Г
20516

პ. მეტრეველი

მეტალის ჭრით დამუშავების [illegible]

[illegible] ტექნიკუმებისათვის, [illegible]

თბილისი

\- - - - -

F-20516

1948 წ.

1952 წ.

შემ.დევგულდა 1952 წ.

წინასიტყვაობა

მწერების კლასი ზოოლოგიის კურსის მნიშვნელოვან თემას წარმოადგენს. საგანმანათლებლო მნიშვნელობის გარდა ამ კლასის შესწავლას უდიდესი აღმზრდელობითი მნიშვნელობაც აქვს, რაც ცხადი გახდება, თუ გავიხსენებთ შემდეგ გარემოებებს. მწერების შესწავლა იძლევა ორგანიზმის საცხოვრებელ პირობებთან შეგუების მრავალსა და მეტად საინტერესო ფაქტს მფარველობითი, გამაფრთხილებელი და შემაშინებელი შეფერილობა, ორგანიზმის მოყვანილობის შეგუება საცხოვრებელ პირობებთან, მიზანშეწონილობა სხეულის მორფოლოგიისა და ანატომიური აგებულებაში და მისი შეფარდებითი ხასიათი, გამრავლების ინტენსიობა, როგორც არსებობისათვის ბრძოლისა და სახეობის შენარჩუნების ერთ-ერთი საშუალება და მწერთა ბიოლოგიის მრავალი სხვა მხარე წარმოადგენს ორგანიზმთა პლასტიკურობის დამამტკიცებელ საბუთებს. ამდენად მწერების შესწავლა ხელს უწყობს ორგანული სამყაროს ისტორიულობის გაგების საქმეს და, მაშასადამე, მატერიალისტური მსოფლმხედველობის დამუშავების საქმესაც.

სკოლა თავის სასწავლო-აღმზრდელო მუშაობის დროს უთუოდ უნდა ითვალისწინებდეს ამ გარემოებას, რომელსაც ის იძლევა. ამას ყველაზე მეტად მოითხოვს ბუნებისმეტყველების სწავლება. მცენარეთმცოდნეობის ელემენტების დანერგვა სკოლის მეურნეობაში ძლიერ ხელს უწყობს, როგორც მეცნიერებათა საფუძვლების დაუფლებას, ისე მოსწავლეთა პოლიტექნიკური განათლების საქმესაც. ცხადია, მცენარეთმცოდნეობის ელემენტების დანერგვა არავითარ შემთხვევაში არ უნდა ეწინააღმდეგებოდეს სხვა ბიოლოგიური პროგრამების დაძლევის საქმეს. ამ პროგრამების ფარგლებში უნდა მოთავსდეს სამეურნეოთმცოდნეო მასალა. ბუნებისმეტყველები-სა და კერძოდ ზოოლოგიის მასწავლებლებს ცხოველთა არც ერთი

ჯგუფი არ არის ისე დამახასიათებელი ადგილობრივი პირობებისათვის, როგორც წრეები.

ასეთი მნიშვნელოვანი კლასის მეხუთე საშუალო სკოლაში, ცხადია, დიდ მოქმედებას და მეთოდურ მოხერხებულობას მოითხოვს იმისათვის, რომ ეს თემა ნესიერად დამუშავდეს იმ დროის– განმავლობაში, რაც მას ეთმობა სკოლაში.

ჩვენი სკოლის პრაქტიკის გაცნობა გვარწმუნებს, რომ მწერების კლასის მეხუთე საშუალო სკოლაში ჩამორჩენილ უბანს წარმოადგენს. ზოგიერთ შემთხვევაში ამ თემის დამუშავება არ იძლევა იმას, რისი მოცემაც შეუძლია მას თავისი საგანმანათლებლო და სააღმზრდელო მნიშვნელობის მიხედვით.

ამ მოსაზრებათა გამო საჭიროდ ვხედავთ მწერების შესწავლის მეთოდიკის დამუშავება, მაგრამ ისე, რომ მასში მოცემული ყოფილიყო ის მიღწევები, რომელიც ამ თემის დამუშავების საქმეში ჩვენს მოწინავე სკოლებს აქვთ.

[illegible] მეთოდიკის ისეთი, რომლებიც ჩვენს მიზანს უპასუხებდა. მეორეს მხრივ მეთოდიკური იყო ერთ მთლიანი საქართველოს ყველა რაიონში ყოფილიყო ხელმისაწვდომი ადგილობრივ გავრცელებული მწერების თვალსაჩინო მაგალითით ფორმებით.

ამიტომ ჩვენ ვირჩიეთ გავრცელებულობით საქართველოს 2 რიგის ზე–, მაღალი მთის ზონისა და სუბტროპიკული ზონის ზე, პრაქტიკულად დამუშავებისა ამ რაიონებში გავრცელებული მწერების ზოგი მნიშვნელოვანი წარმომადგენლების სკოლაში შესწავლის შესაძლებლობა.

ამ მიზნის მიღწევა მაღალი მთის ზონის პირობებში უფრო გაადვილებინა ჩვენთვის ბაკურიანის ბიოლოგიურ სადგურს. ამიტომაც ამ სადგურის

თემის დამუშავების მეთოდიკა

თემა" მერქნის, როგორც მხარეთმცოდნეობრივად მნიშვნელოვანი ობიექტების, შესწავლის მეთოდიკა" დამუშავდა საქ. განსახკომის დაწყებითი და საშუალო სკოლის სახელმწიფო სამეცნიერო-საკვლევო ინსტიტუტში.

საშუალო სკოლაში მერქნის შესწავლის მეთოდიკის დამუშავებისას ჩვენ უმთავრესად გვაინტერესებდა ადგილობრივი მასალის გამოყენების საკითხი. ჩვენ რომ მიზნად დაგვესახა საშუალო სკოლაში მერქნის მხოლოდ მორფოლოგიისა და სისტემატიკის შესწავლის მეთოდიკის დამუშავება, მაშინ ჩვენის მეთოდად შეიძლება მიგვეჩნია მხოლოდ არსებული მეთოდური ლიტერატურის შესწავლა-გაანალიზება, რომელზეც ამ გაანალიზების შედეგების ამოწმებით სკოლაში და ამის მიხედვით ვიძლეოდით მერქნის შესწავლის დასაბუთებულ მეთოდიკას. მაგრამ მხარეთმცოდნეობის საკითხის დაყენებამ მოითხოვა ჩვენგან ამ საკითხის გაფართოება, თემის დამუშავებისას არ დავკმაყოფილებულიყავით მხოლოდ ლიტერატურული წყაროებით და ვეცადეთ მოგვეძებნა ისიც, თუ რა მასალა აქვთ იმისათვის, რომ მერქნის კლასის ყოველდღიურ ცხოვრებით სიცოცხლით შესწავლილი და ამავე დროს მხარეთმცოდნეობის ელემენტების ყოველდღიურ წარმოდგენილი.

ეს გვავალდებდა სკოლის გარემოცვაში გავრცელებულ მერქნიდან შეგვერჩია ისეთები, რომლებიც ჩვენს მიზანს უპასუხებდა. მერქნის მხრივ შეგროვებული იყო ერთ წლიური სავარჯიშოების ყველა რაიონის ყოველდღიურ წარმოდგენილი ადგილობრივ გავრცელებული მერქნის თესლი და ნერგი ფორმებით.

ამიტომ ჩვენ ვარჩიეთ გავრცელებულიყავით საქართველოს 2 ზონაზე-, მაღალი მთის ზონასა და სუბტროპიკულ ზონაზე, პრაქტიკულად დაგვედგინა ამ რაიონებში გავრცელებული მერქნის ზოგი მნიშვნელოვანი წარმომადგენლების სკოლაში შესწავლის შესაძლებლობა.

ამ მიზნის მიღწევა მაღალი მთის ზონის მიხედვით უკვე დავადგინეთ ბინა ჩვენთვის ბაკურიანის ბოტანიკურ სადგურს. ამჟამად ამ სადგურის

მუშაობა სრულდებოდა პროფ. ბენინგის მეცნიერული ხელმძღვანელობით. ჩვენ მოგვიხდა მუშაობის ერთი ნაწილი ჩაგვეტარებინა ბაკურიანის ბოტანიკურ ბაღში არსებული ხელმძღვანელობის მითითებით.

სუბტროპიკულ ზონაში ანალოგიური მუშაობის ჩატარების შესაძლებლობას იძლევა ის სამეცნიერო დაწესებულებები / საკავშირო მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტი და საქართველოს სასოფლო სამეურნეო/, რომლებიც ემსახურებიან ამ მცენარე განსაკუთრებულ მოვლას, ამ მეთოდის გამოყენების ხელშეწყობის ხაზით, ჩვენი თემის დამუშავების პროცესში: აქ მოხდა ერთგვარი აპრობირება იმისა, თუ როგორ შეიძლება წინასწარ-ნილისგან ჭრის მუშაობა ცოცხალი ადგილობრივ გარემოებებში მერქნის მცენარეთა ყლორტების მოსამზადებლად.

ზოგადი გამოყენება- გავრცელების საკითხი ერთი ძირითადი დასამუშავებელი საკითხთაგანია სკოლაში მყნობების მეურნეობისას, ამიტომ საჭირო გახდა ამ მეთოდის იმ მცენარეებზე, რომლებიც საქართველოს ყველა რაიონში იზრდება ერთნაირად კარგი განვითარებით და გამოსადეგი-გამრავლების ამოცანის მიხედვით სწორედ იმ დროს, როცა სკოლაში მყნობები შეიძლება / შემოდგომა /. საერთაშორისო ადრეული იყო კომპოსტის თერმული. საჭირო გახდა მოსწავლეების გამოკვლევის გზით დადგენილიყო, თუ რამდენად შესაძლებელია ამ მეთოდის გამოყენება და განვითარება. ამასთან ერთად საჭირო იყო მოსწავლეთა დადგენილიყო ისიც, თუ რამდენად შესაძლებელია ზოგიერთი ხილის მეთოდების ამ მეთოდის გამოყენება მოსავლიანობის ხელშეწყობაზე მოქმედების.

ამრიგად, ჩვენი თემის დამუშავების შედეგად ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს აღნიშნული მეთოდის დანერგვის შესაძლებლობა-გამოყენება, ჩვენს ქვეყანაში მწვანე კალმებით გამრავლების მეთოდის დანერგვის სასკოლო მეურნეობაში გამოყენების პერსპექტივა და, უკანასკნელად, თემის დამუშავებაში ჩაბმული სკოლების მოსწავლეების განვითარება.

საშუალო სკოლაში ქიმიის [illegible] [illegible] გეგმა.

[illegible] სკოლის [illegible] [illegible] და [illegible] იმ [illegible] [illegible], რომ [illegible] [illegible] ქიმიის [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]:

I [illegible] – ქიმიის [illegible] [illegible] და ქიმიის [illegible]-[illegible];

II [illegible] და III [illegible] – [illegible] [illegible] [illegible] [illegible];

IV გაკვ.–მწერთა გამრავლება და განვითარება.
V, VI, VII, VIII გაკვ.– მწერთა კლასიფიკაცია.
IX გაკვ.–მიზანშეწონილობის მოვლენები მწერებში.
X გაკვ.–მავნე მწერების წინააღმდეგ ბრძოლა.
XI გაკვ.– მწერების გარშემო მასალის განმეორება-განმტკიცება და თესსაცხრიანთა ცილის დახასიათება.

აქ მოყვანილ გეგმიდან ჩვენ შევეხებით იმ საკითხებს, რომლებიც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მწერების შესწავლისათვის.

მწერების შესწავლის მნიშვნელობა და სწავლის ძირითადი ამოცანები

მოსწავლეებს სასკოლო შესწავლის გარეშე ჩვეულებრივად აქვთ ზოგიერთი ცოდნები მწერების შესახებ, რაც მიღებული აქვთ საკუთარი დაკვირვების შედეგად. სანამ მწერების შესწავლას შეუდგებოდეს, მასწავლებელმა შეიძლება მოსწავლეებს მისცეს საშინაო ზოგიერთი დავალებები იმისათვის, რომ წესრიგში მოიყვანონ ის ცოდნები, რომლებიც დაგროვებია მათ მწერებზე სხვადასხვა დროს წარმოებულ დაკვირვებების შედეგად. ზოგი ამ დავალებათაგანი შეიძლება გულისხმობდეს საგანგებო, დამოუკიდებელ დაკვირვებასაც.

სკოლების პრაქტიკაში გამოყენებულია შემდეგი დავალებების მიცემა:

1. დაიჭირე რომელიმე მწერი– ბუზი, ხოჭო, პეპელა, კალია, ტარაკანი და ყურადღებით დააკვირდი.
2. რამდენ ნაწილად იყოფა მწერის სხეული.

3. ყურადღებით დაუკვირდი მწერის თავს, უკეთესია ლუპით. აქვს თუ არა თვალები, ულვაშები, ყბები?

4. რამდენ ნაწილისაგან შესდგება მკერდი და რა არის მასზე მიმაგრებული?

5. რამდენი ფეხი აქვს? ყველა ერთნაირია? როგორ მოძრაობს თქვენს მიერ შესწავლილი მწერი?

6. რამდენი ფრთა აქვს?

7. რამდენ ნაწილისაგან შესდგება მუცელი, რა აქვს მასზე?

8. სად დაიჭირეთ მწერი. მისი შეფერილობა და ფორმა ხომ არ ჰგავს იმ გარემოს, სადაც იგი შეგხვდათ?

ამ დავალებათა შესრულებასთან ერთად მოსწავლეებს უნდა დაევალოთ კლასში მოიტანონ ის მწერი, რომელზედაც აწარმოებდნენ დაკვირვებას.

გაკვეთილი იწყება იმით, რომ მოსწავლეებს მიეთითება ფეხსახსრიანთა სქემაზე, რომელიც გამოკიდებულია დაფაზე.

ამის შემდეგ მასწავლებელი აღნიშნავს, რომ მრავალი მწერი ბინადრობს ჩვენს ბინებში /რწყილი, ბაღლინჯო, ბუზი, ტარაკანი და სხვ./, მინდვრებში, ბაღებში, ტყეებში. ისინი დაფრინავენ ჰაერში, დაცურავენ წყალსატევებში, დაძვრებიან მიწაში. ბევრი მათგანი წარმოადგენს მავნებელს, აზიანებს კულტურულ მცენარეებს, შინაურ ცხოველებს, ჩვენს საკვებ პროდუქტებს, ტანსაცმელს და სხვ. ზოგს კი მოაქვს დიდი სარგებლობა იმით, რომ ხელს უწყობს ყვავილების დამტვერვას, ამზადებს თაფლს, ცვილს, აბრეშუმს, სპობს მავნე მწერებს. ამის შემდეგ მოსწავლეები ადვილად გაითვალისწინებენ, თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს მწერების შესწავლას, მათი სხეულის აგებულების, სიცოცხლისა და გამრავლების გაცნობას. ასეთი მოცულობის შესავალი სრულიად საკმარისია, მხოლოდ უნდა აღინიშნოს, რომ მასწავლებელი არ უნდა

კმაყოფილდებოდეს თავის თოხრობით, ის უნდა იყენებდეს იმ ცოდნას, რაც მოსწავლეებს გააჩნიათ მწერების შესახებ, მაგალითად, უნდა დაასახელებინოს სასარგებლო და მავნე მწერები. მოსწავლეები სასარგებლო მწერთაგან ჩვეულებრივად ასახელებენ ფუტკარსა და აბრეშუმის ჭიას. ეს სრულიად საკმარისია. მავნე მწერთაგან ჩვეულებრივად ბევრს ასახელებენ. არ ავიწყდებათ კოღო, ბუზი, რწყილი, ტილი, ბაღლინჯო, ტარაკანი და მრავალი სხვა.

ამ გაკვეთილზე მასწავლებელს უნდა ჰქონდეს კლასისათვის დამზადებული, როგორც ცოცხალი, ისე მოკლული შავი ტარაკანები. ამ მასალით მომარაგება ადვილი საქმეა. საჭიროა მხოლოდ წინასწარ დაავალოს მასწავლებელმა მოსწავლეებს ამ მასალის შეგროვება და მიუთითოს, რომ ტარაკანები მოიძებნება მურის საცხობებში, სამზარეულოში და სხვ. ტარაკანების დასაჭერად მოსწავლეებს უნდა მიეცეს შემდეგი ინსტრუქცია: უნდა დაიდგას მინის ქილა ან ლითონის რაიმე ჭურჭელი იქ, სადაც ტარაკანები ბუდულება. ჭურჭელი საკმაოდ ღრმა უნდა იყოს და უთუოდ მშვენიერ კედლები უნდა ჰქონდეს, რომ შიგ მოხვედრილ ტარაკანს უკან ამოსვლა აღარ შეეძლოს. ჭურჭელში უნდა ჩაიყაროს ოდნავ დამბალი პურის ნამცეცები. ამასთან ერთად უნდა დაიდგას ხის გაუშალაშინებელი მაგარი ძელი ისე, რომ ერთი წვერით ებჯინებოდეს იატაკს, მეორეთი კი ჭურჭლის წვერზე იდგას. ეს წარმოადგენს ერთგვარ ხიდს, რომლითაც ტარაკანი გაივლის და ჭურჭელში ჩავარდება. ჩავარდნილი ტარაკანები ჭურჭლის კედლებზე ვერ იკიდებენ ფეხს და ამიტომ უკან ამოსვლას ვერ ახერხებენ. გაფრთხილებაა საჭირო, რომ ტარაკანები მინის ჭურჭლეში დიდხანს არ იყოლიონ, რადგან კედლებზე ამოსვლის ცდაში ტარაკანები ძალიან იქანცებიან და იხოცებიან.

თუ გაკვეთილამდე დიდი ხნით ადრე შეაგროვეს ცარაკანები, ისინი ბის ჭურჭელში უნდა ინახებოდეს. ჭურჭელს მჭიდრო სახურავი უნდა ჰქონდეს. საჭიროა, ჭურჭელს ერთ გვერდზე პატარა ფანჯარა ჰქონდეს გამოჭრილი და ზედ გადაკრულეს ლითონის ბადე. თუ ეს ვერ მოხერხდა, მაშინ სახურავს უნდა გაუკეთდეს რამდენიმე ხვრელი, რასაკვირველია, ისეთი დიამეტრის, რომ ცარაკანებს ამოძრომა არ შეეძლოთ. საკვებად ცარაკანებს უნდა ეძლეოდეს წყალში დამბალი პური. ზოგჯერ შეიძლება მიეცეს გამოხარშული ძვლებიც, რომლებზეც აქა-იქ შერჩენილია ხორცის ნაჭრები. აუცილებლად წყალიც უნდა ეძლეოდეს.

ცარაკანები შეიძლება ~~დასოფთ~~ გაუყოს მასწავლებელმა გაკვეთილის დაწყებამდე 1/2 საათით ადრე. მინის ჭურჭელში უნდა ჩავდგათ ეთერში დასველებული ბამბა, ჩავყაროთ შიგ ცარაკანები და ჭურჭელს მჭიდროდ დავახუროთ სახურავი. ცარაკანები დაიხოცებიან. ცარაკანები სასურველია გვყავდეს ისეთი რაოდენობით, რომ პარტაზე მოდიოდეს ერთი მკვდარი და ერთი ცოცხალი ცარაკანი. ამ გაკვეთილისათვის აუცილებელია ლუპები /პარტაზე თითო ლუპა/.

სასურველია მასწავლებელს ჰქონდეს ხელთ დანაწევრებული ცარაკანის პრეპარატი. თუ პრეპარატი არ აღმოჩნდა, მაშინ წინასწარ უნდა იზრუნოს იმისათვის, რომ ასეთი დანაწევრებული ცარაკანის სურათი მაინც იქონიოს გაკვეთილზე. განსაკუთრებით აუცილებელია ცარაკანის პირის აპარატის გადიდებული სურათი. ზოგი სკოლა ახერხებს იმასაც, რომ არ კმაყოფილდება ცარაკანის პირის აპარატის სურათით და ამზადებინებს მოსწავლეებს სხვადასხვა ტიპის აპარატის სურათს. ეს დიდად მნიშვნელოვანი მომენტია მწერების სხეულის აგებულების გაცნობის საქმეში;

როგორც ცნობილია, მწერები დიდად განსხვავდებიან ერთი მეორი-სგან პირის აპარატის აგებულების მხრივ.

ამ დაკვირვებათა განხილვის შემდეგ, რაც მოსწავლეებს უნდა ჩაეტარებინათ მწერებზე ბაღში, აგრეთვე კლასში შემოტანილ ობიექტებზე დაკვირვებისა და დიდაქტიკური ხელსაწყოების სათანადო ჯგუფის შედეგად მოსწავლეები შეიტყობენ.

რომ ტარაკანის სხეული შედგება 3 ნაწილისაგან—თავის, მკერდის და მუცლისაგან. ამ სამივე ნაწილს შეიმჩნევენ მწერის სხეულშიც, რომლებიც აღმოაჩენენ დაკვირვებას ბაღში. ტარაკანის სხეულის საერთო მოყვანილობის დახასიათებისას აღინიშნება, რომ ტარაკანის სხეული ბრტყელია. ასეთი ფორმა დაკავშირებულია ტარაკანის საცხოვრებელ პირობებთან: იგი ვიწ-რო ხვრელებში ძვრება.

შემდეგ აკვირდებიან მკვდარი ტარაკანის თავს და მოს-წავლეები ხელმძღვანელობით, პლაკატისა და დანაწევრებული ტარაკანის მიხედვით, თავზე შეიმჩნევენ ულვაშებს, თვალებს და პირს.

ლუპით ათვალიერებენ მწერის თვალს. ნახატისა და მასწავლებლის განმარტების მიხედვით გაიგებენ, რომ ტარაკანის და საერთოდ მწერის თვალი რთული აგებულებისაა— იგი შედგე-ბა მრავალ ფასეტისაგან. ზოგი მწერის რთული ანუ ფასეტური თვალი შეიცავს 13.000 ფასეტს (მაგ., მამალი ფუტკარის). ყველაზე ხელმისაწვდომ ობიექტს ამ მხრივ ოთახის ბუზი წარმოადგენს. ლუპით მშვენივრად ჩანს, თუ რა დიდი ადგილი უჭირავს ამ რთულ თვალებს, კარგად ჩანს აგრეთვე ფასეტები, რომლებისაგან იგი შედგება.

ამის შემდეგ გადავდივართ პირის აპარატის შესწავლაზე. ამ საკითხში გასარკვევად მასწავლებელმა წინასწარ უნდა გაადიდებინოს რომელიმე მოსწავლეს ტარაკანის პირის აპარატის სურათი, რომელიც ბობროვის სახელმძღვანელოშიაც არის მოთავსებული. ამ სურათზე მასწავლებელმა თანამიმდევრობით უნდა აჩვენოს პირის ნაწილები: ზედა ტუჩი, ქვედა ტუჩი, ზედა ყბები, ქვედა ყბები. უნდა აღინიშნოს ქვედა ყბისა და ქვედა ტუჩის საცეცები. ძალიან კარგად ჩანს საცეცები ნატურალურ ობიექტზე. ამისათვის საჭიროა ტარაკანის თავს გვერდიდან შევხედოთ ლუპით; წინიდან რომ შევხედოთ, ისე მკაფიოდ ვერ დავინახავთ. პირის არეში ნათლად გამოირჩევა ერთი წყვილი გრძელი საცეცი /ქვედა ყბის საცეცები/ და მეორე წყვილი უფრო მოკლე საცეცი /ქვედა ტუჩის საცეცები/. მოსწავლეებს უნდა განემარტოთ, რომ პირის აპარატის ასეთი აგებულება ყველა მწერისათვის არ არის დამახასიათებელი,- იგი დამახასიათებელია მხოლოდ მღრღნელი მწერებისათვის.

ტარაკანის პირის აპარატის ასეთი აგებულება უნდა დაუკავშირდეს საკვების ხასიათს. პირის საერთო აგებულება და განსაკუთრებით კი წვეტიანი მორჩებით შეიარაღებული ზედა ყბები აშკარად მოწმობენ, რომ ტარაკანი იკვებება მაგარი საკვებით, ღრღნის მას. პურის ნამცეცები, რაც მის მთავარ საკვებს წარმოადგენს, საჭიროებს ასეთ მღრღნელ აპარატს.

აქვე უნდა აღინიშნოს სხვა მწერების პირის აპარატის მსგავსება და განსხვავება ტარაკანის პირის აპარატთან შედარებით.

ამ მიზნისათვის გამოდგება იახონტოვის ტაბულა, რომელზეც მოცემულია ტარაკანის სურათი, მისი პირის აპარატის ნაწილები, ამასთან ერთად ფუტკრის, პეპლის და სხვა მწერების

პირის აპარატი. მან შემდეგ, რაც ტარაკანის პირის აპარატის ძირითადი ნაწილები გაიყვანე, მასწავლებელი ავალებს მოსწავლეებს დააკვირდნენ სურათზე პეპელას პირის აპარატს.

მასწ.: მოუნახე პეპელას პირს ტარაკანის პირის შესატყვისი ნაწილები. /მოსწავლე აკვირდება/ სურათს და აღნიშნავს, რომ პეპელას პირის აპარატში არ ჩანს ყველა ის ნაწილები, რომლებიც ტარაკანის პირის აპარატში ჩანან/.

მასწავლებელი აღნიშნავს, რომ პეპელას პირის აპარატში ზოგი ნაწილი სრულიად გადაგვარებულია, ზოგი იმდენად სახე-შეცვლილია, რომ თითქმის აღარ ჰგავს ტარაკანის პირის შესატყვის ნაწილს. მაგალითად, პეპელას ყბები არა აქვს ის სახით, როგორც ტარაკანს ვუნახეთ, ამიტომ მას არ შეუძლია არც ღეჭვა, არც ღრღნა და არც კბენა. ქვედა ყბები მას გარდაქმნი[ლი] გრძელ და წვრილ ხორთუმად, რომელიც პეპელას ჩვეულებრივად ჩახვეული აქვს და გაიშვერს მაშინ, როდესაც ყვავილის გვირგვინში ჩაჰყოფს. ასეთ პირს საწუწნი პირი ეწოდება.

