპიის
250		6	დარიშხანიანის	დარიშხანიანი
			პრეპარატი	პრეპარატორი