მასწ.: აბა, დააკვირდით, კოღოს პირის აპარატს და შენიშნეთ მისი ნაწილები.

მოსწავლეები აკვირდებიან, მოუნახავენ ამ ნაწილებს და მათი მოქმედების მიხედვით დაასკვნიან, რომ კოღოს არ შეუძლია ღრღნა.

მასწავლებელი აუხსნის მოსწავლეებს, რომ ასეთი მწერების პირს მჩხვლეტავ-მწუწნავი პირი ეწოდება. ამ კამრი პირის აპარატის სხვადასხვანაირობის ფაქტის აღნიშვნა. საჭი-რო განემარტოს მოსწავლეებს ამ მოვლენის მნიშვნელობა, სახელდობრ ის, რომ პირის აპარატის სხვადასხვაგვარი მოწყობილობა მწერებს საშუალებას აძლევს გამოიყენონ ის ემ-ჩავი და ერთმანეთისაგან განსხვავებული პირობები, რასაც

უქმნის ბუნება მწერებს საკვების მოპოვების წესით: ზოგი წუწნის, ზოგი ღრღნის, ზოგი ლოკავს. მოსწავლეებისათვის ცხადი უნდა გავხადოთ, რომ საკვების მოპოვების ამ სხვადასხვაგვარი პირობის ნიადაგზე წარმოიშობა მწერების ასეთი სიმრავლე და სხვადასხვანაირობა.

მოსწავლეებს რვეულებში უნდა ჩავახატვინოთ ცარაკანის პირის აპარატის აგებულება. ეს ჩვეულებრივად საშინაო დავალების სახით ეძლევა მოსწავლეებს.

მასწავლებელი უხსნის, რომ ყველა მწერს ექვსი ფეხი აქვს, რის გამოც მწერს სხვანაირად ექვსფეხიანსაც უწოდებენ.

საჭიროა აღინიშნოს მწერის კიდურის ნაწილები: მენჯი, ცამბუხი, ბარძაყი, წვივი და თათი. [illegible]

ამ ნაწილების აღნიშვნა აუცილებელია, რადგან მათ ნახავენ შემდეგ უფრო მაღალი განვითარების ცხოველების და, კერძოდ, ადამიანის კიდურშიაც. ამას კი დიდი მნიშვნელობა აქვს ცხოველთა სხეულის აგებულების ერთიანი სტრუქტურის თვალსაზრისით.

მოსწავლეებს უნდა განემარტოს, რომ კიდურები მიმაგრებულია მკერდის სეგმენტებზე: თითო რგოლზე თითო წყვილი კიდური. ეს უნდა აღნიშნონ მოსწავლეებმა თავის მწერის ნახატზე. აგრეთვე, როგორც პირის აპარატის შედარებითი განხილვისას, საჭიროა კიდურების ეს ძირითადი ნაწილები მოინახოს სხვადასხვა მწერის კიდურებში და მსგავსებასთან ერთად აღინიშნოს განსხვავება.

მსგავსება-განსხვავება შეიძლება ასე აღინიშნოს:

მაგ.: ბოსტანას კიდურის აგებულებაში რა თავისებურებას ამჩნევთ? /სურათის მიხედვით/.

მოსწავ. პირველი წყვილი კიდური ძალიან განსხვავდება დანარჩენ კიდურებისაგან. წვივი ფართო აქვს და გვერდზე გაწეული. კიდურის დანარჩენი ნაწილებიც უფრო განვითარებული და, ალბათ, ღონიერი აქვს.

მასწ. ბოსცანას პირველი წყვილი კიდური ხომ არ გაგონებთ რომელიმე ცხოველის წინა კიდურს?

მოსწ. ძალიან ჰგავს თხუნელას კიდურს...

მასწ. სად გინახავთ თხუნელა?

მწერების ფეხების ტიპები

მოსწ. ბაღში. ის მიწაში ცხოვრობს. თხრილებს აკეთებს.

მასწ. კიდურების მიხედვით რა შეგიძლიათ დაასკვნათ, სად უნდა ცხოვრობდეს ბოსცანა?

სურ. 1. ბოსცანას სათხრელი ფეხი.

მოსწ. ისიც მიწაში ცხოვრობს.

მასწ. მართალია, ისიც მიწაში ცხოვრობს. ბოსცანას უფრო დაწვრილებით გავეცნობით, როცა ცალკეულ მწერებს შევისწავლით.

ახლავე აღინიშნება მსგავსება და განსხვავება ფუტკრისა და ჩოქელას კიდურებში ცარკანის კიდურებთან შედარებით.

სურ. 2. მოყურჩელას მისაწოვი ფეხი.

მწერების ფრთების ტიპები.

სურ. 3. ჩოქელას საფარი ფრთა და ხოჭოს საფრენი ფრთა.

სურ. 4 კალიის სასრუნავო ფრთა.

აღსანიშნავია, რომ მოძრაობისათვის მწერის კიდურებს გარდა აქვს სხვა აპარატიც — ფრთები. ის დაკავშირებულია, რაც უპირატესობით მწერებზე, რომ ნაკვლევები ასკვნიან, რომ ფრთები ყველა მწერს არა აქვს, მაგ. უფრთოებს, მატლიანებს, საწოვრის ბაღლინჯო, რწყილი და სხვ. კერძოდ, ტარაკანების მამლებს აქვთ ორი წყვილი ფრთა, რომელთაგანაც ერთი წყვილი ტყავისებრია, მეორე — უფრო ნაზი და საფრენად მომარჯვებული. მეორე წყვილი ფრთა მოთავსებულია პირველი წყვილი ფრთების ქვეშ.

მასწავლებელი განმარტავს, რომ ფრთა, ნაირგვარი წყობის მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მწერის ამა თუ იმ ჯგუფისათვის მისაკუთვნებლად. მწერთა სხვადასხვა ჯგუფს ფრთები სხვადასხვა ტიპისა და აგებულებისა აქვს. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ფრთის ძარღვიანობა. ძარღვები სიგრძივი და განივია. ~~მწერის ფრთის [illegible] სიგრძივი ძარღვების სახელწოდება. [illegible] მწერ-[illegible] სიგრძივი და განივი ძარღვების [illegible]~~.

ამის შემდეგ უნდა აღინიშნოს კუტიკულის საფარველი, რომლითაც დაფარულია ცარაკანის სხეული. მოსწავლეები კიბოს იცნობენ, მაშასადამე სხეულის საფარველზე წარმოდგენა აქვთ. უნდა აღინიშნოს, რომ მწერებს, ისევე როგორც კიბოს, კუტიკულის სახით აქვთ გარეგანი ჩონჩხი, რომელზედაც მიმაგრებულია კუნთები.

თავისებურ ბერხს სიმართავს იქცი მასწავლებელი იმის გასაცნობად, რომ ამ სხეულის საფარველზე მწერს მოეპოვება მეტად ნასვრეტები /სტიგმები/, რომელთა საშუალებითაც მისი სასუნთქი სისტემა დაკავშირებულია ჰაერთან და სწარმოებს გაზთა გაცვლა—გამოცვლა. ამისათვის იგი სინჯარაში აგდებს ეთერში დასველებულ ბამბას. სინჯარაში თავით ჩაუშვებს ცარაკანს ისე, რომ სხეული გარეთ დარჩეს. მეორე ამგვარსავე სინჯარაში ჩაუშვებს ცარაკანს მუცლით ისე, რომ თავი გარეთ ჰქონდეს. ~~[illegible]~~ დაახლოებით ½ საათის შემდეგ თითეულს ამოიღებს. გამოირკვევა, რომ ცარაკანი, რომელიც მუცლით იყო ჩაშვებული სინჯარაში, ~~[illegible]~~ მოგუდულია, მეორე კი ~~[illegible]~~ ცოცხალია. ეს მოვლენა აიხსნება იმით, რომ აორთქლებული ეთერი სტიგმების გზით შეხუ ტრაქეებში და ცარაკანი გაგუდა. მოსწავლეები ლუპებით ათვალიერებენ ცარაკანის სხეულის გვერდებს და შენიშნავენ ამ ნასვრეტებს, სტიგმებს.

დასასრულ, უნდა აღინიშნოს ის მავნებლობა, რაც ახასიათებს ცარაკანს, რომ იგი ვრცელდება იქ, სადაც უსუფთაობაა. ცარაკა ეტანება ადამიანის საკვებს, აჭუჭყიანებს მას, ავადებს სხვადასხვა ბაქტერიებით, რომლებიც გადააქვს ერთ ადგილიდან მეორე ადგილზე, ავრცელებს იმ ბაქტერიებსაც, რომლებიც ბინადრობენ მის ნაწლავებში.

გაკვეთილი მთავრდება ადრად ახსნილი მასალის შეთვისების შემოწმებით, რისთვისაც შეიძლება მასწავლებელმა შემდეგ კითხვებს მიმართოს:

1. რა მნიშვნელობა აქვს ადამიანისათვის მწერებს?
2. რანაირი ნაწილებისაგან შედგება მწერის სხეული?
3. რა ორგანოები აქვს მოთავსებული ტარაკანს თავზე?
4. რაგვარი პირის აპარატი აქვთ მწერებს?
5. რა თავისებურება აქვს მწერის მხედველობას?
6. რამდენი კიდური აქვს მწერს და სად აქვს ისინი მიმაგრებული?
7. სად აქვს მწერს მიმაგრებული ფრთები?
8. რა მნიშვნელობა აქვს მწერისათვის საფარველს?

მწერის შინაგანი აგებულების გაცნობა

მწერის შინაგანი აგებულება წარმოადგენს თემის ერთ უმნიშვნელოვანეს საკითხთაგანს. მისი დამუშავება უნდა მოჰყვეს მწერის გარეგანი აგებულების გაცნობას. შინაგანი აგებულების გაცნობაზე არ უნდა გადავიდეს მასწავლებელი მანამ, სანამ არ დარწმუნდება, რომ მტკიცედ აქვთ მოსწავლეებს შეთვისებული მწერის გარეგანი აგებულება. ამიტომ უთუოდ უნდა შეამოწმოს მოსწავლეთა ცოდნა იმ ძირითადი კითხვების ფარგლებში, რომლებიც ზემოთ იყო მოყვანილი. მწერის შინაგანი აგებულების გაცნობა უნდა მოხდეს ძირითადად მწერის გაკვეთის საფუძველზე.

მწერის გაკვეთა ზოგიერთ მასწავლებლის მიერ ძნელად შესასრულებელ სამუშაოდ არის მიჩნეული და ამიტომ ლაბორატორიულ მეცადინეობას ამ მასალაზე არ ატარებენ. ამ თემა-

ტიკურ გეგმებშიაც კი, რომლებიც ჩვენ მივიღეთ სკოლებიდან ამ თემასთან დაკავშირებით, აღნიშნულია, რომ მოსწავლეთათვის მეტად ძნელია მწერის გაკვეთა და ამიტომ მწერის შინაგან აგებულებას ვარკვევთ პლაკატის მიხედვით. ნამდვილად კი ეს არც ისე ძნელი შესასრულებელი სამუშაოა.

მასალა და ხელსაწყოები ისეთი ვარაუდით უნდა იყოს მომარაგებული, რომ ორ მოსწავლეზე ერთი კომპლექტი მოდიოდეს. ამ კომპლექტში უნდა შედიოდეს:

½ სათითაოდ

1. [illegible] ტარაკანი/ კარგია, თუ თითოეულ ჯგუფს მარაგად ექნება მეორე ტარაკანიც/.

2. წამწვეტებული წვერიანი მაკრატელი /ჯგუფზე თითო მაკრატელი თუ არ იქნა, კლასზე 3-4 მაკრატელი მაინც უნდა იყოს/.

3. აბაზანები ცვილის ფსკერით.

4. ენტომოლოგიური ქინძისთავები.

5. ლუპები.

წ. მუშაობა უნდა წარმოებდეს ფრონტალური წესით,. მუშაობის ყველა მომენტი მასწავლებლის ინსტრუქციისა და მითითების მიხედვით უნდა სრულდებოდეს. ეს უზრუნველყოფს მუშაობის თანაბრად შესრულებას ყველა ჯგუფის მიერ. ამ პირობებში მუშაობის შესრულების შემოწმებაც გაადვილებულია. გაკვეთილის წარმატებით ჩასატარებლად ნატურალური ობიექტის გარდა აუცილებელია რაიმე პირობითი ხელსაწყოებიც. ვგულისხმობთ მწერის შინაგანი აგებულების დიდი ზომის სურათს ანდა გახსნილ პლაკატს. ასეთი პლაკატის ნიმუში დაამზადა და რესპუბლიკურ გამოფენაზე გამოიტანა თბილისის მე-23 სკოლამ. იგი წარმოადგენს დიდი ზომის ქაღალდზე ნატურალური ფერით დახატულ ტარაკანს, რომელიც გადმოიკეცება და ამნაირად გამოჩნდება ქაღალდითვე გამოჭრილი და გარკვეული სისქეებით ჩალაგებული შინაგანი ორგანოები. ეს მეტად ეფექტიანი ხელსაწყო შესასრულებლადაც ძნელი არ არის.

F-20516

თითოეულ სკოლას შეუძლია ჩიხი შესრულება. თუ ეს ბეღსაწყთ არ ექნება სკოლას, მწერის შინაგანი აგებულების პლაკატი მაინც უნდა იყოს ამ გაკვეთილზე გამოყენებული. ეს აუცილებელია, რადგან ხშირად პლაკატზე სქემატურად ან პირობითად მოცემული ცხოველის ორგანო ან ნაწილი აადვილებს იმის შემჩნევას, რაც ნატურალურ ობიექტში ძნელი შესამჩნევია.

ტარაკანის გაკვეთა.

თუ მწერის გარეგანი აგებულების გაცნობა წინა დღით ჩატარე-ბდა, მაშინ გაკვეთისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას იგივე ტარაკანები, რომლებზეც მუშაობდნენ წინა დღეს, ხოლო თუ გაკვეთილები ერთი მეორეს 2-3 დღით დაშორებულია, მაშინ გაკვეთისათვის ახალი ტარაკანები უნდა გამოვიყენოთ, რადგან მოკლული ტარაკანი რამდენიმე დღის განმავლობაში მაგრდება, გამოიფიტება და უვარგისი ხდება გაკვეთისათვის.

[illegible]

მასწავლებლის დავალებით მოსწავლე აიღებს ხელში მოკლულ ტარაკანს. ნემსიანი /ენტომოლოგიური/ მაკრატლით მუცლის მხარეზე უჭრის სხეულის საფარველს. გაჭრა იწყება სხეულის ბოლოდან, მისდევს სხეულის კიდეს და მიდის თავამდის. ასევე უნდა გაიჭრას საფარველის ზედა მხარეც.

შემდეგ გადაიჭრება ის შაცარა ნაწილი, რომელიც დარჩა გაუჭრე-ლი თავთან ახლოს. თუ წვეტიანი მაკრატელი არ აღმოაჩნდა სკოლას, მაშინ შეიძლება ასე მოვიქცეთ: ჩვეულებრივი მაკრატლით შემოვჭრით საფარველს იმ ადგილას, სადაც მუცლა რგოლები ქვედა რგოლებთან მეერთებით, ნაწიბურს წარმოქმნიან. ეს ნაჭრილობები რომ შემოიჭრას ტარაკანის სხეულს ირგვლივ, კუტიკულის საფარველი შეიძლება ავაცალოთ. ამის შემდეგ ტარაკანი უნდა ჩაიდოს აბაზანაში და დამაგრ-დეს ქინძისთავებით. ერთი ქინძისთავი გაეყრება თავთან, მეორე — ბოლოსთან. აბაზანაში უნდა ჩაისხას წყალი. მოსწავლეებ-მა პინცეტით ფრთხილად უნდა ააცილონ შემოჭრილი ნაწილი. ასე უნდა დაიწყოს ბოლო ნაწილიდან. სიფრთხილე საჭიროა იმიტომ, რომ საფარველი მკერდის არეში კუნთებით არის მიმაგრებული. რაიმე ბლაგვი საგანი უნდა შევყოთ საფარველ ქვეშ /ჯოხჯა, დანცვევის ტარი/ და ისე მოვაცილოთ კუნთები. ამოჭრილი საფარ-ველი აბაზანის ფსკერზე უნდა დავდოთ ისე, რომ შიგნითა ნაწილი ზევით იყოს მოქცეული.

საჭმლის მომნელებელი ორგანოები

პლაკატის მიხედვით მოსწავლეებმა ნაწლავურ ტრაქტში უნდა აღნიშნონ: წინა ნაწილი, რომელიც შედგება პირის ღრუსაგან, საყლაპავი მილისაგან, ჩიჩახვისაგან და კუნთოვან კუჭისაგან; შუათანა ნაწლავი ბრმა გამონაზარდებით და უკანა ნაწლავი, რომელიც შედგება წვრილი მსხვილი და სწორი ნაწლავისაგან.

პირის ღრუში მოთავსებულია სანერწყვე ჯირკვლები, რომლებიც წინა ნაწლავის დანამატს წარმოადგენს. შუა და უკანა ნაწლავის საზღვარს უერთდება მალპიგის მილები, რომლებიც წარმოადგენენ გამომყოფ ორგანოს.

წინა ნაწლავში ხდება საჭმლის მიღება, მისი დროებით შენახვა / ჩიჩახვი / საჭმლის ჭარბად მიღების შემთხვევაში და მისი ნაწილობრივი დამუშავება / ნერწყვის ზემოქმედებით სახამებლის შაქრად გადაქცევა/, კუნთოვანი კუჭი კი, რომელიც შიგნიდან შეიარაღებულია ქიტინის კბილების სახით, აწარმოებს მაგარი საჭმლის მექანიკურ დამუშავებას.

შუათანა ნაწლავი საჭმლის მომნელებელი სისტემის მთავარი ნაწილია, სადაც მიმდინარეობს საჭმლის დამუშავება ნაწლავის შიგა კედლებზე მდებარე ერთშრიან უჯრედებიდან გამოყოფილი წვენის მოქმედებით და ამ დამუშავებული საკვების შეწოვა ნაწლავის კედლების მიერ.

ბრმა გამონაზარდების დანიშნულება კი არის შუათანა ნაწლავის მოქმედების ზედაპირის გადიდება. უკანა ნაწლავის დანიშნულებაა შეუთვისებელი საჭმლისათვის გარკვეული ფორმის მიცემა და გარეთ გამოდევნა.

რაც შეეხება მალპიგის მილებს, მათი დანიშნულებაა სისხლიდან გამოყოს შარდმჟავა და მისი მარილები, რაც ექსკრემენტებთან ერთად უკანა ნაწლავის საშუალებით გარეთ გამოიდევნება.

მწერის სასუნთქავი სისტემა

ნატურალურ ობიექტზე სასუნთქავი სისტემა უფრო ძნელი შესამჩნევია, ვიდრე სხვა ორგანოები. ამიტომ აქ ობიექტის დამატებად აუცილებელია სურათის გამოყენება. მასწავლებელმა უნდა მიაქციოს მოსწავლეების ყურადღება იმ გარემოებას, რომ განკვეთილ მწერში (ჩვენ ვერ ვხედავთ ცალკე ცენტრალურ სასუნთქავ ორგანოს. სურათზეც და ტარაკანის სხეულზეც /გვერდებზე/ უნდა აღინიშნოს პაწაწა ნახვრეტები, სტიგმები, [რომლებიც ჰაერის ტრაქეებში [illegible] სასუნთქავ მილებში.] უთუოდ უნდა აღინიშნოს აგრეთვე ისიც, რომ ტრაქეას ლერაკი თავის დასაწყისში შეიარაღებულია ერთგვარი საკეტი აპარატით, რომელიც აძლევს ატმოსფეროდან ჰაერის მიწოდების რეგულაციას. საკეტ აპარატთან დაკავშირებული [განსაკუთრებული] კუნთის შეკუმშვა-გაფართოების გამო [ტრაქეის ხვრელი] ~~[illegible]~~ ხან იკეტება, ხან იღება და ამნაირად ტრაქეებში, სტიგმების მიხედვით, ჩადის ჰაერი. მწერი სტიგმას ჰკეტავს განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც ის მოხვდება მოშხამულ ჰაერში. ~~სტიგმები გადადიან სასუნთქავ მილებში, რომლებსაც ტრაქეები ეწოდებათ.~~ ამ ტრაქეებით მოფენილია მწერის მთელი სხეული. ტრაქეები შედის ცალკეულ ორგანოებში. ტრაქეების ცხადია, ისინი თანდათან წვრილ ტოტებად იშლებიან. ტრაქეების უწვრილესი მილაკები ცალკეულ უჯრედებსაც კი სწვდებიან და ამნაირად აწოდებენ მათ ჰაერს. ამ უწვრილესი ტრაქეების ანუ ტრაქეოლების დანახვა შეუძლებელია, მაგრამ თუ კარგად დავაკვირდებით ჩვენს მიერ განკვეთილ მწერის მუცლის სიღრუეში მას შემდეგ, რაც შინაგანი ორგანოები ამოვიღეთ, ნერვული ძეწკვის გასწვრივ ორივე მხარეს შევნიშნავთ ტრაქეულ [illegible]. ამ ძირითად მილებიდან გამოდიან უფრო წვრილი ტრაქეები

ამ ცჩაქების ხელით უფრო კარგად ჩანს ჩიჩახვთან და ნაწლავთან. [illegible] უნდა მოვჭრათ ცჩაქის მარცხნა ნაჭერი და მიკროსკოპში გავსინჯოთ. ამ პრეპარატის გასინჯვისას მასწავლებელმა უნდა მიაქციოს მოსწავლეთა ყურადღება იმას, რომ ცჩაქის შინაგანი ზედაპირი მოფენილია [illegible] ნივთიერებისაგან შემდგარი ძაფით; იგი ხშირადუნად ეფინება ცჩაქის კედელს. თუ სკოლას იმდენი მიკროსკოპი აქვს, რომ ყველა რგოლს მიეცეს ცჩაქის მიკროპრეპარატის გასინჯვის შესაძლებლობა, კარგი იქნება, თუ არადა, რგოლები გასინჯავენ ამ პრეპარატს ლუპებით, ხოლო მასწავლებელს წინასწარ დაყენებული ექნება მიკროსკოპში ცჩაქის მიკროპრეპარატი და ყველა მოსწავლე ნახავს მას. იმისათვის, რომ ცჩაქის ხშირადული [illegible] მნიშვნელობა უფრო ცხადი გახდეს, მასწავლებელი გაიხსენებს მოსწავლეთა ვლ-მენყარე ცოდნას ადამიანის სასუნთქი აპარატიდან და აღნიშნავს, რომ ადამიანის სასუნთქი მილიც შეიცავს [illegible] ნივთიერებას რგოლების სახით, რის გამოც ამ მილს გარკვეული ფორმა აქვს. იგი არასოდეს არ იკეცება და ამიტომ ჰაერის მოძრაობა არ ბრკოლდება.

~~[illegible]~~. სასუნთქავი აპარატის აგებულების ცოდნაზე დაყრდნობით უნდა აიხსნას ის მოვლენა, რომ ბევრჯერ მწერი გაფრენის წინ მჯდომარე იქნევს ფრთებს და შემდეგ აფრინდება. ამის მაგალითს წარმოადგენს ფუტკარი. ფუტკარს ისევე, როგორც ბევრ ისეთ მწერს, რომლებსაც ხანგრძლივი ფრენის უნარი აქვთ, [illegible] ~~[illegible]~~ საჰაერო ბუშტები. გაფრენის წინ ფრთების ქნევით ფუტკარი აღწევს იმას, რომ სტიგმებით შედის ჰაერი, იგი ტრაქეებით მიდის და ბერავს საჰაერო ბუშტებს. [illegible] ~~[illegible]~~ ფუტკრის სხეული მსუბუქდება. ეს უადვილებს მას ხანგრძლივ ფრენას.

საინტერესოა სუნთქვის მექანიზმის გაცნობა. სუნთქვის მექანიზმზე მასწავლებლები ჩერდებიან ჩვეულებრივად ამფიბიების შესწავლის დროს. მოსწავლეებს დააკვირვებენ ბაყაყის სუნთქვის პროცესს: ყბისქვეშა კანის ჩაწევასა და აწევას, ამის მიხედვით პირის ღრუს მოცულობის გადიდებასა და შემცირებას; ამავე სუნთქვის მექანიზმს უზრუნდებიან ძუძუმწოვართა შესწავლისას და აღნიშნავენ მკერდის ღრუს როლს ამ პროცესში, რაც დიდად ანსხვავებს ძუძუმწოვართა სუნთქვის მექანიზმს ამფიბიათა სუნთქვისაგან. ~~[illegible]~~. ასეთ მოვლენების მოხდენილად მეცანა წოლოვის კუნძი უჩართებს მოსწავლეებს

ჰორიზონტს, ან აჩერებს მათ მხოლოდ ცალკეული ფაქტების შეს-
წავლაზე, რაც ცხოველთა სამყაროს წარმოშობითი ერთიანობისა და
მრავალფეროვნების თვალსაზრისით ძლიერ საინტერესოა. ამ
შედარებისათვის უფრო მეტი მასალა გვექნება, თუ მწერის
სუნთქვის მექანიზმსაც მივაქცევთ ყურადღებას. ნამდვილად
კი სკოლების პრაქტიკაში ამას ნაკლებად ექცევა ყურადღება. თუ
ცოცხალ ტარაკანს დავაკვირდებით ამ მხრივ, შევნიშნავთ, რომ
სუნთქვის დროს იგი რიტმიულად ამოძრავებს მუცელს; კუმშავს
და აფართოებს. მუცლის შეკუმშვისას იგი წნევას აძლიერებს
ტრაქეებზეც; რადგანაც ტრაქეები ელასტიურია, ისინი იკუმშე-
ბიან და ჰაერი სტიგმებით გარეთ გამოდის /ამოსუნთქვა/.
მუცლის გაფართოებით, პირიქით, ამცირებს წნევას ტრაქეებზე,
ისინი უბრუნდებიან ჩვეულებრივ მდგომარეობას და ატმოსფეროდან
ჰაერი მიისწრაფვის ტრაქეებში. ასეთია მწერის სუნთქვის
მექანიზმი. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მრავალ წყალცხოვრებ
მწერების მატლებს, რომლებიც სულ წყალში ცხოვრობენ /თოხიტარა,
ღლიურები და სხვ./ განვითარებული აქვთ ტრაქეალური ლაყუჩები.
აქ, რასაკვირველია, არავითარ შედარებაზე არა ჭაქვს ლაპარაკი.
შესადარებელი მასალა არც გვაქვს. შედარება შესაძლებელი იქნე-
ბა, როგორც ზევითაც აღვნიშნეთ, მაშინ, როცა გავაცნობთ
ამფიბიებს, ფრინველებს /საჰაერო ტომრები/ და ძუძუმწოვრებს

სისხლის მიმოქცევის სისტემა
- - - - - - - - - - - - - - -

ზურგიდან ამონაჭერი საფარველი მოსწავლეთა განსაკუთრებული
დაკვირვების საგნად უნდა ვაქციოთ, რადგან მასზე მოცემულია
ტარაკანის სისხლის მიმოქცევის სისტემის უმთავრესი ნაწილი— "გული".
საერთოდ ცხოველების შინაგანი აგებულების შესწავლისას გულს
დიდი ყურადღება უნდა ექცეოდეს, რადგან ცხოველთა ორგანიზ-

ყრის სირთულეს, აღმავალი წესით მეხსიერებას განსაკუთრებით ცხადად ვხედავთ გულის აღნაგობაში.

უნდა ითქვას ისიც, რომ მწერის გულის აგებულებას მხოლოდ ამ პრეპარატის საშუალებით ვერ შევასწავლით მოსწავლეებს. უთუოდ უნდა გვქონდეს კლასში გამოკიდებული მწერის გულის აგებულების გადიდებული სურათი.

მაგრამ იმისათვის, რომ მოსწავლეემ გარკვევით წარმოიდგინონ სისხლის მიმოქცევა და გულის მუშაობა, მწერის სხეულის ხიღრუე უნდა ჰქონდეს ნათლად წარმოდგენილი.

საბურავახლილი მწერის სხეულის ერთი მთავარი ნაწილთაგანია მოგრძო კუნთური მარკი, რომელიც წარმოადგენს ჩიჩახვს. პინცეტით უნდა ამოვწიოთ ჩიჩახვი, მას ამოჰყვება სხვა შინაგანი ორგანოებიც და ისინი უნდა დავამაგროთ ქინძისთავით. მასწავლებელმა მოსწავლეთა ყურადღება უნდა მიაქციოს ცხიმოვან სხეულს, რომლითაც ამოვსებულია ცარაკანის სხეულის სიღრუე და რაც აძნელებს შინაგანი ორგანოების ერთბაშად დანახვას. მოსწავლეები დააკვირდებიან ამ სხეულს და შენიშნავენ, რომ იგი მკვრივი არ არის და ადგილ-ადგილ წარმოშობს სიღრუეებს. მასწავლებელი ეუბნება, რომ ამ სიღრუეს ეწოდება ლაკუნები, რომ ლაკუნებს სხვადასხვაგვარი მოყვანილობა აქვს, რომ ისინი ამოვსებულია სისხლით.

ახლა სრულიად ბუნებრივად დაიბადება კითხვა, თუ რა ურთიერთობაშია ამ ლაკუნებში ჩამდგარი სისხლი იმ სისხლძარღვენ მილებთან, "გულთან", რომელიც აჰყვა ამოჭრილ კუტიკულის საფარველს. სკოლებში ამ საკითხს, უმეტეს შემთხვევაში, ამომწურავად არ უხსნიან მოსწავლეებს და ამიტომ მათ არ ექმნებათ დამთავრებული წარმოდგენა იმაზე, თუ რაში მდგომარეობს მწერის სისხლის მიმოქცევის მექანიზმი, რას წარმოად-

ქენს სისხლის მიმოქცევის ლია სისტემა. [illegible] 13.
[illegible]

ყოველ საკანს აქვს გვერდით მაგუუნი.ი, ხოლო მოძრავი მკერდს საკეტები. შიგნით აქვს წინწები სარქველები, რომლებიც იღება უკანი-დან წინ. გულის ის ნაწილი, რომელიც მკერდის არეშია, საჭიროა არ-არის დაფარული და არტერია იწოდება.

სისხლის მოძრაობა ხდება გულის საკნების თანამიმდევრობითი შეკუმშვა-გაფართოების გზით. საკანის გაფართოებისას გვერდითი მაგულში ილუბა და სისხლი ხვდება ღრუდან გულის საკანში, ხოლო შეკუმშვისას მაგული იკეტება, რის გამოც სისხლი ხვდების ღრუში ვერ ბრუნდება. სისხლის წნევის შედეგად იღება წინა საკანის სარქველი და, ამრიგად, სისხლი მიდის გულის არტერიაში. არტერი-იდან სისხლი იქცევა თავში, კიდურებში, ფრთებში, ხოლო შემდეგ მუცლის შეკუმშვა-გაფართოების საშუალებით კი — მუცლის ღრუში. აქედან სისხლი იმავე შეკუმშვა-გაფართოების შედეგად კვლავ გულ-ის გულის არეში, პერიკარდიუმში, იქიდან კი — თვით გულში.

ამრიგად, მწერებს სისხლი ნაკლები აქვს, ხოლო სისხლის მიმოქცევის სისტემა კი — ღია.

სისხლის დანიშნულებაა მწერის ორგანიზმისათვის საჭირო რო-გორც საკვები, ისე გამოყენებული ნივთიერებათა მიმოტანა.

ნერვული სისტემა

ნერვულ სისტემიდან ნაცნობლურ ორგანიზმზე უნდა აღინიშნოს მუცლის მხარეზე არსებული ნერვული ძეწკვი, რომელიც ყველა ორგანოების მოქმედებას მართავს და არეგულირებს. მწერს, რომელსაც აშორებული აქვს საჭმლის მომნელებელი ორგანოები და ცხიმოვანი ნივთიერებები, საპრეპარაციო ნემსით უნდა გავწმინდოთ სუფთად სხეულის კუნთებისა და ტრაქეებისაგან. მოსწავლეებმა

დაინახავენ კვანძებს (განგლიონებს), რომლებიც ერთიმეორეს უერთდება ნერვული ძაფებით. ნერვული სისტემის დაწვრილები ნაწილები სურათის მიხედვით უნდა იქნას გარკვეული. მთავარი ყურადღება უნდა მიექცეს ხახისზედა და ხახისქვედა კვანძს, რომლებიც ერთი მეორეს უერთდება კომისურებით და, ამრიგად, წარმოშობენ ერთნაირ რგოლს. ეს წარმოადგენს ცენტრს, რომელიც მართავს მხედველობის ორგანოს, ულვაშებს და პირის აპარატს. ნერვების წყვილადი კვანძები გამწკრივებულია აგრეთვე მკერდში და მუცელში.

დაბალ საფეხურზე მდგომ მწერებში, როგორიცაა [illegible] მატლის სხეულში და [illegible] მაღალ საფეხურზე მდგომი მწერის [illegible], ნერვულ სისტემაში [illegible] [illegible]. [illegible] მწერებში და [illegible] მათ [illegible], როგორიც [illegible], [illegible] და [illegible] კვანძების [illegible], მათი [illegible] [illegible], [illegible].

გამრავლების ორგანოები

გამრავლების ორგანოები ნაყურალურ ობიექტზე ძნელი შესამჩნევია. განსაკუთრებით ძნელდება მამალი ცარაკანის სასქესო ორგანოების შემჩნევა ცხიმოვან სხეულში, მით უმეტეს, რომ ხნიერ ცარაკანს სასქესო ორგანოები გადაუგვარდება ხოლმე. იმისათვის, რომ შევნიშნოთ ეს ორგანოები, უნდა გადაიჭრას უკანა ნაწლავი უკანა ხვრელთან. ამასთან ერთად პინცეტით უნდა მოვაცილოთ ცხიმოვანი სხეული. თუ ობიექტზე ვერ მოინახა, სურათის მიხედვით მაინც უნდა აღინიშნოს მამალი ცარაკანის სასქესო ორგანოს შემდეგი ნაწილები: სათესლეები,

თესლგამტარი მილები, ~~...~~ თხევი მილი და საკოპუ-ლაციო აპარატი. დედალი ტარაკანის სასქესო ორგანოებიდან უნდა აღინიშნოს შემდეგი: საკვერცხეები ~~...~~, კვერცხგამტარები, საშვილოსნო, ~~...~~ და ~~...~~, აგრეთვე წებოსმაგვარი ნივთიერების გამომყოფი ჯირკვალი.

მწერის გამრავლებასთან დაკავშირებით ამ გაკვეთილზე დამუშავებული უნდა იქნას საკითხი სასქესო სისტემის აგებუ-ლების შესახებ, ხოლო საკითხი მწერთა გამრავლებისა და გან-ვითარების შესახებ ცალკე გაკვეთილზე იქნება განხილული.

მწერის შინაგანი ორგანოები იმ სახით, როგორც აქ ავწერეთ, 2-გაკვეთილის მასალას წარმოადგენს. იმისათვის, რომ ეს მასალა მოესწროს 2-გაკვეთილზე, მეტად სასურველია გადაბმული გაკვეთილები იქნას გამოყენებული. საერთოდ გადაბმული გაკვეთილების ჩატარება სასურველ) შემოვთავაზებთ, თუ გაკვეთილების ცხრილი იძლევა ამის საშუალებას, სასურვე-ლია გაკვეთილების გადაბმა, რადგან ერთ გაკვეთილზე შეუძლებე-ლია მწერის გაკვეთა და შინაგანი ორგანოების დათვალიერება, ხოლო თუ ერთ გაკვეთილზე დავათვალიერებთ შინაგან ორგანოთა ნაწილს, მაშინ მეორე გაკვეთილზე საჭირო გახდება ტარაკანის კვლავ გაკვეთა, რაც ბევრ დროს მოითხოვს და რის გამოც შინაგანი ორგანოების გაცნობა შეიძლება ვერ მოესწროს.

ამ 2 გაკვეთილზე მოსწავლეებმა ბევრი რამ გაიგეს, ბევრი რამ გააკეთეს მწერის გაკვეთასთან დაკავშირებით, როგორც ცოდნის მიღების, ისე შთაბეჭდილებათა სიმრავლის მხრივ. ეს ორი გაკვეთილი მეტად მდიდარია, მაგრამ მასწავლე-ბელი არასოდეს არ უნდა დაკმაყოფილდეს დიდაქტიკური მასალის სიუხვით, მოსწავლეთა აქტივობის პირობებში ჩატარებულ მუშაობით.

საჭიროა 2 გაკვეთილის ბოლოს მეორე გაკვეთილის ნაწილი მოვანდომოთ ცოდნის სისტემაში მოყვანას, ცოდნის განმტკიცებას. ამისათვის მასწავლებელს წინასწარ უნდა ჰქონდეს მოფიქრებული კითხვები, რომლებითაც უნდა ამოწუროს მწერის სხეულის შინაგანი აგებულება. ასეთ კითხვებად შეიძლება ვიგულვოთ შემდეგი:

1. დაასახელეთ, რადარა ნაწილებისაგან შესდგება მწერის საჭმლის მომნელებელი სისტემა.

2. რომელ ნაწლავში ხდება საკვების შეთვისება და რით განსხვავდება ეს ნაწლავი სხვა ნაწლავისაგან.

3. რაცომ ეწოდება მწერის სისხლის მიმოქცევის სისტემას ღია სისტემა.

4. აღწერეთ მწერის სისხლის მიმოქცევა.

5. რისაგან შესდგება მწერის სასუნთქავი სისტემა.

6. სასუნთქავი სისტემის მხრივ რაში გამოიხატება მწერის შეგუება ჰაერში ცხოვრებასთან.

7. აღწერეთ მწერის ნერვული სისტემა.

8. რა სახის გამომყოფი ორგანოები აქვს მწერს.

9. როგორ არის აგებული მდედრი და მამალი მწერის სასქესო ორგანოები.

მწერების გამრავლება და განვითარება

დიდად მნიშვნელოვანია საკითხი იმის შესახებ, თუ როგორ გავაცნოთ მოსწავლეებს მწერის გამრავლება და განვითარება. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია განვითარება. საშუალო სკოლის ზოოლოგიის კურსში ცხოველების არც ერთი ჯგუფი არ იძლევა განვითარების სტადიების ისეთ მკაფიო გამოსახულ

სურათს, როგორც მწერები — კვერცხი, მატლი, ჭუპრი, ზრდადასრულებული მწერი. აქ მასწავლებლის მიერ თითოეული წამოყენებული დებულება შეიძლება ილუსტრირებული იქნას ცოცხალი მაგალითებით. მიზანი იმაში მდგომარეობს, რომ ამ ცოცხალ მაგალითებზე დაყრდნობით გასაგები გავხადოთ მოსწავლისათვის მწერის განვითარების ბიოლოგიური არსი.

მწერის გამრავლების ორგანოებს მოსწავლეები იცნობენ წინა გაკვეთილიდან, როდესაც მწერი გაკვეთეს და შინაგანი ორგანოები შეისწავლეს. საშინაო დავალების გამოკითხვისას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა გამრავლების ორგანოებს — საკვერცხეებს და მათ დამაცემთ ორგანოებს ერთი მხრივ, სათესლეებსა და მათ დამაცებით ორგანოებს x მეორეს მხრივ.

ამის შემდეგ მასწავლებელი ატარებს ასეთ საუბარს: [ჩვენ შესწავლილი გვაქვს მცენარეების სქესობრივი გამრავლება. გაიხსენეთ, რა არის გამრავლების პირველი საფეხური?

მოსწ. გამრავლების პირველი საფეხურია განაყოფიერება.

მასწ.: რაში მდგომარეობს განაყოფიერება?

მოსწ.: იმაში, რომ მტვერი უერთდება თესლკვირტს.

მასწ.: ცხოველთა სამყაროშიც ასე ხდება განაყოფიერება: სპერმატოზოიდი უერთდება კვერცხუჯრედს.

მას. — განაყოფიერებულ თესლკვირტს რა ემართება ყვავილში?

მოსწ.: იგი ვითარდება და ამნაირად წარმოიშობა თესლი, რომელიც ზოგ მცენარეში მოთავსებულია ნაყოფში.

მასწ.: ასევე ხდება განვითარება ცხოველებშიაც. განაყოფიერებულ კვერცხიდან წარმოიშობა ახალი ცხოველი.

ჩვენ რომელ ცხოველების მაგალითზე შევისწავლეთ ასეთი გამრავლება?

მოსწავლეებს მოჰყავთ ღრუნაწლავთა /ჰიდრა/, ჭიათა და მოლუსკთა მაგალითები. მასწავლებლის დახმარებით აღინიშნება, რომ ზოგი აქამდის შესწავლილი ცხოველები ჰერმაფროდიტია, მაგალითად, ერთიდაიგივე ჰიდრა კვერცხებსაც და სპერმატოზოიდსაც გამოჰყოფს წყალში. კვერცხის განაყოფიერება ხდება წყალში. მწერი სქესგანცალკევებული ცხოველია. დედალ მწერს ახასიათებს კვერცხები, მამალს- სპერმატოზოიდები. კვერცხის განაყოფიერება ხდება დედლის ორგანიზმში, იგი სდებს განაყოფიერებულ კვერცხს. ამ კვერცხიდან ვითარდება ახალი თაობა. აქვე უნდა მოიგონოს კლასმა ის გარემოება, რომ ზოგიერთ დაბალი განვითარების ცხოველებს ახასიათებს უსქესო გამრავლება, მაგალითად, ღრუნაწლავებს /ჰიდრას კვირტობა/. მწერებს და, საერთოდ, მაღალი განვითარების ცხოველებს უსქესო გამრავლება არ ახასიათებს გამონაკლისის გარდა. ასეთ იშვიათ გამონაკლისს ნამწერებს ახასიათებს გამრავლების ისეთი სახე, როცა გაუნაყოფიერებულ კვერცხიდან იჩეკება ახალი თაობა. სქესობრივი გამრავლების ამ სახეს ეწოდება პართენოგენეზური გამრავლება.

ზოგი მწერის გაუნაყოფიერებელ კვერცხიდან გამოიჩეკება დედრობითი სქესის თაობა, ზოგის- მამრობითი თაობა, ხოლო ზოგისა კი- მამრობითიც და დედრობითიც. პართენოგენეზური გამრავლების მაგალითად შეიძლება მიეცეს მოსწავლეებს ფუტკარი. აქ უნდა აღინიშნოს, რომ ფუტკარი ყოველთვის განაყოფიერებულ კვერცხს არა სდებს /ამ შემთხვევაში მასწავლებელმა შეიძლება გამოიყენოს ანალოგია, მოსწავლეებისათვის კარგად ცნობილი ფაქტი, რომ გაუნაყოფიერებელ კვერცხს ქათამიც სდებს, რის გამოც კრუხის დასასმელად არჩევენ ისეთ კვერცხებს, რომლების განაყოფიერებაშიც დარწმუნებულნი არიან აღინიშნება, რომ გაუნაყოფიერებელ კვერცხიდან გამოიჩეკება მამალი ფუტკარი, ხოლო განაყოფიერებულ კვერცხიდან- მუშა და დედალი.

აქ უნდა აღინიშნოს, ის ნაკლი, რაც უმეტეს შემთხვევაში ახლავს მწერების განვითარების საკითხის ახსნას საშუალო სკოლაში. ყველაფერი, რასაც კი ვაცნობთ მოსწავლეებს საშუალო სკოლაში ზოოლოგიის დარგში, უნდა უპასუხებდეს შემდეგ ძირითად მოთხოვნილებას: ყველა ეს მასალა უნდა ამტკიცებდეს მოსწავლეებში აზრს ორგანიზმების პლასტიკურობის, ცვალებადობის გარემოს პირობებთან შეგუების უნარის შესახებ. ეს მომენტები განსაკუთრებით მკაფიოდ ჩანს მწერის განვითარების მოვლენაში. სამწუხაროდ, ეს მომენტები მრავალ შემთხვევაში ყურადღების გარეშე რჩება. სკოლის პრაქტიკაში საქმე ზოგჯერ ისე მიმდინარეობს, რომ მოსწავლეებს აცნობენ, და ზოგჯერ საკმაოდ ვრცლადაც აცნობენ, მეტამორფოზს, როგორც მოვლენას, უხსნიან, რომ არსებობს მეტამორფოზის სხვადასხვა სახე- არასრული და სრული მეტამორფოზი, მაგრამ იმას კი არ არკვევენ, რომ მეტამორფოზი არის გარემოს პირობებთან შეგუების ფორმა, რომ არასრული მეტამორფოზი წარმოადგენს ამ შეგუების უფრო დაბალ ფორმას, ხოლო სრული მეტამორფოზი წარმოადგენს ამ შეგუების უფრო მაღალ ფორმას. იმ სკოლებიდან, რომელნიც ჩაბმულნი იყვნენ ამ თემის დამუშავებაში, მხოლოდ ერთი სკოლა /მე-60 სკოლა/ ამჟღავნებს ცდას გაურკვიოს მოსწავლეებს მეტამორფოზის ბიოლოგიური არსი, მაგრამ აქაც ამ მოვლენის ბუნება ბოლომდის არ არის გამორკვეული; კმაყოფილდებიან იმის განმარტებით, რომ მატლი არის კვებისა და ზ დაგროვების საფეხური, ხოლო ჭუპრი არის მ ო ს ვ ე ნ ე ბ ი ს საფეხური. ეს არის ფაქტის აღიარება, რომელსაც უთუოდ უნდა მოჰყვეს ახსნა, თუ რისთვის სჭირდება მწერს განვითარების პერიოდში დაგროვების სტადია, რისთვის სჭირდება დასვენების სტადია, რადგან ყველა მწერს ერთი ხანგრძლივობის არა აქვს

ეს სტადიები. ამ კითხვებზე პასუხის გაცემა მოგვცემს მეტად საინტერესო ცნობებს მწერის ვარჯიშთან შეგუების შესახებ.

მოსწავლეებისათვის ნათელი უნდა გავხადოთ, რომ ჩანასახი ცოცხალი ორგანიზმია და, მაშასადამე, მას ესაჭიროება კვება. იგი იკვებება იმ ნივთიერებებით, რომლებიც მოთავსებულია კვერცხში. მწერის გარდაქმნა ძირითადად იმის მიხედვით რომ მის კვერცხში საკმაო რაოდენობით არ არის საკვები ნივთიერებანი. მწერის ორგანიზმი იმდენად რთულია, რომ ჩანასახის მდგომარეობიდან ზრდადამთავრებულ საფეხურამდე მან განვითარების დიდი გზა უნდა გაიაროს და ამიტომ საკვები მასალა ბევრი სჭირდება. რადგანაც სირთულის მხრივ ყველა მწერი ერთ საფეხურზე არ არის, ამიტომ საკვები მასალის რაოდენობაც მათ ერთნაირი არ სჭირდებათ ზრდის დამთავრებამდის. სწორედ ამიტომ, რომ კვერცხში არ არის საკვებ ნივთიერებათა საკმაო რაოდენობა, ჩანასახი ადრევე სტოვებს კვერცხს და ზრდადამთავრებულ ფორმამდე მისასვლელად საჭირო საკვებ მასალას თითონვე ეძებს. ამიტომ არის, რომ მატლის საფეხური არის უმთავრესად კვებისა და დაგროვების საფეხური. ამით მატლი თითქოს ანაზღაურებს იმ ნაკლს, რაც მდგომარეობს კვერცხში მოთავსებული საკვები მასალის სიმცირეში. სწრაფი ზრდა მატლის საფეხურზე იმით არის გამოწვეული, რომ ამ საფეხურზე მწერი ბევრ საკვებ მასალას ითვისებს, როგორც ვამბობთ, იგი საშინელ "გაუმაძღრობას" იჩენს. აქვე უნდა იქნეს ახსნილი კანის ცვლაც, რომელიც მატლის "სიხარბისა" და "გაუმაძღრობის" შედეგია: მატლი სწრაფად იზრდება, კანი არ იზრდება, რის გამოც მატლი ვეღარ თავსდება კანში და

ცვლის მას. აქვე უნდა ითქვას, რომ ხშირად მწერის მატლი შიმ-შილობის დროსაც იცვლის კანს, რაც გამოწვეულია კანის ქვეშ დაგროვილ მავნე ნივთიერებათა მოშორების მიზეზით. ამნაირად, კანის ცვლა, როგორც ფაქტი, მოსწავლეებისათვის ცნობილი ყოველ-დღიურ დაკვირვებებიდან და ამ ტიპის დამუშავებიდან, უთუოდ დაკავშირებული უნდა იქნეს მწერის სასიცოცხლო პროცესებთა

იმ სწრაფ ზრდას, რომელიც ახასიათებს მატლს, მოსდევს შემდეგ სტადია,— ქუპრობის სტადია, რომელსაც დასვენების სტადია ეწოდება. რაც უფრო დიდ ცვლილებებთან არის დაკავშირებული მატლის სტადია, მით უფრო ხანგრძლივია დასვენების ანუ ქუპრის სტადიაც. ქუპრობის პერიოდში მწერი საფარველებით დაცულია გარეგან დაზიანებისაგან, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს იმ გარდაქმნისათვის, რომელსაც განიცდის მწერი ქუპრობის პერიოდში. ეს ცვლილებები კი დიდია. მოსწავლეებმა უკვე იციან სხვადასხვა ტიპის პირის აპარატი მწერებში. უთუოდ უნდა განვუმარტოთ, რომ ქუპრობის პერიოდში ზოგი მწერი იმდენად დიდ ცვლილებებს განიცდის, რომ პირის აპარატის ტიპიც კი იცვლება. მაგალითად, პეპელას მატლს აქვს მღრღნელი აპარატი, პეპელას კი— მწუწნავი. ამ მომენტს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს იმის დასადგენად, თუ რა მნიშვნელობა აქვს მწერისათვის იმ ცვლილებებს, რომელთაც განიცდის იგი ქუპრობის პერიოდში; შეიძლება ჩატარებულ იქნას ისეთი საუბარი, როგორსაც შევხვდით ამ ტიპის დამუშავებაში ჩაბმულ ერთ-ერთ სკოლაში.

მასწ.— პირის აპარატის მიხედვით რითი იკვებება პეპელას მატლი?

მოსწ.: იგი ღრღნის ფოთლებს. ამის მაჩვენებელია ის, რომ მას საღრღნელი აპარატი აქვს.

მასწ.: რა მოხდებოდა, რომ პეპელას პირის აპარატი თანდათანობით შეცვლოდა საღრღნელი ტიპიდან საწუწნ ტიპამდის და ამნაირად ერთხანს ჰქონოდა გარდამავალი ტიპის პირი,- არც საღრღნელი, არც საწუწნი?

მოსწ.: იგი ვერ შეძლებდა კვებას და ამიტომ ვერც იცოცხლებდა.

მასწ.: როდის ხდება პეპელას და მის მსგავს მწერთა პირის აპარატის ასეთი ძირითადი ცვლილება?

მოსწ.: როცა იგი ჭუპრობის ხანაშია და ამიტომ არ იკვებებება.

ყველა ამის შემდეგ მოსწავლეებისათვის ადვილად გასაგებია, რომ მეტამორფოზი არის პირობებთან შეგუების გარკვეული ფორმა, რომ არასრული მეტამორფოზი წარმოადგენს ამ შეგუების უფრო დაბალ ფორმას, ხოლო სრული მეტამორფოზი- შეგუების უფრო მაღალ ფორმას.

მწერების გამრავლების დამუშავებისას მასწავლებელს დიდი შესაძლებლობა აქვს ზოოლოგიის წინა კურსთან კავშირის დასამყარებლად. აქ ვგულისხმობთ ჭიათა ტიპს. როგორც ნორჩ ნატურალისტთა წრის მუშაობის პროცესში, ისე გაკვეთილებზეც, მწერის განვითარების სტადიებზე დაკვირვებისას მოსწავლეებს ხშირად ბუნებრივად აგონდებათ ჭიები; მწერის მატლი თავის სახით იმდენად ჰგავს ჭიას, რომ მოსწავლეები ძლიერ ხშირად მატლს ჭიას უწოდებენ . ამ გარემოებით უნდა ისარგებლოს მასწავლებელმა.

ამის მაგალითს შევხვდით ერთერთ სკოლაში.

მასწ.: კითხვაზე, თუ რა გამოიჩეკება ბუზის კვერცხიდან, კაპანაძემ მიპასუხა- ბუზის კვერცხიდან ხოჭყის ჭია გამოიჩეკება. სწორია ეს პასუხი?

მოსწ.: არ არის სწორი.

მასწ.: რატომ არ შეიძლება ბუზისა და საერთოდ მწერის მატლს ქია ვუწოდოთ?

მოსწავლეებს უძნელდებათ პასუხის გაცემა, თუმცა დარწმუნებულნი არიან, რომ მატლი და ქია ერთიდაიგივე არ არის.

მასწ.: თქვენ ქიები უკვე შესწავლილი გყავთ. რამდენ ხანსაც არ უნდა იცოცხლოს ქიამ, შეიძლება ის სხვა ცხოველად გადაიქცეს?

მოსწ.: არა, ის ქიად რჩება.

მასწ.: მწერის მატლები რას იქცევიან მერე?

მოსწ.: მატლი უთუოდ გადაიქცევა. ზოგიერთი მწერის მატლი დაჭუპრდება და შემდეგ ზრდასრულებულ მწერად იქცევა, ზოგი მწერად იქცევა დაუჭუპრებლად.

მასწ.: გაიხსენეთ, ქიებს კიდურები აქვთ?

რადგან ეს წინა წლის მასალას შეადგენს, ყველას არ ახსოვს; მაგრამ მოსწავლეთა საგრძნობ ნაწილს ახსოვს, რომ ქიებს საერთოდ კიდურები არა აქვთ.

მასწ.: მატლებს აქვთ თუ არა კიდურები?

მოსწ.: ზოგ მატლებს აქვს კიდურები.

ამ შემთხვევისათვის მასწავლებელს წინასწარ დამზადებული აქვს ქიების დასპირტული პრეპარატები და მატლების პრეპარატები.

მასწავლებლის დახმარებით მოსწავლეები საბოლოოდ ასკვნიან, რომ მწერის მატლს არ შეიძლება ქია ვუწოდოთ, მიუხედავად გარეგანი მსგავსებისა, იმიტომ, რომ მატლი წარმოადგენს განვითარების სტადიას, ქია კი — ზრდადამთავრებულ ცხოველს.

ამ საკითხზე გავჩერდით იმიტომ, რომ მასწავლებელი ყოველთვის უნდა იყენებდეს შესაძლებლობას გავლილი მასალის გახსენებისა და ახალ მასალასთან დაკავშირებისა. ეს მით უმეტეს საჭიროა

ზოოლოგიის სისტემატიკური კურსის აღმავალი წესით გავლისას, აგრეთვე იმისათვის, რომ მოსწავლეები არ კმაყოფილდებოდნენ ცხოველთა შორის არსებულ გარეგანი მსგავსებით და ამათუიმ ჯგუფისათვის მიკუთვნების საქმეში გამოდიოდნენ მსგავსება-განსხვავების უფრო ღრმა ნიშნებიდან.

მწერთა კლასიფიკაცია.

მე-7 კლასში მწერთა კლასიდან მუშავდება შემდეგი რაზმები:

1. სწორფრთიანები, 2. ცრუხორთუმიანები, 3. ხორთუმიანები, 4. პეპლები, 5. ხოჭოები, 6. ორფრთიანები, 7. სიფრიფანა — ფრთიანები.

მასწავლებელს უნდა ახსოვდეს, რომ მწერთა სისტემატიკას საშუალო სკოლაში ვრცლად ვერ გავივლით; მეორესმხრივ, არ შეიძლება მოსწავლეებს მწერების ცალცალკე წარმომადგენლები გავაცნოთ, თუ მათ არ ექნებათ წარმოდგენა იმაზე, რომ ეს წარმომადგენლები ეკუთვნიან მწერების ამათუიმ ჯგუფს, რომელსაც ისინი უფრო მეტად ჰგვანან, ვიდრე სხვა ჯგუფის მწერებს. ამნაირად, მოსწავლეები მწერების სისტემატიკის გაგებას უნდა დავუახლოვოთ. ამისათვის საჭიროა გამოინახოს ის ნიშნები, რომლის მიხედვითაც ვადგენთ მწერების მსგავსებას ერთიმეორესთან, რის მიხედვითაც მათ ვაკუთვნებთ ერთ კლასს, და ის ნიშნებიც, რომლის მიხედვით მათ ვანსხვავებთ ერთიმეორისაგან და ვაკუთვნე ამათუიმ რაზმს.

მწერების სისტემატიკის საკითხი გაშუქებულია წიგნში "ენტომოლოგია"— კალანდაძე და ბათიაშვილი. ჩვენ სკოლაში ამ ლიტერატურის საფუძველზე მწერების სისტემატიკის დამუშავება შემდეგ სახეს იღებს.

იმისათვის, რომ მწერების მსგავსება- განსხვავება გამომდინარეობდეს ნატურალურ ობიექტებზე დაკვირვებიდან,

მოსწავლეთა თითო ჯგუფს /4 მოსწავლისაგან შემდგარს/ ურიგდება მშრალი მცენარის კოლექციები ისეთის ვარაუდით, რომ ამ კოლექციებში შედიოდეს ყველა თუ არა, დიდი ნაწილი მაინც იმ ნაგმებისა, რომლებიც ზემოთ იყო დასახელებული.

ამ კოლექციის მიხედვით მოსწავლეებმა უნდა გამოარჩიონ ის ნიშნები, რომლითაც მცენარეები ჰგვანან ერთმანეთს. [illegible]

[illegible]

[illegible] სხვადასხვაობაც, რაც მცენარეებს აქვთ ამათუიმ ორგანოს აგებულებასა და მოყვანილობაში. [illegible] ამნაირად [illegible] ირკვევა, რომ მცენარეებს განმასხვავებელი ნიშნებიც აქონიათ. ამ მსგავსება-განსხვავების

ნიშნების აღნუსხვაში დიდი დრო არ უნდა დაიკარგოს, რადგან მწერების ცალცალკე წარმომადგენლების შესწავლა უნდა მოთავსდეს 4 გაკვეთილში. ცალ-ცალკე რაზმების დამუშავებისას მასწავლებელი უნდა გამოდიოდეს იმ ზოგადიდან, რაც მოსწავლეებმა უკვე იციან მწერების აგებულების შესახებ. ახალ წარმომადგენელში უნდა აღინიშნოს ის, რითაც განსხვავდება იგი იმ მწერისაგან, რომელიც ადრე მან შეისწავლა, როგორც მწერთა კლასის წარმომადგენელი. ავიღოთ კიდურები. არ არის საჭირო, რომ მოსწავლემ ყველა შესასწავლი მწერის მიმართ იმეოროს, რომ მწერის კიდური შესდგება შემდეგი ნაწილებისაგან-მენჯი, ციბუხი, ბარძაყი, წვივი და თათი. ამ სახით წარმოებულ გამეორებას ძლიერ მომაბეზრებელი ხასიათი ექნებოდა. ცალკე მწერების რაზმების შესწავლისას კიდურების ნაწილები უნდა აღინიშნოს იმდენად, რამდენადაც აღსანიშნავია რაიმე განსაკუთრებულობა,- მაგალითად, სწორფრთიანთა რაზმის შესწავლასთან დაკავშირებით, როცა ვაცნობთ მახრას, უნდა აღინიშნოს, რომ მას მენჯი განიერი აქვს, ბარძაყი-სხვა მწერებთან შედარებით უფრო მოკლე, წვივი-განიერი, დაკბილული და ღონიერი, რაც მას დიდად უწყობს ხელს მიწის თხრაში. როდესაც ვეცნობით ამავე სწორფრთიანთა რაზმის მეორე წარმომადგენელს- კალიას, რომელსაც მესამე წყვილი ფეხი სახტომად აქვს მომარჯვებული, უნდა აღვნიშნოთ კიდურის ნაწილების სახესხვაობა სხვა მწერებთან შედარებით. ამნაირად, გამეორებასაც აქვს ადგილი და ამასთან ერთად თავიდან ვიცილებთ ისეთ ცნობარეულ და მომაბეზრებელ ფორმულირებებსაც, რომელთაც ერთ დროს ადგილი ჰქონდა ზოოლოგიის სახელმძღვანელოებში / კალიას აქვს ერთი თავი, ოთხი კიდური და ერთი კუდი, ძაღლსაც აქვს ერთი თავი, ოთხი კიდური და ერთი კუდი / და რომელთაც, არა ასეთი კარიკატურული ფორმით,

მაგრამ აქა-იქ მითოლოგიის გაკვეთილებზე კიდევ შევხვდებით ხოლმე.

ცალცალკე რაზმების შესწავლისას ყურადღების ცენტრში უნდა იყოს საარსებო პირობებთან მწერის შეგუების საკითხი. ეს მეტად საინტერესოს ხდის მასალის შესწავლას და აძლიერებს კიდეც მწერების შესწავლის საგანმანათლებლო-აღმზრდელობით მნიშვნელობას. ხშირად ამ შეგუების ნიადაგზე აღმოცენებული ის მნიშვნელობა, როგორც უარყოფითი, ისე დადებითი, რომლითაც ხასიათდება მწერთა კლასი ადამიანის მეურნეობის მიმართ.

აბრეშუმის ჭიის მატლი შეგუებია თუთის ფოთლით კვებას, იგი შეგუებია საარსებო პირობებს იმ მხრივაც, რომ იკეთებს პარკს, ჭუპრდება. ყველაფერი ეს არის მწერის შეგუების ფორმები, ჩვენთვის კი- მეაბრეშუმეობის განვითარების აუცილებელი პირობათაგანი. იგივე ითქმის, ვთქვათ, ფუტკრის შესახებაც. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია მწერთა ის რაზმები და ცალცალკე წარმომადგენლები, რომელთა შეგუების ფორმები დიდად საზარალოა ჩვენი მეურნეობისათვის. ფილოქსერის განვითარების რთული ფორმა წარმოადგენს შეგუების გასაოცარ მაგალითს, მაგრამ იგი ამავე დროს მევენახეობისათვის მუსრის გამვლები მოვლენაა. ამის გაცნობა, გარდა იმისა, რომ მოსწავლეებს ერთნაირად პრაქტიკულ საქმიანობისათვის ამზადებს, უფართოებს ჰორიზონტს და საერთოდ ამაღლებს კულტურულად. ასეთი კავშირის დამყარება ბიოლოგიური შეგუებისა სარგებლიანობა-მავნებლობის საკითხთან უნდა ახსოვდეს მასწავლებელს მწერთა ცალცალკე რაზმების გაცნობისას. განსაკუთრებულ ინტერესს წარმოადგენს მწერების გამრავლების ფორმები. ცალცალკე რაზმების გაცნობისა ეს საკითხიც განსაკუთრებული ყურადღებით უნდა დამუშავდეს, მით უმეტეს, რომ იგი ჩვეულებრივად ძლიერ იტაცებს მოსწავლეებს

ისეთი მწერების შესწავლისას, როგორიც არის ცრუხორთუმიანები /ცილი/ და ორთოფრთიანები / ბუზი და კოღო/,- წინ უნდა იყოს წამოწეული ჰიგიენურ სანიტარული საკითხები. ჰიგიენურ-სანიტარული საკითხები უნდა გამომდინარეობდეს მწერის ანატომიური და ეკოლოგიური საკითხების ცოდნიდან და არ წარმოადგენდეს თავზემოხვეულ დაუსაბუთებელ დებულებებს. კერძოდ, ცრუხორთუმიანთა შესწავლისას უნდა აღინიშნოს, რომ ცილს ფრთები არა აქვს, ისინი გადაგვარებია თავისებური / პარაზიტული/ ცხოვრების გამო. მასთან ბრძოლის გამაძნელებელ გარემოებად უნდა აღინიშნოს მისი თვისება, რომელიც მდგომარეობს იმაში, რომ კვერცხებს იგი ერთვარი წებოვანი ნივთიერებით ამაგრებს ან ტანსაცმელზე ან თმაზე, რომელზედაც მძივისავით ასხამს ხოლმე / წილი/. ამის გამო მათი გაცლა ადვილი არ არის. უნდა აღინიშნოს მათი ძლიერ სწრაფი გამრავლება. თმის ცილი სდებს 50-მდე კვერცხს. კვერცხებიდან 5-6 დღეში იჩეკებიან ცილები, რომლებიც 20 დღის შემდეგ უკვე სქესობრივად მომწიფებულნი არიან და ამიტომ უკვე შეუძლიათ თავის მსგავსთა წარმოშობა. გამრავლების ასეთი სისწრაფე აძნელებს მათ წინააღმდეგ ბრძოლას. თუ გავაცნობთ მოსწავლეებს იმას, რომ ცილი წარმოადგენს ისეთი მძიმე სენის გამავრცელებელ ფაქტორს, როგორიც არის პარტახტიანი ტიფი, მათთვის ცხადი გახდება ამ მწერის წინააღმდეგ ბრძოლის მნიშვნელობა, როგორც ინდივიდუალური, ისე საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის თვალსაზრისით; [illegible]

[illegible]

მას.

სანიტარულ-ჰიგიენური საკითხების წინ წამოწევით უნდა ხასიათდე-ბოდეს ორფრთიანთა რაზმის ისეთი წარმომადგენლების გაცნობა, როგორიც არის ბუზი და კოღო. ამ მწერების ბიოლოგიის გაცნობამ მოს-წავლეებს უნდა შეუქმნას იმპულსი მათ წინააღმდეგ ბრძოლისათვის. როდესაც მოსწავლეებს ვაცნობთ, რომ ბუზს კუჭ-ნაწლავის დაავადების გავრცელება შეუძლია, პირის აპარატის თავისებურებაზე მეტ ხანს უნდა შევჩერდეთ, რომ მოსწავლისათვის გასაგები გახდეს, თუ როგორ ატარებს ეგი დაავადებული ადამიანის განავალიდან ლორწოსა და სისხლს და ამნაირად გადააქვს იგი ადამიანის საკვებზე.

ორფრთიანები წარმოადგენენ შინაური ცხოველების მავნებლებსაც. ჭვალოსნისმაგვარია კამის ბუზი ანუ ბუმერელი. დედალი ბუზი კვერცხებს ამაგრებს მსხვილფეხა საქონლის კიდურების ბალანზე. ამ კვერცხებიდან გამოჩეკილი მატლები შეძვრებიან ცხოველის ტყავის ქვეშ. აქედან ისინი გადინაცვლებენ ზურგზე. ასეთ ცხოველს ზურგზე ემჩნევა ამო-ბურცული ადგილები. დაჭუპრების წინ მატლი ამოძვრება კანიდან და ნიადაგზე ეცემა, სადაც ხდება მისი დაჭუპრება. ბუმერელი, გარდა იმისა, რომ აწუხებს ცხოველს და რძიანობას ამცირებს, ამქვეითებს ცხოველის, ტყავს აზიანებს და ფასს უკარგავს.

შემდეგ გადაიქცევა გამრავლების უნარის მქონე ზრდად.

ადამიანის ჯანმრთელობის თვალსაზრისით ყველაზე მნიშვნელოვა-ნია კოღოს გაცნობა, განსაკუთრებით ჩვენში. კოღოს შესწავლისას აუცილებელია გაიხსენებულ იქნას სისხლის პლაზმოდიუმები და მათი განვითარების სტადიები. მასწავლებელი უნდა დაეყრდნოს მალარიასთან მებრძოლ ადგილობრივ პუნქტს. თბილისში კი ძლიერ სასურველია მოსწავლეებს გავაცნოთ ტროპიკულ დაავადებათა ინსტიტუ-ტის მუზეუმი, სადაც თვალსაჩინოდ არის მოცემული კოღოს განვითარების გზები და სტადიები.- სოფლის სკოლაში, განსაკუთრებით მალარიით შეპყრობილ რაიონებში, მასწავლებელი კოღოს ბიოლოგიის გაცნობის

შემდეგ სთხოვს სასკოლო ექიმს ჩაატაროს საუბარი მალარიისა და მის საწინააღმდეგო ბრძოლის შესახებ. ასეთი საუბარი, პლაზმოდიუმე-ბისა და კოღოს ბიოლოგიის ცოდნის საფუძვლებზე მოწყობილი, უთუოდ მისაბაძია, განსაკუთრებით მალარიით შეპყრობილ რაიონების სკოლებისათვის.

მწერების რაზმების გაცნობასთან დაკავშირებით უნდა აღინიშ-ნოს ერთი გარემოება. ცნობილია, რომ შესწავლილი ობიექტების შედარებითი განხილვა წარმოადგენს ცოდნის გაღრმავებისა და გან-მტკიცების ერთერთ საშუალებას.

კრემენეცკის "ზოოლოგიის მეთოდიკაში" მოყვანილია მწერების რაზმების ასეთი შედარებითი განხილვა, იგი შემოწმებულია ჩვენი მოწინავე სკოლების მიერ და ამიტომ მოგვყავს აქ /იხ. გვ. 43, ტაბულა/.

ეს შედარებითი ტაბულა გულისხმობს, რომ გარკვეულ სისტემა-ში მოყვანილია ის, რაც მოსწავლეებს შეეძლოთ მიიღონ ცალცალკე რაზმების შესწავლისას. ამ ინდუქციური გზით მიღებული ზოგადი დახასიათებები მწერთა კლასში შემავალ რაზმებისა და მათი ერთმანეთთან შედარება უნდა ჩაითვალოს ცოდნის სიღრმისა და სიმტკიცის თავდებად. მეორეს მხრივ, დიდად საჭიროა ისიც, რომ მოსწავლეთ შეეძლოთ ამ ზოგადი დებულებების მართებულად გამოყენება ცალკე ფაქტების მიმართ. იქ, სადაც შესაძლებელია ამ ორი ერთიმეორის შემავსებელი გზის გამოყენება სწავლების პროცესში, მასწავლებელმა ცოდნის სისრულისათვის უთუოდ უნდა გამოიყენოს. ამ კონკრეტულ შემთხვევაში მოწინავე მასწავლებლები ასე იქცევიან: მოსწავლეებს დარიგებული აქვთ მუყაოს ფირფიტები /მერხზე ერთი ფირფიტა/, რომლებზედაც აღნიშნულია წრეები, რიცხვით იმდენი, რამდენი რაზმიც მოსწავლეებმა შეისწავლეს. წრეებს აწერია რაზმების სახელწოდება.

ამასთან ერთად ჩამორიგებული აქვთ გამხმარი მწერები კოლექციებით. ეს ის მასალაა, რაც მოსწავლეებს საზაფხულო დავალებების სახით შეუგროვებიათ. თითო პარცაზე 5–8 მწერი მაინც უნდა მოდიოდეს. მოსწავლეებს ურიგდებათ ენტომოლოგიური ქინძისთავები. მათ უნდა მოუნახონ თითოეულ მწერს თავისი ადგილი მუყაოს ფირფიტაზე და ქინძისთავით დაამაგრონ. შემდეგ მასწავლებელი ჩამოუვლის და შეამოწმებს, თუ რამდენად სწორად მიუკუთვნებიათ მოსწავლეებს ესა თუ ის მწერი რაზმისათვის.

კომბოსტოს თეთრულა, როგორც მავნებლების წარმომადგენელი

მწერებზე დასრულებული წარმოდგენის მისაღებად განსაკუთრებული ყურადღებით უნდა შევისწავლოთ ქერცლფრთიანთა, ანუ პეპლების რაზმ

შედარებითი ტაბულა

...ს სა- ...ლება	ფრთები	პირის აპარატის ტიპი.	გარდაქმნა	ზოგიერთი ოჯახები.
...თიანები	წინა ფრთები ჩვეულებრივად სწორია, კანიანია, უკანა თხელი და სიფრიფანა, დასაკეცი	მღრღნელი	არასრული	ტარაკანები, კუტკალიები, კალიები
...თიანები	ბადისებური, ორივე წყვილი ერთგვარი	მღრღნელი	არასრული	ნემსიყლაპიები
...ჯოები	წინა–ჩვეულებრივად ნახევრადხეშეში, სიფრიფანა	მჩხვლეტავი	არასრული	კენკრის ბაღლინჯოები

იფანა ანები	თრივე წყვილი ერთ გვარია, სივრიფანაა, მყარე დატოტვილი ძარღვებით /წინა ყოველთვის უფრო დიდრონია/	მღრღნელ მლოკავი	სრული	ფუტკრები, კრაზა- ნები, ჭიანჭვე- ლები
თია -	უკანა ფრთები განუ- ვითარებელია /სა- ბზუილები/	[illegible] და მჩხვლეტ- მწოვნი	სრული	ბუზი ~~ბუზები, კოღოები~~ კოღოები
ლფრთი ი	ორივე წყვილი ქერცლით არის დაფარული	მწუწნავი	სრული	თეთრულები, ხვაცარები, აბრეშუმმქსოვნი სფინქსები და სხვ.
ები შეფრთი ბი/	წინა ფრთები მაგა- რია, უკანა- სიფრი- ფანა	მღრღნელი	სრული	ბზუილები, მოყუ- რალები, ციბრუ- ცანები, [illegible], ხარა- ბუზები, ფოთოლ- ჭამიები, ყბვი- გრძელები, ქერქიჭამიები, ღრაჭები.

ისე, როგორც ცალკეული წარმოადგენს საუკეთესო ობიექტს მწერის შინაგანი აგებულების შესასწავლად, მეშელა იძლევა საუკეთესო მასალას მწერის ბიოლოგიისა და ეკოლოგიის შესასწავლად; იგი განსაკუთრებით საინტერესოა, მწერის გამრავლების შესწავლის თვალსაზრისით. ამიტომ არის, რომ ნ. შჩერბინოვსკი, რომელსაც ბევრი ნაშრომი აქვს სკოლაში მწერების შესწავლის საკითხთან დაკავშირებით, აღნიშნავს, რომ მეშელა ენტომოლოგიის მხრივ სასკოლო "ფიზიოლოგიურ ბაყაყს" წარმოადგენს.

როგორც სკოლების მიერ წარმოდგენილმა მეთოდურმა გეგმებმა, ისე სკოლების მუშაობის გაცნობამ დაგვარწმუნა, რომ ქერცლფრთიანების შესწავლა ისეა დაყენებული, რომ ბოლომდის არ არის გამოყენებული ის შესაძლებლობანი, რომელთაც იძლევა, როგორც საკუთრივ ენტომოლოგიური, ისე ზოგად ბიოლოგიური ხასიათი ცოდნის დასაუფლებლად. საქმე ის არის, რომ ჩვენს სკოლებში ქერცლფრთიანები შეისწავლება აბრეშუმის ჭიის მიხედვით. სხვა ბევრ სახელმძღვანელოშიც მხოლოდ ეს მასალაა მოყვანილი. მაგრამ, აბრეშუმის ჭია წარმოადგენს ისეთ მწერს, რომელიც ჩვენი ქვეყნის ყველა კუთხეში არ მოიპოვება. იქაც, სადაც იგი ფართოდ არის გავრცელებული, აბრეშუმის ჭიის ბიოლოგიაზე დაკვირვება შეიძლება გაზაფხულისა და ზაფხულის პერიოდში, ხოლო ოქტომბერში, როდესაც მე-7 შეისწავლება მწერები, აბრეშუმის ჭია არ შეიძლება დაკვირვების საგნად იქნეს გამოყენებული.

ეს გარემოება აუცილებელს ხდის გამოინახოს ქერცლფრთიანთაგან ისეთი ობიექტი, რომლის გამრავლების ყველა საფეხური და სასიცოცხლო მოვლენათა მთელი ციკლი იწყება და თავდება სწორედ იმ დროს, როცა სკოლაში მწერები შეისწავლება. ასეთი ობიექტია კომბოსტოს თეთრულა. იგი ჩვენში ყველგან არის გავრცელებული; რაც მთავარია, გვხვდება აპრილიდან ოქტომბრის ბოლომდის. მართალია, აბრეშუმის ჭიის სასარგებლოდ ლაპარაკობს ის გარემოება, რომ მას დიდი მნიშვნელობა აქვს ჩვენს ეკონომიკაში, მაგრამ

ამათუიმ მწერის ეკონომიური მნიშვნელობა მარტო იმით ხომ არ განისაზღვრება, თუ რას ჭამს იგი, არამედ იმითაც, თუ რამდენად მავნებელია იგი საერთოდ მეურნეობის ამათუიმ დარგისათვის.

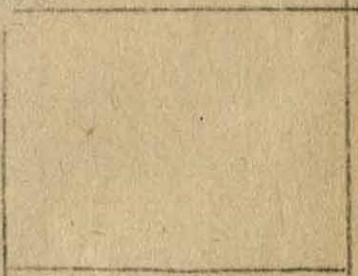
ამ მხრივ კი კომბოსტოს თეთრულას მნიშვნელობა მეტად დიდია. გარდა ამისა, კომბოსტოს თეთრულას წინ წამოყენება ქერცლფრთიანი რაზმის შესწავლისას სრულიად არ უარყოფს აბრეშუმის ჭიის შესწავლას

მხოლოდ ამ შემთხვევაში აბრეშუმის ჭიის შესწავლა დაეყრდნობა კომბოსტოს პეპელას ბიოლოგიის ცოდნას,- იმ ნიშნების დამატებით, რაც დამახასიათებელია მისთვის /მარკი და მისი გამოყენება/.

ამ ცვლილებამ, ცხადია, თავისი გამოხატულება უნდა ნახოს სტაბილურ სახელმძღვანელოში.

ამ მოსაზრებით საგანგებოდ შევჩერდით, საკითხზე, თუ როგორ იქნას შეტანილი ამ მწერის შესწავლა სკოლაში. ამისათვის საჭირო-გახდა ამ მწერის ბიოლოგიაზე დაკვირვების საგანგებო ორგანიზაცია.

მიუხედავად იმისა, რომ შემოდგომა, როცა ამ საკითხზე ვმუშაო ბდით, თბილისში ჩვეულებრივზე უფრო ცივი იყო ჩვენ თბილისის მიდამოების /ლრთაქალის/ ერთერთ ბოსტანში 23 ოქტომბერს შევაგროვეთ ბლომად კომბოსტოს თეთრულას მატლები. როგორც ჩანს, ეს მატლები კარგა ხნის გამოჩეკილები იყვნენ,-ისინი იმდენად მოზრდილები აღმოჩნდნენ, რომ უკვე მზად იყვნენ დაჭუპრებისათვის. ამას მოწმობდა ის გარემოება, რომ ისინი უკვე ხალისიანად არ ჭამდნენ და, მეორე მხრივ, კომბოსტოს ფოთლებზე მრავლად იყო მათ მიერ გამონაკვალი კანი, რაც მოწმობდა იმას, რომ მატლს განვითარების რამდენიმე საფეხური უკვე გავლილი ჰქონდა. ეს მატლები მოვათავსეთ მინის ქილებში, მივეცით საკვებად კომბოსტოს ფოთლები, მინას ქაღალდი მოვაკარით და მოვათავსეთ ოთახში ჩვეულებრივი ტემპერატურის პირობებში. მატლებს ყოველდღე ვაწვდიდით კომბოსტოს ახალფოთ



სურ.5 კომბოსტოს თეთრულა.

ფოთლებს და ჭურჭლის ვასუფთავებდით განავლისაგან.

ამ საგანგებო დაკვირვების ორგანიზაციის მიზანი იმაში მდგომარეობდა, რომ დაგვედგინა, თუ როგორ მიმდინარეობს კომბოსტოს პეპელას მატლის განვითარება შემოდგომის პირობებში. ჩვენ გვინდოდა კვერცხების ნუთბაც მოგვეპოებინა და თვალყური გვედევნებინა, თუ როგორ გამოიჩეკებოდა მათგან მატლები. მაგრამ, სამწუხაროდ, ამ დროს კვერცხები უკვე აღარ იყო. როგორც ჩანს დაგვაგვიანდა. თბილისის პირობებში კვერცხები ერთი კვირით ადრე მაინც უნდა გვეძებნა, რადგან ჩვენს მიერ შეკრებილი მატლები ნ დღისანი მაინც იყვნენ. თიხდა ისე, რომ სწორედ იმ დროს, როდესაც შევაგროვეთ ეს მატლები, ამინდი მკვეთრად შეიცვალა, აცივდა. ეს გარემოება ძალიან დაეტყო მატლებს; შეწყვიტეს ჭამა და მოძრაობა.

ნ კომბოსტოს
ელას კვერც-

თეთრულების გამრავლების [illegible] და [illegible] როგორც [illegible]-
[illegible] ვეგეტაციური და [illegible], ისე ზამთრის [illegible] და.
[illegible], [illegible] შემოდგომის სხვადასხვა [illegible]
[illegible].

თუ ეს პირობები არ იქნება, მაშინ [illegible] თეთრულე-
ბის დიდი რაოდენობით გამრავლება.

მატლებთან ერთად ვიპოვეთ ჭუპრიც. ჭუპრი მოთავსებული იყო ფოთლის ყუნწის ახლოს, ღარში; იგი დამაგრებული იყო სარცულით.

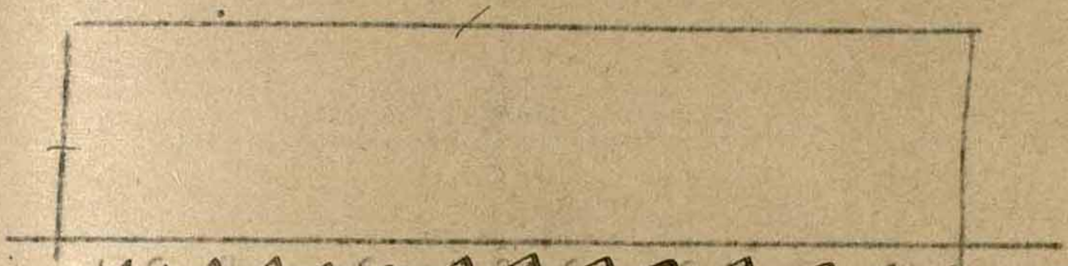
როგორც ცნობილია, კომბოსტოს თეთრულას მატლი კანს 4-ჯერ იცვლის. მეხუთე გამოცვლისას იგი ჭუპრდება. დაჭუპრების წინ იგი აღარ სჭამს. ეძებს შესაფერ ადგილს /ჩვეულებრივად ყვერღება [illegible] ხეებზე ან კედლებზე, სადმე მყუდრო ადგილას/. ამორჩეულ ადგილას იგი აკეთებს აბრეშუმისებრ ძაფისაგან პატარა ქსელს- "ლილს", რომელსაც ეჭიდება კუდურებით. ამის შემდეგ გაიკეთებს აბრეშუმის სარტყელს, რომლის საშუალებითაც მიმაგრებულია თავის ადგილზე. 1-2 დღის შემდეგ მოიცვლის უკანასკნელ კანს და ჭუპრად იქცევა. ორთაჭალის ბოსტანში შეგროვებული მატლები ჩვენ დაჭუპრებამდის მივიყვანეთ. ისინი დაჭუპრდნენ 29 ოქტომბერს.

საკმარისია მატლების ძლიერ დაღრღნილი კომბოსტოს ფოთლების ერთი შეხედვაც რომ ცხადი გახდეს, თუ რამდენად დიდი ზარალის მიყენება შეუძლია ამ მწერს ბოსტნისათვის, განსაკუთრებით იქ, სადაც კომბოსტოს პეპელას ისეთი ხანგრძლივი პერიოდი აქვს არსებობისა და განვითარებისათვის, როგორც ჩვენში. ლიტერატურის მიხედვით, კომბოსტოს თეთრულას ახასიათებს ზაფხულში 2 გენერაცია. ამას აღნიშნავს შჩერბინოვსკიც თავის შრომაში, რომელიც ზევით გვქონდა დასახელებული. ეს ცნობა ეხება ჩრდილოეთ ზონას, კერძოდ ლენინგრადს; ჩვენს პირობებში კი კომბოსტოს პეპელა უფრო მეტ გენერაციას იძლევა; თბილისში და მის მიდამოებში იგი იძლევა 4 თაობას მაინც. როგორც ზევითაც აღვნიშნეთ, თბილისის ბოსტნები გამოვიკვლიეთ 23 ოქტომბერს, ვიპოვეთ მრავალი მატლი, პეპლები კი იმ დღეს არ დაფრინავდნენ, ალბად იმიტომ, რომ ცივი დღე იყო. უფრო გვიან, სახელდობრ, 30 ოქტომბერს, ამავე მიზნით გავემგზავრეთ მცხეთის ბოსტნების გამოსარკვევად. აქ ვნახეთ არა თუ მატლები, არამედ მფრინავი პეპლებიც. რამდენიმე ცალად მფრინავი კომბოსტოს პეპელა ისეთ დიდ სიმაღლეებზე ვნახეთ, რომლებიც მოთავსებე-

ლია "ჯვარის" ისტორიული ძეგლი.

თემის დამუშავებაში ჩაბმულმა სკოლებმა ნახატებით გამოიყენეს ის შესაძლებლობები, რომელთაც იძლევა მცხეთის თეთრულა მწერების მახასიათებლად. განსაკუთრებით ფართედ გამოიყენეს ეს ობიექტი დაკვირვებათა ორგანიზაციისთვის.

ნახრობზე იყო შემდეგი დაკვირვებები:



~~[illegible]~~

დაკვირვებები კვერცხის სტადიაზე

1. ფოთლის რომელ მხარეზე ვხვდებით კვერცხებს და როგორ არიან ისინი დალაგებული?
2. როგორი ფერისა და სიდიდისაა კვერცხები.

დაკვირვებები მატლის სტადიაზე?

1. რამდენ დღეში გამოიჩეკებიან მატლები? 2. რა მოუვიდა კვერცხის ნაჭუჭს? 3. ადრე გამოჩეკილი მატლების სიდიდე და რაოდენობა; 4. რა ზიანს აყენებს ფოთლებს მატლი? 5. რამდენ დღეში მოხდა პირველი ცვლა და მესამე კანის ცვლა?
6. გაზომეთ მატლი თითოეული კანის ცვლის შემდეგ; რა ემსგავსება მატლს კვების შემდეგ? 7. როგორ აზიანებენ ფოთლებს დიდი მატლები და პატარა მატლები? 8. როგორ ცხოვრობენ მატლები—ჯგუფურად თუ ცალცალკე? 9. მოსინჯეთ და შეაჩერეთ მატლებიანი ფოთოლი, გამოარკვიეთ, რამდენი არის ხვავიან მატლები? 10. მოკიდეთ მატლს ხელი და შენიშნეთ, რას გამოთქვამს იგი?

დაკვირვებები ჭუპრზე

1. როგორ იქცევიან მატლები ჭუპრობის წინ?

უკანასკნელი კანის ცვლის შემდეგ რამდენ ხანში დაჭუპრდება? აწერეთ თვით დაჭუპრების პროცესი, სად ჭუპრდებიან და როგორია მათი ფერი?

დაკვირვებები პეპელაზე

1. რამდენ დღეში გამოფრინდა პეპელა?
2. როგორ იქცევა პეპელა პარკიდან გამოსვლის შემდეგ და რამდენ ხანში იწყებს ფრენას?
3. როგორ იკვებება პეპელა?
4. ჩახატეთ დედალ-მამალი პეპელა. გარჩევნულად რითი განსხვავდებიან ისინი ერთმანეთისაგან?
5. დააკვირდით ფრთების ლაქებს, თავს, მკერდს.

მავნებელი მწერების წინააღმდეგ ხმარებული ბრძოლის წესები კომბოსტოს თეთრულას მაგალითის მიხედვით.

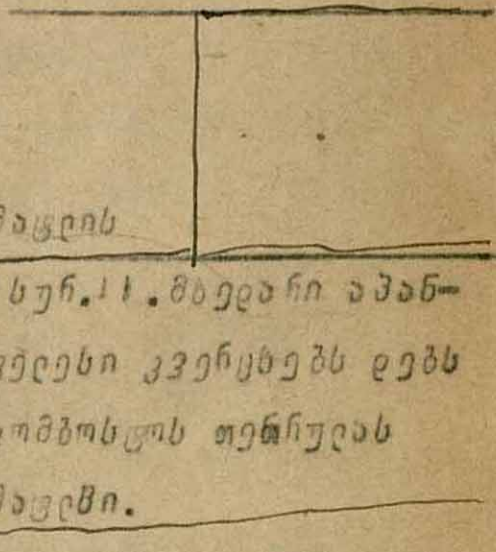
კომბოსტოს პეპლის ბიოლოგიისა და მავნებლობის ფაქტების გაცნობის შემდეგ უნდა დაისვას საკითხი მათთან ბრძოლის შესახებ. უნდა აღინიშნოს, რომ არსებობს ბრძოლის ორგვარი წესი. ერთი წესია, როდესაც ადამიანი თითონ აქტიურად ებრძვის ამ მწერს, ან მის კვერცხებსა და მატლებს. უკეთესია კვერცხები იქნას მოსპობილი. თუ კვერცხები არ იქნა მოსპობილი და მატლები გამოიჩეკენ, ისინი მოსპობილნი უნდა იქნენ განვითარების პირველ საფეხურზევე, რადგან ამ დროს ისინი ერთად არიან თავმოყრილნი. რომ წამოიზრდებიან, გაიფანტებიან და მათთან ბრძოლაც გაძნელებულია.

ამ მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლის მეორე წესს წარმოადგენს იმ ცხოველებისათვის ხელის შეწყობა, რომელნიც მათ ანადგურებენ

ბრძოლის ამ ხერხს, როგორც ცნობილია, ბიოლოგიური ხერხი ეწოდება.

მოსწავლეები ბოსტანში დაკვირვებისას უთუოდ შენიშნავენ, რომ ზოგი მატლი მწვანე ფერისაა და ამიტომ ძნელი შესამჩნევია ფოთოლზე, კომბოსტოს პეპელას მატლი კი იმდენად ღია ფერებით არის შეფერადებული, რომ ერთბაშად თვალში ეცემა ყველას. დაკვირვებულ თვალს ისიც არ გამოეპარება, რომ ფრინველები ამ მატლებს არ ეტანებიან, არ სჭამენ, რადგან მათ მომწამლავი ნივთიერების გამოყოფის უნარი აქვთ, პირველად კი, თუ შეამჩნიეს, სჭამენ. [illegible] მართალია, თეთრულას მატლი ფრინველებისაგან დაცულია, მაგრამ მას სამაგიეროდ ჰყავს სხვა მტრები. მისი მტერია მწერი მხედარი, კერძოდ, მისი ერთი სახე, რომელსაც აპანტელესი ეწოდება. ეს მწერი კვერცხებს დებს კომბოსტოს პეპელას მატლის სხეულში, საიდანაც იჩეკება ახლად გამოჩეკილი მატლები.

აპანტელესი თავის კვერცხსადებს შეასობს თეთრულას მატლს და ჩადებს თითო ჯერზე 12–16 კვერცხს. ამ კვერცხებიდან გამოიჩეკება მატლები, რომლებიც თეთრულას მატლის ცხიმითა და სისხლით იკვებებიან. აპანტელესის მატლები თავის განვითარებას ასრულებენ უმეტეს შემთხვევაში მანამ, სანამ კომბოსტოს პეპელას მატლი დაჭუპრდებოდეს, თუმცა არის შემთხვევები, როცა აპანტელესი კვერცხებს დებს საკმაოდ მოზრდილ [illegible]. ამ შემთხვევაში თეთრულას მატლი მოასწრებს დაჭუპრებას. აპანტელესი გაივლის განვითარებას თეთრულას ჭუპრში და იქიდანვე გამოვა ზრდა დამთავრებულ მხედრად. ზოგჯერ რამდენიმე აპანტელესი დებს თეთრულას ერთი მატლის სხეულში კვერცხებს და, ამრიგად, რამდენიმე ასეული კვერცხი იყრის თავს. ამ კვერცხებიდან გამოჩეკილი მატლები თავის პატრონს, ცხადია, სიკეთეს არ დააყრიან და, მართლაც, თეთრულას ბევრი მატლი იღუპება ამ ნიადაგზე. აპანტელესის მატლები განვითარებ



სურ. 11. მხედარი აპანტელესი კვერცხებს დებს კომბოსტოს თეთრულას მატლში.

განსაზღვრულ საფეხურზე გამოძვრებიან ხოლმე თეთრულას მატლიდან, თეთრულას მატლი კი იღუპება. ამნაირად აპანტელესი წარმოადგენს თეთრულას პარაზიტს და, მაშასადამე, ის მეურნეობის მეგობრად უნდა მივიჩნიოთ.

აპანტელესისა და თეთრულას მატლის ურთიერთობა შეიძლება ცალკე დაკვირვების საგნად იქცეს. მაგალითად, ეს ბევრ დროს მოითხოვს, სამაგიეროდ, ძლიერ საინტერესოა. ეს მუშაობა ასე ჩავა-ტარეთ. შევაგროვეთ კომბოსტოს პეპელას 20 მატლი. როგორც ზევითაც აღვნიშნეთ, ისინი მოვათავსეთ მინის ჭურჭელში, რომ შესაძლებელი ყოფილიყო მათზე თვალყურის დევნება. პირველ ხანებში მატლები ერთმანეთი-საგან არაფრით განსხვავდებოდნენ, ყველა ჯანსაღს ჰგავდა, კარგ ერთნაირად იცვლიდნენ. უკანასკნელი კანის ცვლის პერიოდში ზოგი, თითქოს, უფრო გამსხვილდა, მოძრაობას უკლო და ფერიც შეეცვალა. ასეთი მატლები უფრო სუსტად უპასუხებდნენ გაღიზიანე-ბას. გაღიზიანების შემთხვევაში პირიდან მოყვითალო-მომწვანო ფერის სითხეს უშვებდნენ და არა მწვანე ფერის, როგორც ეს ჯან-საღ მატლებს ახასიათებს. მატლებმა როცა ყველა საფეხურები გაია-რეს, დაჭუპრების წინ საეჭვო მატლების ტანიდან გამოძვრნენ აპანტელესის მატლები და მყისვე შეუდგნენ პარკების კეთებას. ამნაირად, ისინი დაჭუპრდნენ იმ მატლის ახლოსვე, საიდანაც გამოვიდნენ. ამ ჭუპრებს ყვითელი, ერთი მეორეზე მიწებებული მარცვლების სახე ჰქონდათ. მატლი, რომელშიაც პარაზიტობდნენ ისინი, ერთხანს კიდევ ცოცხლობდა, მაგრამ მალე მოკვდა. მე-16 დღეს ამ პარკებს მოეხადა სარქველები წრულად და პარკებიდან გამოვიდნენ მხედრები. ჩვენ გვინდოდა საქმე ისე მოგვეწყო, რომ მხედრებს ჩვენს თვალწინ მოეხდინათ იმის დემონსტრაცია,

სურ. 12. აპანტელესის მატლები გამოდიან თეთრულას მატლიდან.

თუ როგორ დებენ ისინი კვერცხებს კომბოსტოს პეპელას მატლში, მაგრამ, სამწუხაროდ ვერ მოვესწარით, რადგან ჩვენი მხედრები გამოიჩეკნენ გვიან, ზამთრის პირს, 17 ნოემბერს. ამ დროს უკვე აღარ მოიძებნებოდა კომბოსტოს პეპელას მატლები. სკოლას შეუძლია მხედრების გამოჩეკა მოაწყოს უფრო ადრე. ისინი 1-2 დღეს უნდა ვიქონიოთ რაიმე მინის ჭურჭელში. საკვებად ვაძლიოთ შაქრის წყალში დასველებული ბამბა. ბამბას სწოვენ და ასე საზრდოობენ. ამ ხნის განმავლობაში დედალი მხედრები რომ მოვათავსოთ მინის ჭურჭელში, სადაც კომბოსტოს ფოთლებზე მოთავსებულია ახალგაზრდა მატლები, დავინახავთ, რომ მხედარი მიუახლოვდება მატლს, წინ წამოსწევს სხეულის უკანა ნაწილს და წაწვეტებულ კვერცხსადებს შეასობს მატლს სხეულში. მატლები თავს იცავენ ამ პარაზიტისაგან მწვანე ფერის სითხის გამოყოფით, რომელიც მათ ერთადერთ თავდაცვის საშუალებას წარმოადგენს.

ეს დაკვირვება და მისგან გამომდინარე დასკვნები სრულიად გასაგებს ხდის მავნებელი მწერების წინააღმდეგ ბიოლოგიური მეთოდით ბრძოლის რაობას. მოსწავლეთა მომავალი პრაქტიკული მუშაობისათვის მომზადების თვალსაზრისით ეს მოვლენები მეტად მნიშვნელოვანია. საქმე ის კი არ არის, რომ მოსწავლეებს რეცეპტური წესით მივცეთ მავნებლებთან ბრძოლის ხერხები, მთავარი ის არის, რომ მავნებლების ბიოლოგიურ-ეკოლოგიური თავისებურებანი იმდენად ცხადი გავხადოთ, რომ მათთან ბრძოლის ხერხები გააზრებული და, მაშასადამე, უკეთ შესათვისებელი და დასამახსოვრებელი გახდეს. ამ პირობებში სათანადო ჩვევებიც უფრო ადვილად დასაძლევია. მომავალი პრაქტიკული მუშაობისათვის მომზადება ამ გზებით შეიძლება ჰქონდეს მიზნად დასახული მწერების შესწავლას.

ზემოთმოყვანილი ცნობების მიხედვით მოსწავლეებისათვის ცხადი გახდება, თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვთ მხედრებსა და მათ მსგავს მწერებს ბუნების ეკონომიკაში, რომ ისინი საგრძნობ

და ამცირებენ მავნე მწერებს.

მოსწავლეებისათვის გასაგები უნდა გავხადოთ ისიც, რომ ადამიანს არ შეუძლია იმედები დაამყაროს მხოლოდ იმაზე, რაც თვით ბუნებაშია მოცემული მეურნეობის მავნებლებთან ბრძოლისათვის ადამიანი თავის მხრივ უმატებს სხვა ღონისძიებებსაც. მაგალითად, მოსწავლეები უნდა გავაცნოთ, რომ არის ცალკე წარმოებები, რომლებიც ამრავლებენ ისეთ მწერებს, რომლებიც ამათუიმ სახით ებრძვიან სოფლის მეურნეობის მავნებლებს; მაგალითად, მრავლად გამოჰყავთ სასარგებლო ჭიამაიები და მათ ავრცელებენ მეურნეობებში მავნე მწერების მოსპობის მიზნით. ჭიამაიების მთელი რიგი სახეობანი მავნე მწერებით იკვებებიან: ტილებით, ფარიანებით და სხვა.

ამ ღონისძიებათა გარდა, რომელნიც შეადგენენ მავნებლებთან ბრძოლის ბიოლოგიურ მეთოდს, ადამიანი იყენებს სხვა ხერხებსაც. მაგალითად, კომბოსტოს პეპელასთან ბრძოლის ერთერთი საშუალებაა სარეველა მცენარეების მოსპობა ჯვაროსანთა ოჯახიდან. ადრე გაზაფხულიდანვე უნდა მოისპოს ეს სარეველები. გარდა ამისა, ისმარება დარიშხანის პრეპარატი, რომლებსაც ასხურებენ მცენარეებს. [illegible]. ხერხებით შეიძლება მოისპოს მატლები მანამ, სანამ ისინი მე-4 ასაკს მიაღწევენ. ამ ასაკში ეს პრეპარატები ნაკლებ მოქმედობენ, იქ, სადაც ბრძოლის ამ მეთოდებს იყენებენ საბჭოთა ან კოლექტიურ მეურნეობებში,- მასწავლებელმა უნდა მოაწყოს ექსკურსია, რათა მოსწავლეებმა ნახონ ეს პროცესი.

მავნებელი მწერების წინააღმდეგ ბრძოლის ხერხები არ მოყვანილობით მაინც, როგორიცაა აქ არის მოცემული; ჩვენის ფიქრით, ჩართული უნდა იყოს თემის დამუშავების გეგმაში, ხოლო უფრო ვრცლად ეს საინტერესო საკითხი დამუშავდება ნორჩ-ნატურალისტთა წრეში.

მიზანშეწონილობის მოვლენები მწერებში

საკითხი მიზანშეწონილობის მოვლენების შესახებ მწერებში ყველა გაკვეთილზე შეიძლება, მიუხედავად იმისა, რომ ამას მასწავლებელი ახერხებს ეხება მწერების სხეულის აგებულებისა და სიცოცხლის ციკლის გაცნობის პროცესში. ეს ნაკარნახევია ერთი მხრივ იმ გარემოებით, რომ ზოოლოგიის კურსში, შეიძლება ითქვას, ყველაზე უკეთ მასალას აგებულებისა და ქცევის მიზანშეწონილობის საილუსტრაციოდ და მისი შეფარდებითი ხასიათის დასადგენად მწერები იძლევიან, მეორეს მხრივ – იმ გარემოებითაც, რომ ბევრი ბიოლოგიური ხასიათის საკითხი ორგანიზმის მიზანშეწონილი მოვლენების შესახებ დიდად მნიშვნელოვანია მოსწავლეებში გარკვეული მატერიალისტური შეხედულებების შემუშავების თვალსაზრისით. ასეთი ბევრი დასკვნების გამოტანა გვადგება, გარდა ყველა გაკვეთილისა, საკმაოდ დასაბუთებული არ იქნება. მიზანშეწონილობის საკითხის [illegible] გაკვეთილზე მოსწავლეებმა მარტო უნდა მიიღონ კითხვაზე, თუ როგორ მოწესრიგდა ასე მიზანშეწონილად ორგანიზმების აგებულება, მათი ურთიერთ-დამოკიდებულება, მათი შეგუება-შეთანხმება არსებობის პირობებთან. ეს ის კითხვებია, რომლებიც დიდად აღელვებენ მოსწავლეებს. მასწავლებელმა პასუხი უნდა გასცეს ამ კითხვებს ფაქტიური მასალის ფონზე დამყარებით. იმ ფაქტებს გარდა, რომლებიც მოსწავლეებმა გავლილი მასალიდან იციან, სასურველია მასწავლებელმა სხვა ახალი, მიზანშეწონილობის თვალსაზრისით საინტერესო ფაქტებიც მოიყვანოს. ასეთ ფაქტებიდან საინტერესოა, მაგალითად, ფუნაგორიას ქცევა მოდგმის გამრავლებასთან დაკავშირებით. ამ მხრივ ცნობილია და მეტად საინტერესო მასალას იძლევა ცნობილი ნატურალისტი-ენტომოლოგი ფაბრი.

მასწავლებელმა უნდა გამოიყენოს მოსწავლეთა დაკვირვება იმაზე, რომ ფუნაგორია აგროვებს ფუნას, აგუნდავებს მას და მიაგორებს სოროში. უნდა დაისვას კითხვა, თუ რისთვის სჭირდება მას ეს აგროვებული ფუნა? ძირითადად არ სჭირდება საკვებად. ერთხანს

ფიქრობდნენ, რომ ამ გუნდებში ფუნაგორია კვერცხებსაც დებს და ფუნა გამოჩეკილი მატლების საკვებია, მაგრამ ფაბრმა გამოარკვია, რომ ამ გუნდებში კვერცხები არასოდეს არ არის. კვერცხები მოთავსებულია მეორეგვარ გუნდებში, რომელთაც მსხლისებრი მოყვანილობა აქვთ. ამ "მსხლის" წაწვეტებულ ნაწილში მოთავსებული ფუნაგორიას კვერცხი, რომელიც სიგრძით აღწევს 10 მილიმეტრს, სიგანით–5 მილიმეტრს. საინტერესო ის არის, რომ ფუნაგორია ამ გუნდებს აკეთებს არა მსხვილფეხა საქონლის, არამედ ცხვრის ფუნისაგან. როგორც გაირკვა, მსხვილფეხა საქონლის ფუნა წარმოადგენს მეტად უვარგის საკვებს ნაზი მატლებისათვის, რომლებიც მას ვერ სჭამენ, ცხვრის ფუნა კი მათ უფრო შეეფერება. გარდა ამისა, კვერცხს მოთავსებულია ამ "მსხლის" ვიწრო ადგილას იმიტომ, რომ, როგორც კვერცხს, ისე მისგან გამოჩეკილ მატლს, ესაჭიროება ჰაერი, რომელიც ამ ნაწილში უფრო ადვილად შედის, ვიდრე სხვა ნაწილებში. მაგრამ ჰაერი რომ თავისუფლად შედიოდეს ბირთვის შიგნით, მაშინ ფუნა ადვილად გამოშრებოდა და მატლი მას ვერ გამოიყენებდა საკვებად. ამიტომ არის, რომ ფუნაგორია "მსხალს" ათავსებს მიწის სიღრმეში: მიწაში იგი ნაკლებად აორთქლდება და სინესტეს ინარჩუნებს. რაც უფრო ნაკლები ზედაპირი აქვს სხეულს, მით უფრო ნაკლებად აორთქლდება იგი. გეომეტრიიდან ცნობილია, რომ ყველაზე ნაკლები ზედაპირი აქვს ბირთვს. ერთსადაიმავე მასას რომ მივცეთ ბირთვის ან კუბის მოყვანილობა, ცხადია, უფრო ნაკლები ზედაპირი ექნება ბირთვს. ამნაირად, სწორედ ფორმა იცავს ამ "მსხალს" ზედმეტ აორთქლებისაგან. გარდა ამისა, "მსხალს" ზევიდან საკმაოდ გამაგრებული, მკვრივი ქერქი აქვს გაკეთებული, რაც იმავე იცავს ფუნას გამოშრობისაგან, როგორც ქერქი იცავს ხეს. ამდენად მიზანშეწონილი ფორმა აქვს ფუნას გუნდას. გამოჩეკილი მატლი იწყებს ფუნის ჭამას არა შევიწროებული ნაწილიდან, არამედ გაფართოებულიდან. ამ ბირთვის კედელში რომ ნახვრეტი გავუკეთოთ, მატლი გამოიტანს განავალს და ამოავსებს ამ ნახვრეტს. ფაბრს რამდენჯერმე გამოუცვლია ერთი გუნდისათვის

კედელი და ყოველ ასეთ შემთხვევაში მატლს ამოუვსია ეს ფანჯარა განავალით. საინტერესო ის არის, რომ მატლს სხეულის უკანა ნაწილი ისეთი მოყვანილობისა აქვს ,რომ ის კედლის ქაფიას ჰგავს, ასეთი "მიზანშეწონილი" მოყვანილობა შემუშავებია იმიტომ, რომ ზოგჯერ თითონაც შემთხვევით გამოსჭრის კედელს და ამ შემთხვევაშიაც მყისვე ამოავსებს ორივე ასეთ ნახვრეტს. ფანჯრის ამოვსება იმ მხრივაც არის აუცილებელი, რომ ჰაერს დაეხშოს შესვლის საშუალება და საკვების მარაგი დაცული იქნას გამოშრობისაგან.

ეს მაგალითი მწერის სხეულის მიზანშეწონილი აგებულებისა და ქცევის მრავალ გასაოცარ ფაქტს შეიცავს.

მოვიყვანთ მეორე მაგალითი. დიდად საინტერესოა ჭიანჭველის ქცევაზე დაკვირვება, რომელსაც იგი ავლინებს [illegible] ~~[illegible]~~ მცენარეების ფოთლებს, გამოაყოფინებს ერთგვარ-წვენს და შეექცევა მას. ეს ურთიერთობა ადვილი შესამჩნევია ცოცხალ ობიექტებზე. ~~[illegible]~~ სხვადასხვა მცენარის ფოთლებ-ზე ბინადრობენ ერთგვარი ~~[illegible]~~ მწერები— ~~[illegible]~~ მცენარეების ტილები. ისინი უმეტეს შემთხვევაში ფოთლის ქვედაზედაპირზე ბინადრობენ. ~~[illegible]~~ უბრალო დაკვირვებაც სრულიად საკმარისია, რომ შევამჩნიოთ მეტად საინტერესო მოვლენა. ასეთ მცენარეებს ხშირად ეტანებიან ჭიანჭველები. ლუპით თუ დავაკვირდებით ასეთ ფოთოლს, დავინახავთ, რომ ჭიანჭველა მისდგომია ~~[illegible]~~ ტილს და უკაკუნებს მანამ, სანამ ის არ გამოაყოფინებს წვენს, რომელსაც სიამოვნებით ეწაფება.

მიზანშეწონილობის თვალსაზრისით საინტერესოა შემდეგი მოვლენაც. გუბეებში ხშირად ვხვდებით ერთგვარ ხოჭოებს, მოცურალებად ცნობილნი. დღისით წყალში არიან, საღამოობით ამოფრინდებიან ხოლმე და დაფრინავენ მანამ, სანამ კვლავ არ მიხვდებიან გუბეს. აქ ისინი დაეშვებიან და დაბინავდებიან ახალ გარემოში. ეს თვისება ძლიერ მიზანშეწონილია. უამისოდ მოცურალეები,

ერთ გუბურიდან მეორეში ვერ გადავიდოდნენ და იმ შემთხვევაში, თუ გუბურა ამოუშრებოდათ, ადვილად დაიღუპებოდნენ.

მიზანშეწონილობის თვალსაზრისით დიდად საინტერესოა აგრეთვე კრაზანას ზრუნვა შთამომავლობაზე. ამ მხრივ განსაკუთრებით საინტერესოა ერთ-ერთი კრაზანა სფექსის სახელწოდებით ცნობილი.

სფექსი ბუდეს იკეთებს ნიადაგში. ბუდის დამზადების შემდეგ კრაზანა მიდის სანადიროდ. იგი ნადირობს უმთავრესად ჭრიჭინებზე. ჭრიჭინას იგი სამ ადგილას ჩხვლეტს მხამიან ისარს: კისერში, აგრეთვე იმ ადგილას, სადაც ერთმანეთს უკავშირდება მკერდის პირველი და მეორე რგოლი და, იქ, სადაც მკერდს უკავშირდება მუცელი. ამას იგი ზუსტად აკეთებს, რის შედეგადაც ჭრიჭინას ეკარგება მოძრაობის უნარი, მაგრამ არ კვდება. ნატურალისტ ფაბრს დაკვირვება უწარმოებია და დაუდგენია, რომ ასეთ დამბლადაცემულ ჭრიჭინას უცოცხლია თვენახევარს. რატომ არ ჰკლავს სფექსი ჭრიჭინას და კმაყოფილდება იმით, რომ უკარგავს მოძრაობის უნარს? საქმე ის არის, რომ სფექსს ეს დამბლადაცემული ჭრიჭინა სჭირდება თავისი მატლების გამოსაკვებად. ამიტომ ბუდის ერთ უჯრედში ათავსებს 4 ასეთ დამბლადაცემულ ჭრიჭინას; ერთის ჭრიჭინას მკერდზე სდებს კვერცხს. 3-4 დღის შემდეგ კვერცხიდან გამოიჩეკება მატლი. იგი მიემაგრება ჭრიჭინას მკერდს და იქიდან წუწნის საკვებ ნივთიერებას. რამდენიმე დღის შემდეგ მატლი ათავებს პირველ ჭრიჭინას, რის შემდეგაც იგი კანს იცვლის. აქედან იგი გადადის მეორე ჭრიჭინაზე და ამრიგად მეოთხე ჭრიჭინას რომ გაათავებს, იგი უკვე მზად არის დასაჭუპრებლად. აი, რისთვის სჭირდება სფექსს ჭრიჭინები და რატომ მიათრევს მათ სოროში გულმოდგინეობით. მთლად ჯანსაღი და მოძრაობის უნარის მქონე ჭრიჭინები არ გამოდგებოდა და ამიტომ მზადავს და ადამბლავებს მათ, მეორეს მხრივ არც მკვდარი ჭრიჭინა გამოდგებოდა: ის გაიხრწნებოდა და მატლს საკვებად არ გამოადგებოდა.

ყველაზე გასაოცარია თავისი მიზანშეწონილობით ის ხერხი, რომლითაც სფექსი უკარგავს ~~ჭრიჭინას~~ მოძრაობის უნარს. ~~ჭრიჭინა~~ რომ გავკვეთოთ და ლუპით გავსინჯოთ, დავინახავთ, რომ სწორედ იმ ადგილას, სადაც მას ისარს უმიზნებს კრაზანა, ~~ჭრიჭინას~~ აქვს ნერვული კვანძები, რომლებიც ხელმძღვანელობენ კიდურების მოძრაობას. სფექსი ~~ჭრიჭინას~~ უმიზნებს სწორედ ამ ცენტრებს და ამნაირად უკარგავს მას მოძრაობის უნარს. "მიზანშეწონილობის" ამგვარი მაგალითი ბევრი შეიძლება მოვიყვანოთ მოსწავლეებს მწერების ცხოვრებიდან, მაგრამ ესენიც საკმარისია. საქმე ის არის, მოსწავლეებისათვის ცხადი გავხადოთ, რომ ეს მიზანშეწონილობა არ არის აბსოლუტური ხასიათისა, რომ ხშირად უსაფუძვლოა იმის თქმა, თითქოს ყველაფერი ისეა შექმნილი, რომ ჰარმონიულად არის ერთი მეორესთან დაკავშირებული. ეს "მიზანშეწონილი" თვისებები მხოლოდ განსაზღვრულ პირობებში უნდა მივიჩნიოთ მიზანშეწონილად. თუ პირობები შეიცვალა, მიზანშეწონილმა თვისებებმა შეიძლება ხშირად საწინააღმდეგო შედეგები გამოიწვიოს. მაგალითად, არის შემთხვევები, რომ გუბურიდან ამოფრენილი მოცურალე [illegible] გადაუფრენს რამე მბზინავ ზედაპირს, დაეშვება ალბად ის ვარაუდით, რომ წყალში მოხვდება, მაგრამ ნამდვილად ის ზოგჯერ დაეცემა სათბურის მინის ჩარჩოს და შეიძლება მოკვდეს კიდეც. -

იმავე სფექსსაც შეიძლება შეუცვალოთ პირობები. ვთქვათ, მან შეიტანა ბუდის უჯრედში საკვების მარაგი; მანამ, სანამ იგი ბუდეს დაუბრუნდეს შესასვლელს, გვერდიდან ფრთხილად გამოვთხაროთ ბუდის კედელი და ამოვაცალოთ ~~ჭრიჭინები~~. სფექსი უკანასკნელად ჩავა ბუდეში და შემდეგ დაახშობს კარს. ასევე მოიქცევა ფუტკარიც, თუ მის ფიჭის უჯრედს გავუხვრეტთ ძირს: ცხადია, მის თაფლი არ დარჩება, მაგრამ იგი მაინც გულმოდგინედ გადაბეჭდავს ამ უჯრედს ცვილის ფირფიტით. ამნაირად, ამ მწერების ქცევა თითქოს მიზანშეწონილად და გონივრულად გვეჩვენება, მაგრამ ოდნავ რომ შევუცვალოთ პირობები, მათი ქცევის მიზანშეწონილობიდან და გონივრულობიდან არაფერი დარჩება.

ინსტინქტისათვის დამახასიათებელია აგრეთვე შემდეგი მოვლენები, რომლებიც აღწერილი აქვს იმავე ნატურალისტ ფაბრს. ~~ქინქლისათვის~~, რომელიც კრაზანას მიუთრევია თავის სოროსთან, ფაბრს შეუჭრია ულვაშები, რომლითაც ჩვეულებრივად მიათრევს ხან კრაზანა. კრაზანა დაბრუნებულა სოროდან და მოუნდომებია ~~ქინქლის~~ ჩათრევა, მაგრამ, ვერ უნახავს რა გრძელი ულვაშები, ჩაფრენია მათ ნაშთს. ამნაირად მიუთრევია სორომდის, ჩვეულებრისამებრ დაუ-ცოვებია და თითონ ჩასულა სოროში. სანამ იგი დაბრუნდებოდა და მი-უნდებოდა მსხვერპლს, ფაბრს ~~ქინქლისათვის~~ შეუჭრია ულვაშების უკანასკნელი ნაშთიც. კრაზანა "საგონებელში" არ ჩავარდნილა და ~~ქინქლის~~ საცეცს ჩაფრენია. შემდეგ ფაბრს ეს საცეციც შეუჭრია. ახლა კრაზანას მოუნდომებია ყბებით ჩაეჭიდა მსხვერპლის თავი, მაგრამ ყბები ვერ მოსწვდენია. ამის შემდეგ მიუცოცებია მსხვერპ-ლი, თუმცა ადვილად შეიძლებოდა ჩასჭიდებოდა ერთერთ კიდურში ან კვერცხსადებში. ფაბრს კიდევ გაუგრძელებია თავისი ცდა და კრაზა-ნას პირთან მიუტანია ~~ქინქლის~~ ფეხი და კვერცხსადები, მაგრამ კრაზანას პირი არ დაუკარებია მისთვის. აქედან მეცნიერად ასკვ-ნის ფაბრი: "მწერის ანატომიის მეცნიერი მოღნე კრაზანა, რომე-ლიც ეს არის ახლა გაგვაოცა, როგორც ლოსტაქარმა, სრულიად უმწეო გამოდგა ენართებინა მისთვის უჩვეულო მოძრაობა. მისთვის დაუძ-ლეველ სიძნელეს წარმოადგენს-მწერის ულვაშის ნაცვლად ჩასჭიდე-ფეხში. მას მაინცდამაინც უნდა ულვაში ან საცეცი".

საზოგადოდ ფაბრი ასკვნის: "ინსტინქტმა ყველაფერი იცის უმეტეს მოქმედებათა იმ სფეროში, რომელიც მისთვის ჩვეულებრივია ინსტინქტმა არაფერი იცის სხვა სფეროში. მისი ბუნება – ერთსადაიმა-ვე დროს გამოიჩინოს უღიდესი ცოდნა და გასაოცარი სისულელე-ეს დამოკიდებულია მხოლოდ იმისგან, მწერი მოქმედობს ნორმალურ პირობებში, თუ შემთხვევით პირობებში".

ინსტინქტის ბუნება ამომწურავად განსაზღვრა კ. მარქსმა: "ფუტკარი ისეთ ფიჭის უჯრედებს აკეთებს, რომელიც არა ერთ ხუროთ-

მოძღვარს შეუშლება, მაგრამ არის ერთი გარემოება, რომელიც ამთავითვე უმღარის ხმოძღვარს საუკეთესო ღუცარზე მაღლა ასვენებს: ესაა ის, რომ ადამიანი, ვინც ფიქრის უჯრედს გააკეთებ-ლებს, ტვინი თავის თავში შექმნის მას".

ჩვენ არ დავკმაყოფილდით მხოლოდ მითითებებით იმის შესახებ, რომ მწერების აგებულებისა და ქცევის მიზანშეწონილობა უნდა აიხსნ-ილოს, არა როგორც აბსოლუტური მოვლენა, არამედ როგორც შეფარდე-ბითი ხასიათის მოვლენა და მოვიყვანეთ ის მაგალითებიც, რომლებზე დაყრდნობითაც შეიძლება მიზანშეწონილობის შეფარდებითი ხასიათის გამორკვევა. სამწუხაროდ, ამ მასალებზე ქართულ ენაზე თითქმის ვერსად შეხვდება მასწავლებელი და, ალბათ, ამით აიხსნება, რომ „მიზანშეწონილობის" შეფარდებითი ხასიათის საკითხს და საკითხს მწერების „გონიერების" შესახებ მასწავლებელი ან სრულიად არ ეხება, ან თუ ეხება, დეკლარაციულად—მწერების მიზანშეწონილობას შეფარდებითი ხასიათი აქვსო. ეს იძლევა მოსწავლეებს ყოველგვარი მაგალითების გარეშე და ამიტომ მოსწავლისათვის უმეტეს შემთხვევა-ში გაუგებარი რჩება მწერების „გონივრული" ხასიათის ქცევა და, მით უმეტეს, მისი კვალიფიკაცია, როგორც შეფარდებითი მიზანშეწონ-ილობის ხასიათის ქცევა. ამით აიხსნება ისიც, რომ წარმოდგენილ მეთოდურ დამუშავებებში მასწავლებლები ძლიერ ნაკლებ ყურადღებას უთმობენ ამ საკითხს, ზოგნი კი ერთი სიტყვითაც არ აღნიშნავენ მას.

განმეორება და ცოდნის-შემოწმება

უდავოა, რომ განმეორებისა და ცოდნის განმტკიცების ხერხების გამოუყენებლობა ვერავითარ შემთხვევაში ვერ უზრუნველყოფს მოსწა-ვლეთა ცოდნის იმ სიღრმეს, მოქნილობასა და სიმტკიცეს, რასაც მოითხოვს ჩვენი პროგრამები. თუ მასწავლებელი გავლილი მასალის განმეორებას არ აწარმოებს, მის მოსწავლეებს ცოდნა მტკიცე და ღრმა არ ექნებათ, რაგინდ კარგი თვისებებიც არ უნდა ჰქონდეს

მასწავლებელს მასალის გადაცემის წესით. ამ თემის დამუშავებასთან დაკავშირებით ბევრი მასწავლებლის გაკვეთილების მოსმენა მოგვიხდა. ამ გაკვეთილებს შორის ერთი იპყრობდა განსაკუთრებულ ყურადღებას. გაკვეთილი შეიცავდა მცენარის სხეულის აგებულებასთან დაკავშირებულ მრავალ ახალსა და საინტერესო მასალას, წინასწარ მოფიქრებული იყო მასალის გათვალსაჩინოების ფორმები, ძალიან მოხერხებულად უკავშირდე–ბოდა მცენარის სხეულის აგებულება საარსებო პირობებს. ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს, რომ მასალა ეძლეოდა მოსწავლეებს ძლიერ ნაირგვარ ფორმებში. ხმის მოხერხებული ინტონაცია, მოხერხებული მიმოხვრა, რბილი ტონი, რაც ჩვეულებრივად ხიბლავს მოსწავლეებს და უფრო მეტად ამძაფრებინებს დისციპლინას კლასში, ვიდრე მკაცრი ხმა, ყველაფერი ეს ქმნიდა ისეთ პირობებს, რომ მასწავლებლის არც ერთი სიტყვა არ იკარგებოდა ამაოდ. მაგრამ ამასთან ერთად აღსანიშნავია ისიც, რომ ეს თხრობის მშვენიერი ოსტატი თავის თავს კი არ აწუხებ–და იმისათვის, რომ შეემოწმებინა, თუ როგორ შეითვისეს მოსწავლეებმა გადაცემული მასალა, მას თითქოს არ ეცალა ამ საქმისათვის. არც უფრო ადრე დამუშავებული მასალა, არც ის მასალა, რომელიც უშუალოდ ეკავშირებოდა ახალს, მასწავლებლის მიერ არ იყო გამოყენებული. ეს განმეორდა ორივე გაკვეთილზე, რომელთაც დავესწარით მცენარეების დამუშავების პერიოდში. აღნიშნული გადახრა, რომელიც ახასიათებს ამ მასწავლებელს, როგორც ჩანს, ძველია სწავლების თეორიის ცოდნი–თაც, მაგრამ აშკარა შეუფასებლობა გამოიჩინა სწავლების იმ მომენ–ტისადმი, რომელსაც განმეორება და ცოდნის განმტკიცება ეწოდება. ნამდვილად კი, განმეორება და ცოდნის განმტკიცება, როგორც გაკვეთი–ლის აუცილებელი მომენტი, განსაკუთრებით საჭიროა ბუნებისმეტყ–ველების გაკვეთილისათვის. ბუნებისმეტყველება საშუალო სკოლაში აგებულია ევოლუციურ საფუძველზე. ამიტომ ყოველი ახალი ტიპის შესწავლა ეყრდნობა უფრო დაბალი ტიპების ნიშანთვისებათა ცოდნას და ახალი ტიპების შესწავლის დროს დაეყრდნობა. უფრო მაღალი განვითარების ტიპის გაცნობისას ხშირად ბუნებრივად

ეძლევა ფუნქციები იმ ნიშნებს, რომლებიც ამ შრიფტით ფორმით მკაფიოდ არის მოცემული და რომლებიც უფრო დაბალ ფორმებში ან არ არის, ანდა ისე მკაფიოდ არ არის გამოხატული.

იმ მასწავლებლების პრაქტიკის მიხედვით, რომლებთაც გამოკვეთილი აქვთ გაწრთვნის მეთოდურობა და პრაქტიკულად გამოცდილი აქვთ მისი ეფექტიანობა, ვფიქრობ, რომ განმეორება მიმდინარეობს რამდენიმე მიმართულებით.

1. ახალი მასალის დამუშავებისას მეორდება მთელი რიგი ფაქტები, რომელნიც წინად იყო შესწავლილი და რომელნიც ემთხვე-ვევიან ახალ მასალასთან ნათელყოფენ თვისობრიობით.

მასწავლებელი უნის მოსწავლეებს, რომ ტვინს აქვს ჩაკეტილი სისხლძარღვთა სისტემა. ამასთან დაკავშირებით ეკითხება მოსწავლეებს, თუ შესწავლილ ცხოველთაგან რომლებს ახასიათებს ასეთივე ჩაკეტილი სისხლძარღვთა სისტემა. მოსწავლეები გაიხსენებენ, რომ ჩაკეტილი სისხლძარღვთა სისტემა ახასიათებს უფრო ადრე შესწავლილ კიბოსა და ობობას.

ნერვული სისტემის შესწავლისას მასწავლებელი აცნობს მოსწავლეებს, რომ მწერს ნერვული ძეწკვი მუცლის მხარეზე აქვს მოთავსებული. ამასთან დაკავშირებით ეკითხება მოსწავლეებს, თუ რომელ ცხოველებს აქვთ ნერვული ძეწკვის ასეთივე მდებარეობა. მოსწავლეები გაიხსენებენ, რომ ნერვული ძეწკვის ასეთივე მდებარეობა ახასიათებს კიბოს, ობობას, ხოლო სხვა ცხოველთაგან — ჭიებს.

ტარაკანს აქვს ექვსი კიდური. ამავე ნიშანს აღნიშნავენ სხვა ~~მწე~~ მწერებშიც და გამოარკვევენ, რომ ყველა მწერს (რომლებზედაც მოსწავლეებს დავალება ჰქონდათ მიცემული) 6 კიდური ახასიათებს.

2. ახალი მასალის დამუშავებისას მეორდება მთელი რიგი ფაქტები, რომელ-ნიც წინად იყო შესწავლილი და ბუნები-
შეიძლება გახსენებულ იქნას,

რადგან ისინი განსხვავდებიან ახალ მასალისაგან რაიმე ნიშნით.

მეორის შესწავლიდან მოსწავლეთათვის გამორკვეულია, რომ მათ აქვთ 3 წყვილი კიდური. ამასთან დაკავშირებით უნდა გახსენებული იქნას, რომ ობობებს აქვთ 4 წყვილი, ხოლო კიბოს ნაირთ – ა წყვილი კიდური.

მწერები სუნთქავენ ტრაქეებით. ამასთან დაკავშირებით მასწავლებელი გაახსენებს მოსწავლეებს, რომ ამავე ტიპში შემავალი კიბო სუნთქავს ლაყუჩებით, ხოლო ობობა – ფილტვებითა და ტრაქეებით. გაახსენება აქ მერე შეიძლება ...რით მოხდეს ნავთობს და სასუნთქავი აპარატის მიხედვით მოკლე რომ – ...ილება ჩამარდეს იმ ცხოველებისა, რომელთაც აქამდის გაუწოდიან მოსწავლეები: ერთუჯრედიანები ოთელი სხეულის ...ედაპირით სუნთქავენ; ასევე სუნთქავენ ჭიები; ...ოლო თევზს ...ნთაციმის სხვადასხვა ცხოველებ... სუნთქავენ ტრაქეებით, ლაყუჩებით და ფილტვებით.

გარდა ამისა, ხმალების ოსტატები განმეორებისათვის სხვა ...ერნებზედ შეიძლება.

მაგალითად განმეორებისა და შეჯამებისათვის დიდ შესაძლებლობებს იძლევა ექსკურსია. ექსკურსიაზე მოსწავლეთა თვალწინ გაიშლება ...ნავალი თემატიკა, რომლებზედაც მასწავლებელი აცნობდა მოსწავლეებს ...სტემატიკის კურსის დამუშავებისას. თითოეული ახალი ობიექტის შეგროვებისას მასწავლებელს შეუძლია შეეკითხოს მოსწავლეებს მისი დამახასიათებელი ნიშნების შესახებ. ვთქვათ, მოსწავლეებმა დაიჭირეს გვერდ...ბში მოფრინავე / ~~~ / მასწავლებელმა შეიძლება წინდეგ ...რიგი საკითხები დაუსვას მოსწავლეებს მის სიცოცხლეში — რატომ არ ...ფრინავს მოფრინავე წყალში. ამ კითხვაზე პასუხის გასაცემად მოსწავლეებმა უნდა გაიხსენონ მწერის სუნთქვის მექანიზმი. როგორ სუნთქავს

მწერი?.-იგი სუნთქავს ტრაქეებით. როგორ ჩადის ტრაქეებში ჰაერი?.- ჰაერი ტრაქეებში ჩადის სტიგმებით. შეუძლია მოცურავეს თევზის მსგავსად, ისუნთქოს ამ ჰაერით, რომელიც წყალშია გახსნილი?.- არა. მაშ, რა ჰაერით სუნთქავს იგი?.- ატმოსფეროს ჰაერით. ამის გამო შეუძლია მოცურავეს დიდხანს იყოს წყალ-ში?.- არ შეუძლია. დააკვირდით, რამდენ ხანს არის იგი წყალში.

განმეორების ბოლოს უნდა აგრეთვე გაირკვევა ფიქსირებულ ობიექტებში, მათი განსხვავებული წესით დალაგება. მას შემდეგ, რაც დამუშავდება მწერები, მასწავლებელი აძლევს მოსწავლეებს დავალებას იმ გამომშრალ მწერთა ირგვლივ, რომლებიც მას უწყვია მაგიდაზე. მოსწავლემ უნდა გადაარჩიოს, ვთქვათ, [illegible]ფრთიანები, ახსნას, რატომ ჰქვია მათ ~~[illegible]~~ფრთიანები და დაასახელოს თვითეული გადარჩეული მწერი. ასეთივე დავალებები შეიძლება მიეცეს სხვა რიგების მიმართაც.

განმეორების ერთ სახეს წარმოადგენს აგრეთვე ამათუიმ ორგანოს დახატვა; დამიხატე მწერის საცურნავი ფეხი და დაასახელე, რომელ მწერებს აქვთ ასეთი ფეხები, დამიხატე სათხრელი ფეხი და დაასახელე, რომელ მწერებს აქვთ ასეთი ფეხები და სხვ.

ფეხსახსრიანთა ტიპის დახასიათება.

მწერებით მთავრდება ფეხსახსრიანთა ტიპის შესწავლა. ამ მასალის დამუშავების მანძილზე მასწავლებელი აცნობს მოსწავლეებს ტიპში შემავალ კლასებს (კიბოსნაირნი, ობობასნაირნი, მრავალფეხიანები და მწერებს), ამ კლასებში შემავალ რიგებსა და ცალკეულ წარმომადგენლებს. როგორც ამ შრომის სხვადასხვა ადგილას აღვნიშნავთ, ტიპში შემავალ ცალკეულ წარმომადგენლებს ვიხილავთ არა ერთიმეორისაგან მოწყვეტით, არამედ ერთმანეთთან კავშირში; ცალკეული წარმომადგენლების,

რაზმებისა თუ კლასების გაცნობისას, სადაც კი შესაძლებელია, მსგავსება-განსხვავების ნიშნებს წინ ვსწევთ. ეს მსგავსება-განსხვავების [illegible] უნდა დამთავრდეს ფეხსახსრიანთა მთლიანი ტიპის დახასიათებით.

აქ შეიძლება დაისვას ასეთი საკითხი-ფეხსახსრიანთა ტიპის შესწავლას წამძღვარებული აქვს ტიპის ზოგადი დახასიათება, რის შემდეგაც შეისწავლება ცალკეული კლასები. ამ პროგრამებში საჭიროა თუ არა თვის შესწავლისას კვლავ დაისვას საკითხი ფეხსახსრიანთა ტიპის დახასიათების შესახებ. თუ საჭიროა, რა დამოკიდებულებაში უნდა იყოს ფაქტიური მასალის შესწავლის შემდეგ მოცემული ფეხსახსრიანთა ტიპის დახასიათება იმ დახასიათებასთან, რომელიც მივეცით ამ ტიპს თავდაპირველად.

ეს კითხვა უფრო ზოგადადაც შეიძლება დაისვას: საერთოდ უნდა ეძლეოდეს მოსწავლეებს ტიპის წინასწარი საერთო დახასიათება თუ არა? თუ უნდა ეძლეოდეს-როგორ? ანდა რით უნდა განსხვავდებოდეს იგი იმ დახასიათებისაგან, რომელსაც ვაძლევთ ტიპის შესწავლის ბოლოს?

იმისათვის, რომ ამ პრინციპულ კითხვაზე სწორი პასუხი გავცეთ, უნდა გავიხსენოთ, თუ როგორ არის აგებული საშუალო სკოლის ზოოლოგიის სწავლების პროგრამა და რით საბუთდება ასეთი აგებულება.

პროგრამა შეიცავს შესავალს, რომელშიაც ზოგადად მოხაზულია ცხოველურ ფორმათა მრავალნაირობა, მოცემულია ცხოველური სამყაროს დაყოფა ჯგუფებად /ტიპი, კლასი, რაზმი/.

პროგრამა მოითხოვს "დასკვნით", სადაც მოცემულია კურსის განმეორება, სადაც უკვე ფაქტიური მასალის ცოდნაზე დაყრდნობით გაშუქებულია საკითხი ცხოველთა სამყაროს განვითარების შესახებ. ამრიგად, გამოდის, რომ ერთსადაიგივე საკითხებს ვეხებით პროგრამის დასაწყისში და პროგრამის დასასრულს. სწორედ ამის

ანალოგიურად ვიქცევით ცალკეული ცომების შესწავლისას: თავშივე ვაძლევთ ცომის ზოგად დახასიათებას და აღვნიშნავთ მასში შემავალ კლასებს, ხოლო თვის დამუშავებისას უკვე ფაქტიური მასალის ფონზე დაწვრილებით ვაშუქებთ საკითხს ცომის ნაირობის შესახებ.

რა გამართლება აქვს პროგრამის საერთოდ და, კერძოდ, ცალკე ცომის შესწავლის ასეთ გზას?

საქმე ის არის, რომ ზოოლოგიის შესწავლის საბოლოო მიზანია მოსწავლეს შეუქმნას ყოველმხრივად /სწავლების საფეხურის შესაფერისად/ სწორი წარმოდგენა ცხოველთა სამყაროზე.

იმისათვის, რომ მოსწავლეებს მივცეთ ცოდნა ცხოველთა სამყაროზე, ჩვენ ვასწავლით უმარტივესებს, ღრუნაწლავებს, ღრუბელებს და სხვა უფრო მაღალ საფეხურზე მდგომ ცომებს. მაგრამ იმისათვის, რომ მოსწავლისათვის გაურკვეველი არ დარჩეს თუ რატომ მივდევთ ამ გზას /უმარტივესებს, ღრუნაწლავიანებს და სხვ./ ჩვენ წინასწარ ვაძლევთ ცხოველთა სამყაროს ზოგად დახასიათებას, რომელშიც ვურკვევთ ცხოველთა კლასიფიკაციის საკითხს პ ი რ ვ ე ლ ი მ ი ა ხ ლ ო ე ბ ი თ. ამ პირველი მიახლოებით საკითხის გაცნობას დიდი მნიშვნელობა აქვს შესასწავლი კურსში ორიენტირებისათვის, მის შესწავლისადმი ინტერესის გაცხოველებისათვის. ამის ანალოგიურადვე ვიქცევით ცალკე ცომების და, კერძოდ, "ფეხსახსრიანთა ცომის" შესწავლისას თავშივე ცომის დახასიათებას საკითხის "პირველი მიახლოებით" გაცნობის მნიშვნელობა აქვს. აქ მოსწავლეები ეცნობიან, თუ რა უძირითადესი ნიშნებით ხასიათდებიან, ვთქვათ, ფეხსახსრიანები, რადგანაც კლასების წარმომადგენლებს უნდა გაეცნოთ, რომ შევუქმნათ წარმოდგენა ფეხსახსრიანთა ცომზე. ფეხსახსრიან

თა

თა ცოდნის ამ „პირველ მიდგომებით" განსაზღვრას ხორცი შეესხმება თვით შესწავლის დასასრულს. დასკვნა დაეყრდნობა ფაქტიური მასალის ცოდნას და, ამასთანავე, გაირკვევა მოსწავლე-სათვის ცნება ფეხსახსრიანთა ცოდნე /რასაკვირველია, სწავლების საფეხურისა და მოსწავლეთა ასაკის შესაფერისად/.

ფეხსახსრიანთა საერთო დახასიათება შეიძლება გამოყვანილ იქნას შემდეგი კითხვების მიხედვით.

1. როგორი სიმეტრიულობით ხასიათდება ფეხსახსრიანთა ტიპის ცხოველები?

ორმხრივი სიმეტრიულობის თვალსაჩინო ფაქტიურ მასალას იძლევა კიბოს კიდურების სურათი / 19 კიდური/, რომელშიაც მოყვანილია კიდურების წყვილების თითო ცალი, გარკვეული სისტემით დალაგებული. თვალსაჩინოების მხრივ მეტად მოხერხებულია აგრეთვე მრავალფეხა. აქტუალ უნდა მივუთითოთ მის სურათზე და ფიქსი-რებულ ობიექტზე. ნაკლებად თვალსაჩინოა ობობასნაირთა და მწერე-ბის ორმხრივი სიმეტრიულობა. ამიტომ საჭიროა ამ საკითხზეც გარჩევა და მათში ორმხრივი სიმეტრიულობის აღნიშვნა.

2. სხეულის სეგმენტაციონობის ბარივ-რა ახასიათებს ფეხსახსრიანთა ცხოველ-ებს?

აქ უნდა აღინიშნოს ფეხსახსრიანთა სხეულის სეგმენტაციონობა, როგორც ზრდადამთავრებულ ასაკში, ისე განვითარების საფეხურებზეც. განვითარების სტადიებიდან ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია მწერები. ტიპის ეს ნიშანი შედარებით ნაკლებად არის გამოხატული ობობებში. უნდა აღინიშნოს, რომ ობობათა ზოგიერთ წარმომადგენლებს გამოირჩევიან ეტყობათ სეგმენტაციონობა, რაც შემდეგ აღარ ჩანს მკაფიოდ.

ობობას სხეულის დაყოფა თავმკერდად და მუცლად აშკარად ჩანს. ფეხსახსრიანთა ტიპში შემავალ დანარჩენ კლასებს აშკარად ემჩნევათ სეგმენტიანობა, როგორც სხეულის ზედაპირზე, ისე შინაგან აგებულებაში. ამ მხრივ მასწავლებელს ყურადღებიდან არ უნდა გამორჩეს ნერვული სისტემის ჯაჭვისებური აგებულება.

3. რით აქვთ სხეული დაფარული ფეხსახსრიან ცხოველებს?

ამ მომენტის მიმართ უნდა აღინიშნოს, რომ ყველა ფეხსახსრიანებს ახასიათებს ეგრეთწოდებული გარეგანი ჩონჩხი, საფარველი, რომელიც შედგება სამი ფენისაგან: ეპიკუტიკულა, ეგზოკუტიკულა და ენდოკუტიკულა. ეს საფარველი ზოგს უფრო მეტად აქვს გამოხატული / კიბო/, ზოგს ნაკლებად / მრავალფეხა/, მაგრამ ის მაინც დამახასიათებელია მთელი ტიპისათვის.

4. სხეულის რა ნაწილები აქვთ ფეხსახსრიანებს, რომლებიც მათზე დაბალი განვითარების ცხოველებში არ შეგვხვედრია?

აქ იგულისხმება კიდურები. უნდა აღინიშნოს, რომ კიდურები დამახასიათებელია ტიპში შემავალ ყველა კლასებისათვის- კიბოსნაირთათვის, ობობასნაირთათვის, მრავალფეხე/თათვის და მწერთათვის, თუმცა მათი რიცხვი სხვადასხვა კლასის წარმომადგენლებში სხვადასხვაა. საერთო კი ყველასათვის ის არის, რომ კიდურები დასახსრიანებულია.

როგორც კიდურების, ისე ზემოთმოყვანილ სხვა ნიშანთვისებათა გარჩევით რაც უფრო მეტი მაგალითები იქნება მოყვანილი ან ფაქტიური მასალიდან, რაც მოსწავლეებს აქვთ შეძენილი ტიპის შესწავლის შემდეგ, მით უფრო უკეთესია. სწორედ ამით უნდა განსხვავდებოდეს

თემის დამუშავების შემდეგ მოყვანილი დახასიათება იმ დახასიათე-ბისაგან, რაც ეძლევა მოსწავლეებს თემის დამუშავების შესავალ-ში.

მწერები როგორც ნორჩ-ნატურალისტთა წრის მუშაობის ობიექტი

ცნობილია, რომ ნორჩ-ნატურალისტთა მუშაობა საბჭოთა კავშირში ფართოდ გავრცელდა. გარდა იმისა, რომ ამ სახის მუშაობამ მტკიცე დაიმკვიდრა ადგილი სკოლებში, ის ძლიერ გავრცელდა პიონერთა სასახლეებშიც, რომ არაფერი ვთქვათ საგანგებო საბავშვო ნატურალისტურ სადგურებზე. განსაკუთრე-ბით მომრავლდა სასკოლო ნორჩ-ნატურალისტთა წრეები. ამ წრეებში მუშაობით მოსწავლეებში მტკიცდება და ღრმავდება, უფრო მეტ კონკრეტულობას იძენს ის ცოდნა, რაც ეძლევა მათ სასკოლო ბუნებისმეტყველების კურსის დამუშავების შედეგად. ამ პროცესში მოსწავლეებს უვითარდებათ დაკვირვება, საკუთარი ძალღონისადმი მეტი რწმენა, მეტი გულმოდგინება მუშაობაში, ინიციატი-ვა. ამაშია ნორჩ-ნატურალისტთა წრეების შედარებითი ღირსებები.[1]

როცა ვეცნობით ამ წრეების მუშაობას, როგორც სკოლებში, ისე პიონერთა სასახლეებში (თბილისის, ლენინგრადის, მოსკოვის), ადვილად ვამჩნევთ, რომ ნორჩ-ნატურალისტთა მუშაობაში მწერებს დიდი ადგილი უჭირავთ. ეს ასეც უნდა იყოს. შეიძლება ითქვას, რომ ცხოველთა არც ერთი ჯგუფი არ იძლევა იმდენ მასალას საცდელ მუშაობისათვის, რამდენსაც მწერები.

ეს აიხსნება შემდეგი გარემოებებით:

1. სწავლებაში მხარეთმცოდნეობითი ელემენტების დანერგვის თვალსაზრისით, რასაც განურჩევლად უნდა აწარმოებდეს და აწარმოებს ყველა სკოლა, მწერები წარმოადგენენ მადლიან მასალას;

2. ცხოველთა შორის არც ერთი ჯგუფი არ ხასიათდება ისეთი სიმრავლით, როგორც მწერები. ამიტომ ეს მასალა ყველგან უხვად მოიპოვება. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს ის გარემოება, რომ საქართველოს თავისი გეოგრაფიული მდებარეობის მიხედვით ოპტიმალურ პირობებს უქმნის მწერების გამრავლების საქმეს, როგორც სითბოს, ისე ტენიანობის მიხედვით. ამით აიხსნება ის გარემოება, რომ ის მწერები, რომლებიც ჩრდილოეთში ზაფხულის პერიოდში ასწრებენ 1–2 გენერაციის მოცემას ჩვენში, ხანგრძლივი ზაფხულის პირობებში, იძლევიან 4 და ზოგჯერ უფრო მეტ გენერაციას.

3. მწერები თავისი მრავალფორმიანობის გამო შესაძლებელს ხდიან დაკვირვებების უფრო დიდი მასშტაბით წარმოებას, ვიდრე სხვა ცხოველები;

4. მრავალფეროვანობა განსაკუთრებით მიმზიდველს ხდის მწერებს მოსწავლეთათვის;

5. მწერების ცხოვრება და განსაკუთრებით კი გამრავლება-განვითარება თავისი უმნიშვნელოვანესი მომენტებით /მეტამორფოზით/ სრულიად მისაწვდომია დამკვირვებლისათვის;

6. მწერების მოსაპოვებლად ბევრად უფრო მარტივი ხელსაწყოებია საჭირო, ვიდრე სხვა ცხოველების მოსაპოვებლად;

7. ფიქსირება და კოლექციების შედგენა მწერების მასალის მიხედვით ბევრად უფრო ხელმისაწვდომია სხვა მასალასთან შედარებით. მწერების ამ თვისებებმა შეუწყვეს ხელი მათ ფართედ გამოყენებას სასკოლო საწრეო მუშაობის საქმეში. ეს გარემოება უნდა იქონიონ მხედველობაში იმ სკოლებმაც, რომელთაც ჯერ არ გაუშლიათ ამ მიმართულებით მუშაობა.

იმისათვის, რომ პრაქტიკულად შეგვემოწმებინა, თუ რა ზომამდის შეიძლება გაიშალოს სკოლაში საწრეო მუშაობის სახით მწერებზე მიღებული ცოდნის გაღრმავება, ისიც ისე, რომ მაქსიმალურად იყოს მიღებული მხედველობაში სამხარეთმცოდნეო ინტერესები,

ჩვენ საცდელად ავიღეთ 2 ზონა: სუბტროპიკული /სოხუმ-ბათუმი/ და მაღალი მთის ზონა /ბაკურიანი/, წინასწარ გავაცანი მუშაობის მიზანი გულრიფშის საშუალო სკოლას /აფხაზეთი/, ბათუმის ერთ-ერთ საშუალო სკოლას /აჭარა/ და ბაკურიანის საშუალო სკოლას. სამივე სკოლა გულმხურვალედ შეხვდა ჩვენს წამოწყებას. ეს ენტუზიაზმი მუშაობის ბოლომდის გაჰყვა გულრიფშის საშუალო სკოლას, უფრო ნაკლები გამძლეობა გამოიჩინა ბაკურიანის საშ.სკოლამ, რადგან შესაძლებლობაც ნაკლები ჰქონდა, ხოლო ბათუმის საშ.სკოლამ დასაწყისშივე მიატოვა ჩვენი გეგმით მუშაობა და ამიტომ შედეგებიც ვერავითარი ვერ მოგვცა. ყოველშემთხვევაში, იმ მუშაობის მიხედვით, რაც ჩატარდა გულრიფშში და ბაკურიანში, შეიძლება წარმოვიდგინოთ, თუ რისი გაკეთება შეუძლია სკოლას ნორჩ-ნატურალისტთა წრის სამუშაო პროგრამაში მწერების შესწავლის საკითხების ჩართვით.

სუბტროპიკული ზონა:
- - - - - - - - - -

ჩვენი სუბტროპიკების მცირე . [illegible] . . . თან სდევს ენტომოლოგიური ფაუნის სიმდიდრე. ამ მწერთაგან ბევრი წარმოადგენს სუბტროპიკული კულტურების ბოროტ[illegible]ს. მთელი რიგი სამეურნეო და საკვლევო ორგანიზაციები, გამოდიან რა ამ მავნებლებისა და მათი მტაცებლების ბიოლოგია-ეკოლოგიიდან, მთელ რიგ მიზანშეწონილ ღონისძიებებს სახავენ მავნებლების წინააღმდეგ საბრძოლველად. ჩვენის აზრით, სკოლა, რომელიც ცხოვრობს და მუშაობს ამ ბრძოლის ატმოსფეროში და გარემოცვაში, არ შეიძლება სრულიად განზე იდგეს და ამ მხრივ საქმის კურსში არც კი არ იყოს. მეორეს მხრივ, არც ის შეიძლება, რომ ეს გაცნობა და მონაწილეობის მიღება სწარმოებდეს იმ დროის ხარჯზე, რომელიც დათმობილი აქვს ბიოლოგიას. ეს იქნებოდა სასკოლო მუშაობის დამახინჯება. ეს ერთ სავსებით უნდა [illegible] სავალდებულო პროგრამის შესრულებას.

ამ მუშაობის შესრულება შეიძლება მხოლოდ საწყის მუშაობის წესით. ჩვენც აქვე მივმართეთ გულრიპშის საშუალო სკოლის ყურადღე ბა და სათანადო განვავითარებინეთ მუშაობა.

ის დაწესებულებები, რომლებიც ეწევიან ამ მავნებლების წინააღმ დეგ ბრძოლას, იყენებენ სხვადასხვა ხერხებს. მათ შორის განსაკუთრე ბული წარმატება ხვდა ბრძოლის ბიოლოგიურ ხერხს, რომლის შესახებაც ზევით გვქონდა ლაპარაკი / იხ. კომბოსტოს თეთრულა /. როგორც ცნობილია ბიოლოგიური მეთოდებით მავნებლებთან ბრძოლის განვითარებაში დიდი ღვაწლი მიუძღვის ამერიკელ ~~[illegible]~~ ენტომოლოგებს[1]. ამის მიზეზი შემდეგია. იმ დროიდან, რაც დაიწყო ამერიკის კოლონიზაცია, იქ აღმოჩნდა ევრო- პიდან შეტანილი ამერიკისათვის სრულიად ახალი მცენარეული კულტურები იმ ნერგებთან ერთად, რომლებიც შემოქონდათ ამერიკაში, შემოიჭრა მრავალი მავნებელიც. მალე გამოირკვა, რომ ამ მავნებლებმა ამერიკაში უფრო დიდი ზარალი მიაყენეს კულტურებს, ვიდრე ევროპაში. ამის მიზეზი კი ის იყო, რომ ეს მავნებლები ამერიკაში ვრცელდებოდნენ იმ პარა- ზიტების გარეშე, რომლებიც მათ სამშობლოში საგრძნობლად ზღუდავენ მათ გავრცელებას, მოქმედებას და უარყოფით გავლენას. ამის გამო სრულიად ბუნებრივად დაისვა საკითხი იმის შესახებ, რომ შესწავ- ლილიყო, თუ რა ზღუდავდა ევროპაში ამ მავნებლების გამრავლებას და შემდეგ ამერიკაშიც შექმნილიყო ასეთივე პირობები. ამ მავნებ- ლების შესწავლამ მათ სამშობლოში, მათ ბუნებრივ პირობებში, გამოარ- კვია, თუ რა პარაზიტები ჰყავთ მათ, როგორია ამ პარაზიტების ბიოლო გია, რა უწყობს ხელს მათ გამრავლებას. ამის შემდეგ სრულიად ბუნებ რივად დაისვა საკითხი იმის შესახებ, რომ ეს პარაზიტები წაეყვანათ ევროპიდან ამერიკაში, ხელი შეეწყოთ მათ გამრავლებისათვის და შემდეგ გაეშვათ ბუნებაში მავნებლების საწინააღმდეგოდ. ამ ხერხმა ნაყოფიერი შედეგი გამოიღო.

ე.მ. სტეპანოვის სამართლიანი შენიშვნით ჩვენ სუბტროპიკულ

---

1. იხ. წიგნი: Е. Степанов. Биологич. метод борьбы с вредителями растений в Абхазии.

ნაოჩნებში ამჟამად ასევე ხდება უცხო ახალი კულტურების დანერგვა, მამასადამე უცხო მავნებლების გავრცელებაც. ამიტომ საჭიროა, როგორც მათი ყოველმხრივი შესწავლა, აგრეთვე შესწავლა იმ მწერებისა, რომელნიც წარმოადგენენ მათ მტრებს.

ამ ნიადაგზე გაშლილია აფხაზეთის სამეცნიერო-საკვლევო დაწესებულებების მუშაობა და ამ მუშაობის უმთავრესი მომენტების კურსში შევიყვანეთ გულრიფშის საშუალო სკოლის ნორჩი ნატურალისტე-ბი. ნორჩი-ნატურალისტები გაეცნენ ისეთ მნიშვნელოვან მწერებს, როგორიც არის იცერია / Icerya purchasi /, ნოვიუსი / Novius cardinalis /ყავისფერი ფარიანა/ Chrysomphalus dictyospermi, /ცრუფარიანა ბალიშა ლიმონიანი/ Pulvinaria aurantii / ფქვილისებრი ცრუფარიანა / Pseudococcus gahani /

ნატურალისტები ეცნობოდნენ ამ მწერების ბიოლოგია-ეკოლოგიას, სამეურნეო მნიშვნელობას და მათ წინააღმდეგ ხმარებულ ბრძოლის ხერხებს.

უთუოდ უნდა აღინიშნოს ის გარემოებაც, რომ ამ საქმეში სკოლა მარტო თავისი ძალების ამარა არ მიგვიტოვებია. ჩვენ გვინდოდა გულრიფშის საშუალო სკოლის ნორჩ-ნატურალისტებს თავისი შესაძლებლობის მიხედვით ემუშავათ ამ მნიშვნელოვან მწერებზე რომლებიც იმდენად გაპოპულარებულან, რომ მათზე პირველმიახლოებითი წარმოდგენა თითქმის ყველა სოფლის მეურნეს აქვს, მაგრამ, ამასთან ერთად, მოსწავლეთა პოპულარული ცოდნა და ელემენტარული ჩვევები არავითარ წინააღმდეგობაში არ ყოფილიყო ის ცოდნა-ჩვევებთან, რომლებიც საფუძვლად უდევს ამავე საკითხებზე მომუშავე სამეცნიერო-საკვლევო დაწესებულებებს. სწორედ ამისათვის გულრიფშის სკოლას დავამყარებინეთ კონტაქტი ამ დაწესებულებებთან.

უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ გულრიფშის საშუალო სკოლა ამ მხრივ ბედნიერ პირობებში მუშაობს: მის უშუალო გარემოცვაში იმყოფება ისეთი მნიშვნელოვანი დაწესებულებები, როგორიც არის

აფხაზეთის მცენარეთა საკარანტინო ლაბორატორია, საკავშირო სასელექციო სადგური და უდიდესი საბჭოთა მეურნეობა "ილიჩი".

ყველა ეს დაწესებულება მუშაობს ადგილობრივ მასალაზე, ადგილობრივ კულტურებზე განსაკუთრებით მათ მავნებელ მწერებზე. ცხადია, სკოლას დიდად შეიძლება გამოსდგომოდა მათი მეზობლობა, თუ მოინდომებდა მათთან დაკავშირებას. გულრიფშის სკოლამ ამ მხრივ ბევრი რამ გააკეთა. ბიოლოგიის მასწავლებელი წინასწარ თითონ გაეცნო ამ დაწესებულებების მუშაობას და გულწრფელად აღიარა, რომ ბევრი რამ ახალი და მეტად საინტერესო რამ ნახა და შეითვისა ამ გაცნობის შედეგად. ამის შემდეგ სკოლამ შეადგინა ნორჩ-ნატურალისტთა მუშაობის გეგმა, გაეცნო ის ამ დაწესებულებათა მეცნიერ მუშაკებს, ამასთან ერთად გაეცნო განსახკომის პროგრამასაც ბიოლოგიაში იმისათვის, რომ სკოლისათვის ამ [illegible] პირებს წარმოედგინათ შექმნოდათ იმაზე, თუ რა ცოდნა აქვთ მოსწავლეებს ბიოლოგიაში. ამის შემდეგ გაიმართა სკოლის ნორჩ-ნატურალისტთა წრის მუშაობა მწერების შესწავლის დარგში. მოსწავლეები გაეცნენ ამ დაწესებულებების მუშაობას და არა თუ მხოლოდ გაეცნენ, არამედ წარმატებით ასრულებდნენ სხვადასხვა სამუშაოებს ზოგი ამ დაწესებულებათა ლაბორატორიებში, ზოგი სკოლაში; აგროვებდნენ სოფლის მეურნეობის მავნე და სასარგებლო მწერებს, ადგენდნენ მათ კოლექციებს, ეცნობოდნენ საინკუბაციო განყოფილების მუშაობას, სადაც ამრავლებდნენ მეურნეობისათვის სასარგებლო მწერებს და შემდეგ ავრცელებდნენ ბაღებში სხვადასხვა მავნებლების მოსასპობად. მოსწავლეები იმდენად დაინტერესდნენ ამ მუშაობით, რომ ბევრი მოსწავლე კარგად ცნობილი შეიქნა ამ დაწესებულებებში, განსაკუთრებით კი საკარანტინო ლაბორატორიაში, ზოგი მოსწავლე საფუძვლიანად არის ჩაბმული მის მუშაობაში და ზაფხულის არდადეგებს ატარებს ამ დაწესებულებაში მთლიანად.

უნდა აღინიშნოს ისაც, რომ ხშირად ეს მოსწავლეები ჰყოლიან კლასში ძლიერ ბიჭებს, რომელიც ძალაუნებურად ჩაგრავს დანარჩენ მოსწავლეებსაც და, ამასთან, მაღალ დონეზე აჰყავს კლასის შრომის მოყვარეობა, შრომის უნარიანობა და მომზადების დონე.

იმისათვის, რომ გასაგები გახდეს, თუ რა მოცულობით ეძლევა მოსწავლეებს ცოდნება ამა თუ იმ საგნიდან ან რა სახის შეფასებას ეცნობიან, რა ჩვევებს იძენენ მათ წინააღმდეგ საზოგადოებაზე, ჩვენ ზემოთ ჩამოთვლილ საგნებიდან მხოლოდ ერთის მიმართ მოვიყვანთ ცნობებს ცოტად თუ ბევრად ვრცლად, დანარჩენებს სულ არ შევეხებით.

ავიღოთ სუბტროპიკების ისეთი მავნე მწერი, როგორიც არის იცერია.

მოსწავლეებმა შეისწავლეს, რომ იცერია ეკუთვნის მწერების იმ ჯგუფს, რომელსაც კოქციდები ეწოდება. იცერია წარმოშობით ავსტრალიიდან არის, მაგრამ იმ გზებით, რომლებზედაც ზევით გვქონდა ლაპარაკი, ის ყველგან არის გავრცელებული, სადაც კი მისი სამშობლოს მსგავსი პირობებია.

ამ მწერის მდედრი გაივლის განვითარების რამდენსამე საფეხურს. პირველი საფეხურის მდედრი ხასიათდება სწრაფი მოძრაობის უნარით. ის ადგილიდან ადგილზე გადადის, რის გამოც მას მოხეტიალე ეწოდება. პირველი საფეხური გრძელდება მხოლოდ 5 დღეს. მეორე საფეხურზე ის უფრო ნაკლებად მოძრაობს. დედალი იცერია ჩვეულებრივად უძრავად მიემაგრება მცენარის სათუთ ნაწილებზე და მთელ სიცოცხლეს იქ ატარებს. ის სხეულის ბოლოს იკეთებს ერთგვარ ტომსიკს, რომელშიც მოთავსებული აქვს კვერცხები. ამ ტომსიკს ოვისაკი ეწოდება. მას თეთრი ფერი აქვს და ამიტომ ადვილი შესამჩნევია დიდ მანძილზე.

ოვისაკში მოთავსებულ კვერცხებიდან გამოიჩეკება მატლები, რომლებიც, გაარღვევენ რა ოვისაკის კედელს, გარეთ გამოდიან და იწყებენ მცენარის ნაზი ნაწილების განადგურებას.

როგორც აფხაზეთის ენტომოლოგებს გამოურკვევიათ, იცერიას აფხაზეთში იზიდავს უმთავრესად აკაციის ერთი სახეობა— Acacia dealbata /, რომელსაც ჩვენში მიმოზას უწოდებენ და რომელიც ჩვენში შემოტანილია იცერიის სამშობლო ავსტრალიიდან. თუმცა ეს აკაცია წარმოადგენს იცერიის ძირითად საკვებ მასალას, მაგრამ იცერია სხვა კულტურებსაც მცრობს. რადგან ამ მწერს სხვა ქვეყნებ-ში ციტრუსებისთვისაც დიდი ზარალი მიუყენებია, ამიტომ როდესაც მას პირველად უჩენია თავი აფხაზეთში, განსაკუთრებული ზომების მიღება გამხდარა საჭირო ამ მავნებლისაგან ციტრუსების გადასარჩენად.

იცერიის წინააღმდეგ ბრძოლის ერთ-ერთ საშუალებას წარმოადგენს მტაცებელი ხოჭო "ნოვიუსი" / Novius cardinalis /, რომელიც სპობს მას.

ეს საშუალება გამოცდილია სხვა ქვეყნებშიც. სადაც კი ციტრუსების შეტანასთან ერთად უნებლიეთ შეუტანიათ იცერიაც და, ამრიგად, გაუმრავლებიათ ის, იქ გაუვრცელებიათ ხოჭო ნოვიუსი და, ამნაირად, სრულიად მოუსპიათ ეს მავნე მწერი.

ნორჩი-ნატურალისტები, რასაკვირველია, მეტად დაინტერესდნენ ნოვიუსისა და იცერიის ურთიერთობით. ისინი დიდის ინტერესით გაეცნენ ნოვიუსის აგებულებასა და ქცევის ფორმებს. მათ მიიღეს ცნობები იმის შესახებ, რომ ხოჭო ნოვიუსი პატარა მწერია, სიგრძით 3 მ/მ აღწევს. ის ჭია-მაიათა ოჯახს ეკუთვნის. ავსტრალიაში ეს ხოჭო მხოლოდ იცერიით საზრდოობს. მისი დამახასიათებელი თვისებაა ძლიერ სწრაფი მოძრაობა. ის მარტო ხაიჩულითაც არ კმაყოფილდება. მას საკმაოდ სწრაფად შეუძლია გადაფრენა ერთ მცენარიდან მეორეზე. ეს ხოჭო განვითარების ყველა საფეხურზე იკვებება იცერიით. კვერცხიდან ახლად გამოჩეკილი მატლი ოვისაკს მიაშურებს, ადვილად ხვრეტს მის კედელს, შედის და ანადგურებს იცერიის კვერცხებს. ნამოზრდილი მატლი კვლავ იცერიის მატლებსა და ზრდადამთავრებულ ფორმებს ანადგურებს. ისე, როგორც სხვა მწერებშიც, აქაც იცერიის გამანადგურებელია ნოვიუსის უმთავრესად მატლის საფეხური.

მოსწავლეები გაეცნენ მოკლე ისტორიას, თუ როგორ იჩინა თავი იცერიამ აფხაზეთში. ეს საკითხი ზედმიწევნით არის შესწავლილი, ის ვრცლად არის მოთხრობილი ე. სტეპანოვის ზემოთ მოხსენებულ წიგნში. გარდა ამისა ეს იმდენად აქტუალური საკითხია, რომ ზემოთდასახელებული დაწესებულების ყველა მუშაკმა, დიდმა თუ პატარამ, დაწვრილებით იცის მთელი ისტორია, ბრძოლის ყველა ფაქტები და საფეხურები, ყველას ეს აკერია პირზე.

ჩვენმა ნატურალისტებმა შეიტყვეს, რომ სოხუმის საკავშირო მცენარეულობის პარკში იცერია პირველად აღმოუჩენიათ 1931 წელს. ამ თვალსაზრისით რომ გამოვიკვლიეთ პარკი, აღმოჩნდა, რომ იცერიას მიერ დაზიანებული ყოფილა თითქმის 10 ჰექტარი.

იცერიის აღმოჩენისთანავე სადგურმა ექსპედიციამ წინასწარ შემუშავებული გეგმის მიხედვით ჩაუტარებია დიდი მუშაობა მემცენარეობის ინსტიტუტის პარკის გასაწმენდად იცერიისაგან. ამ გეგმით ნავარაუდევი ყოფილა ბრძოლა მექანიკური და ქიმიური ხერხებით: დაავადებული მცენარეების დაწვა, აკაციის აკაფვა, სარეველა მცენარეების მოსპობა, ქიმიური ნივთიერებების გამოყენება. ამ ხერხებით ბრძოლამ თითქოს მოუტანა გარკვეული შედეგი, მაგრამ რამდენიმე ხნის შემდეგ იცერიამ კვლავ იჩინა თავი. მიუხედავად იმისა, რომ ამ დროისათვის უკვე ცნობილი ჰქონიათ ლენინგრადიდან გამოგზავნილი ნოვიუსი, რომელიც ხელ მალე შესძლებდა ამ მავნებლების მოსპობას, მაინც კვლავ მექანიკურ ხერხისათვის მიუმართავთ და ახალ [illegible]. გაუკაფიათ აკაციის ხეები. რასაკვირველია ვერც ამ კერის მოსპობით გადაუწყვეტიათ საკითხი. იცერია განადგურებულა მხოლოდ მას შემდეგ, რაც ბუნებაში გაუშვიათ ლაბორატორიაში მოშენებული ნოვიუსი. ამ ნოვიუსს აფხაზეთის ზამთარიც მშვენივრად გადაუტანია და შემდეგ სრულიად გაუნადგურებია იცერია. [illegible]

ამის შემდეგ ნორჩ-ნაცრისფერისთვის გასაგები გახდა, თუ რა მნიშვნელობა აქვს მავნებელი მწერების წინააღმდეგ ბრძოლისათვის საკარანტინო ლაბორატორიას, განსაკუთრებით საინკუბაციო განყოფილებას, სადაც გამოჰყავთ ხოლმე "ნოვიუსები", რომელთა გამოსაკვებად იძულებული არიან მოაშენონ იცერია, მაგრამ ისე, რომ აღკვეთილი იყოს ყოველგვარი საშუალება იცერიის საინკუბაციო ოთახის სარკმლების იქით გაყვანისა და ბუნებაში გავრცელებისა.* ჩვენ გვინდოდა იცერიის 1 ეკზემპლიარი წამოგვეღებინა საკოლექციოდ, მაგრამ იცერიის ისტორიის ცოდნა იმდენად საჭიროა, რომ ეს 1 ეკზემპლიარიც არ გამოგვატანეს.* ნორჩ-ნაცრისფერისათვის ეს ერთბაშად გასაგები გახდა და ამ საქმეს სათანადო სერიოზულობით შეხვდნენ. ჩვენ ვნახეთ მოშენებული ნოვიუსების რაზმი, რომელსაც გაუშვებენ ბუნებაში იმ შემთხვევაში, თუ სადმე იჩენდა თავს იცერიის კერა. ასეთ შემთხვევაში ბუნებაში გაშვებული ნოვიუსი ისეთივე ეფექტით მოქმედობს, როგორც გაწრთვნილი ცეცხლის მქრობელი რაზმი, რომლის მოქმედებასაც ვერ უძლებს ვერავითარი ცეცხლი. ასეთი რაზმის ყოლა ან, როგორც იტყვიან, თოფის წამლის მშრალად შენახვა, აუცილებელია, რადგან იცერიის ახალ-ახალი კერების მოულოდნელად გაჩენა ყოველთვის არის შესაძლებელი, რადგან, როგორც ზევითაც აღვნიშნეთ, იცერია უძლებს აფხაზეთის ზამთარს და ამიტომ ის აკლიმატიზირებულია.

ამ ცნობათა საფუძველზე ნორჩი ნაცრისფერები დაწვრილებით გაეცნენ კარანტინის ლაბორატორიის საინკუბაციო განყოფილებას და სათანადო ჩვევებსაც დაეუფლენ სითბოსა და შეფარდებით ფენის რეჟიმების მხრივ ისე, რომ ინკუბაციას წარმატებულად ჩაატარებენ.

ამ შეხამობასთან დაკავშირებით გულიაშვილის სკოლის ნორჩ-ნაცრისფერებს საშუალება მიეცათ გაეცნობოდნენ (ამ შემთხვევაში მხოლოდ თეორიის საშუალებით) ერთ საინტერესო ბიოლოგიურ მოვლენას.

საქმე ის არის, რომ ბუგრის დამკვირვებლებს შეუმჩნევიათ, რომ იქ, სადაც ბუგრი იჩენს კერას, აუცილებლად ჩნდება ჭიანჭველაც. ის ხის ძირში, რომლებზეც ბუგრები იკიდებენ ფეხს, მალე ჭიანჭველები იკეთებენ ბუდეს და იწყება მათი განუწყვეტელი მოძრაობა ხის ღეროზე. ამ შემთხვევაში ხის ღეროზე მწკრივად არიან ისინი განწყობილნი და ეს მწკრივი დიდ მანძილზე ჩანს. როგორც გამოირკვეულა, ჭიანჭველა იკვებება მატლისა და ზრდა-დამთავრებული ბუგრის მიერ გამოყოფილი ტკბილი წვენით. სწორედ ამიტომ ჭიანჭველა განსაკუთრებულ მზრუნველობას იჩენს ბუგრის მიმართ. ჭიანჭველა ცალახისაგან ერთგვარ საფარველს უკეთებს უძრავად მიმაგრებულ ბუგრებს, თითქოს ფუტლარში ათავსებს. ამ ფუტლარს თი პაცარა ხვრელს უკეთებს შესასვლელად.

ეს გარემოება შეუმჩნეველს და მიუწვდომელს ხდის ბუგრებს მტრებისათვის; ამით აძნელებს ნივთების მოქმედებას. სწორედ ამით აიხსნება ის გარემოება, რომ ხშირად ერთ ბუგრი თითქოს სრულიად მოსპობილად ითვლებოდა, მაგრამ აქ იქ- ის კვლავ იჩენდა თავს. ეს უფრო ძნელ მწერით ადგილას მიმალული ბუგრისაგან წარმოშობილი თაობაა. ამ საინტერესო მოვლენას, ამასთან ახლოს ე. სვეშნიკოვის წიგნში, გვიყვება ნორჩი ნაცნობები, თუმცა თვითონ მოვლენის ნახვისა და დაკვირვების შემთხვევა არ ჰქონიათ.

კრიპტოლემუსი

მტაცებელ მწერებიდან ერთი ფართო და თვალსაჩინო გამოყენება აქვს ჭიამაიას კრიპტოლემუსს ციტრუსოვანი კულტურების მავნებელ ქვეიანსებრი ცრუფარიანების წინააღმდეგ, როგორც დასავლეთ საქართველოში, ისე კავკასიაში.

ამ მტაცებელი მწერის საინტერესო მოქმედება გამოიხატება ფქვილისებრი ცრუფარიანების განადგურებაში. კრიპტოლემუსის მომრავლებას აწარმოებენ ბათუმისა და სოხუმის საცდელი სადგურის ლაბორატორიებში

აღსანიშნავია თავისი უარყოფითი მნიშვნელობით ადგილობრივი ეკონომიკისათვის, მაგალითად, ცალკე რიგი მწერები წარმოადგენენ ზოგჯერ მავნებლებს ადგილობრივი მეთევზეობისათვის; ზოგი ცხოველ-კი მეტად საინტერესოა თავისი ბიოლოგიური თავისებურებით, მაგალითად,—მაღალი მთის ჰიდრობიოლოგიურ ობიექტებიდან ზოგი სახეობება მეტად საინტერესო საშუალებით, რომელნიც საუკეთესო მასალას წარმოადგენენ ორგანიზმების შეგუებულობის დასადგენად: მათი სხეულის აგებულება და ქცევის ფორმები ძალიან არის შეგუებული მაღალი მთის სწრაფ მდინარეებთან, მის ცივ ტემპერატურულ და სხვა ფიზიკურ პირობებთან.

ჩვენი მიზნებისათვის ჩვენ ძალიან მეტად გვაინტერესებდა ადგილობრივ გავრცელებული მწერები, სამეურნეო, აქ ისე ვერ მოვნახეთ საქმე, როგორც გუდრიშმის საშუალო სკოლაში: ბაკურიანის სკოლაში ვერ ჩამოყალიბდა ნორჩ-ნატურალისტთა წრე. ამიტომ მწერების შეგროვებისა და შესწავლის საქმეში, რომელიც ჩავატარეთ ნაკადულის არეალებში, ჩავაბით ცალკეე მოსწავლეები ადგილობრივთაგან და ბაკურიანში დასასვენებლად მისულთაგან.

ნორჩ-ნატურალისტთა წრის მუშაობისათვის განსაკუთრებით საინტერესონი არიან შემდეგი მწერები:

რუისელა / Trichoptera /

რუისელა, რომელიც ძალიან გავრცელებულია ჩვენს მდინარეებში, ბიოლოგიური თავისებურებით მეტად საინტერესო ობიექტს წარმოადგენს, როგორც მორფოლოგიურად, ისე განსაკუთრებით, ქცევის ფორმების მხრივ საგრძნობლად განსხვავდებიან ერთი მეორისაგან მდინარისა მთის მდინარის ფორმები. სწორედ ეს განსხვავებაა შესამჩნევი და ასახსნავი ნორჩნატურალისტებისათვის, რადგან ამის ცოდნაში მოყვანა იძლევა იმის დადგენის საშუალებას, თუ

როგორ ეგუება ორგანიზმი ფიზიკურ-გეოგრაფიულ პირობებს.

ბაკურიანის ~~[illegible]~~ მცენარეები ბევრია რუისელას· მატლები და ჭუპრები. უფრო ძნელად სანახავია ზრდადამთავრებული რუისელა.

[illegible]

ზერელე დაკვირვებითაც ადვილად შევნიშნავენ ნორჩი ნატურა-ლისტები, რომ რუისელა თავისი გარეგანი სახით ძალიან ჰგავს პეპელას. მისი ნახვა შეიძლება იმ წყალსატევის მახლობ-ლად, სადაც მოიპოვება მისი მატლები და ჭუპრები. პეპლების მსგავსად, ზრდადამთავრებული რუისელა დიდხანს არ ცოცხლობს. თავის ხანმოკლე სიცოცხლეში ის, პეპლების მსგავსად, იკვებება ყვავილების წვენით. ბევრად უფრო საინტერესოა მატლისა და ჭუპრის სათებური. ეს სათებურები მეტად ხანგრძლივია-ისინი [illegible]წელიწადს გრძელდება. ზამთარს ეს მწერი ჭუპრის სახით ატარებს. მატლი, როგორც ვთქვით, წყალში ცხოვრობს, შეიარაღე-ბულია მღრღნელი აპარატით, იკვებება მცენარეულობით.

განსაკუთრებით იპყრობს მოსწავლეთა ყურადღებას რუისელის მატლის საცხოვრებელი "ბინა", ხალთა. ეს ხალთა მეტად საინტე-რესო თავშესაფარს წარმოადგენს მატლისათვის. ხალთა სხვადასხვა წყალსატევში სხვადასხვანაირია. ბაკურიანის მდინა-რე სწრაფად მიმდინარეობს და ამიტომ რუისელის ხალთა ხასიათდებ-ა აქ მთელი რიგი თავისებურებებით. ისინი საერთოდ უფრო მკვიდ-რად ნაკეთებია, ვიდრე [illegible] მდორე მდინარეებში მობინადრე რ-უისელის ხალთები. მდორე მდინარის რუისელას მატლები ხშირად მოთავსებულნი არიან ხოლმე უბრალო ჩალის ნაჭერში. ბაკურიანის მდინა-რეში შევხვდით ხალთებს, რომლებიც დიდად განსხვავდებიან ასეთი

ჩალთებისაგან და გასაოცარ რთულ არქიტექტურულ ნაგებობას წარმოადგენენ. ეს ჩალთები აგებულია წვრილ კენჭებისაგან, რომლებსაც მატლი ერთი მეორეზე ამაგრებს ერთგვარი წებოვანი ნივთიერებით. ამ ნივთიერებას გამოყოფს მატლი საგანგებო ჯირკვლებიდან, რომლებიც თავზე აქვს მოთავსებული. გასაოცარი მშვენიერებით არის ერთი მეორესთან მორგებული ეს კენჭები თავისი ზომით.

მდინარის სხვადასხვა ნაწილში სხვადასხვა ტიპის ჩალთები გვხვდება. ბაკურიანის მდინარის ტორვატერში, სადაც მდინარება მეტად სწრაფია, ჩალთები უფრო მკვიდრად არის ნაკეთები ვიდრე ნაპირის მიდამოებში. გარდა ამისა, ტორვატერის ჩალთები უძრავად არის დამაგრებული რაიმე საგანზე, ნაპირის მიდამოებში კი ჩალთები არ არის დამაგრებული. ამ ჩალთებს მატლები თან ათრევენ.

[illegible]

ნორჩ-ნატურალისტთა ყურადღება უნდა მიიქციოს იმ გარემოებამ, რომ ზემოთ ჩამოთვლილ პირობათა გარეთ მატლის სხეულის აგებულებაც მრავალ თავისებურებას შეიცავს. ჯერ ერთი, მატლის სხეულის პირველი ოთხი სეგმენტი, რომლებიც მატლს გარეთ აქვს გამოყოფილი ცოცვის დროს, ბევრად უფრო ქიტინიზირებულია, ამიტომ უფრო მკვრივიც არის. სხეულის ეს ნაწილი ფერითაც განირჩევა სხვა ნაწილებისაგან: ის უფრო მუქი ფერისაა. მატლს სხეულის ბოლოს აქვს ორი მორჩი, რომელთა საშუალებითაც ის ებღაუჭება ჩალთის შინაგანი ზედაპირის უსწორმასწორობას, რის გამოც მისი გამოგდება ჩალთიდან ძნელი საქმეა. იმ რუისელთა მატლებს, რომელნიც ჩალთებს არ აკეთებენ (რაც იშვიათობას წარმოადგენს), სხეულზე არც ემბნევათ ის სამარჯვები, რაც საჭიროა ჩალთებზე ~~[illegible]~~ [illegible].

ამ ორგვარი მოყვანილობის ბადეზე დაკვირვებით ნორჩი ნატურალისტებისათვის ცხადი გახდება, თუ რამდენად საინტერესო მოვლენებია ბუნებაში ორგანიზმების შემგუებლობის მხრივ.

რაც შეეხება მდინარის ტორვალცერში მოთავსებულ ჩალებს, ისინი ისეთი მომრგვალებული მოყვანილობისანი არიან, რომ წყალი ადვილად გადაუვლის და ჩალთას არ აზიანებს.

ყურადღება უნდა მივაქციოთ იმ გარემოებასაც, რომ ჩალთა წარმომადგენს მარტო იმის ნიმუშს კი არა, თუ როგორ იცავს თავს ცხოველი თავდამსხმელისაგან, არამედ იმის ნიმუშსაც, თუ როგორ ემსგავსება ის გარემოს საგნებს ფერითა და მოყვანილობით. ამიტომ არის, რომ ქვის გადმობრუნებისას მდინარეში ჩალთა ძნელი გასარჩევია სხვადასხვა საგნებისაგან, - უბრალო ჩალისაგან, ხის ფოთლისაგან და სხვ.

ჩალთაშივე ბინავდება ჭუპრიც. ამ შემთხვევაში მატლი ამოამშენებს ჩალთაში შესავალს, გამოიხვევა ერთგვარ ჩანთაში და ამ მდგომარეობაში ატარებს ჭუპრობის პერიოდს. დაჭუპრებიდან დაახლოებით ერთი თვის შემდეგ გამოდის ზრდა-დამთავრებული მწერი.

ნორჩ-ნატურალისტებს ერთგვარ საცდელი სამუშაოდ შეიძლება მივცეთ შემდეგი დავალება: ამოიყვანონ რუისელას მატლი ჩალთიდან, ჩასვან აკვარიუმში და იძულებული გახადონ ახალი ჩალთა გაიკეთოს. უნდა აღვნიშნოთ, რომ ამგვარი ცდის ჩატარება ყველეთ ბაკურიანის მდინარიდან ამოყვანილი რუისელას მატლის მიმართ. მაგრამ ცდა წარმატებით არ დამთავრდა, ალბად, იმიტომ, რომ სწრაფი მდინარის რუისელა, როგორც ყველა ამგვარი ორგანიზმი საჭიროებს ჟანგბადის დიდ რაოდენობას, ხოლო ჩვენ მდინარიდან ამოყვანით და აკვარიუმში მოთავსებით იმდენად მკვეთრად იცვლება საცხოვრებელი პირობე-ბი, განსაკუთრებით ჟანგბადის მხრივ, რომ ის ცოტა ხანს უძლებ

ზს აქვარიუმის პირობებს და ბევრი იღუპება.
იგივე ცდა რომ განმეორდეს ~~[illegible]~~ მდორე მდინარის ფაუნის 1) მიმართ შეიძლება კარგი შედეგით დამთავრდეს. ამისათვის საჭიროა, ჩითილიდან ამოყვანილი მცირე მოთავსდეს აქვარიუმში ,სიგ ჩაედება რის კენჭები. ნახშირი, ავურის უწვრილესი ნაწილები.

Ephemeridae

ნორჩ-ნატურალისტთა მუშაობისათვის ეფემერიდები მეტად საინტერესო მწერებს წარმოადგენენ. ზრდა დამთავრებული ეფემერიდა ძლიერ ცოტა ხანს ცხოვრობს, ხშირად არაუმეტეს დღე-ღამისა. სამაგიეროდ, მეტად ხანგრძლივი აქვს მატლის პერიოდი, რომელიც [illegible] 2 წლამდის გრძელდება.

ბაკურიანში დიდი შესაძლებლობა მოგვეცა ამ მწერის მატლის სტრუქტურის დაკვირვებისა. ისინი საკმაოდ ბლომად გვხვდებიან ბაკურიანის მდინარეში. ამ მატლებს ხშირად აქვთ მთელი რიგი სამარჯვეები, რომლებიც მათ ხელს უწყობს იმაში, რომ მიმაგრდნენ ქვებზე და წყლის დენამ არ გაიტაცოს. სხვა წყალსატევებში მცხოვრები ეფემერის მატლები სხვა სამარჯვეებით არიან შეიარაღებულნი. ამ ფორმათაგან ზოგი მცურავია. ამ შემთხვევაში მატლს ბოლოს ძაფებზე / რაც უმეტეს შემთხვევაში 3 აქვს/ ასხია ბუსუსები . ბაკურიანის ფორმებს ასეთი ძაფები ვერ აღმოუჩინეთ: ისინი არ დაცურავენ და ვერც იცურავებენ ასეთ სწრაფ მდინარეში. ასეთ სწრაფ დინებისაგან თავის დასაცავად ის უმეტეს შემთხვევაში ქვების ქვეშ მოძრაობს მუცლით ადგილს. ჩვენც ქვების ქვეშ აღმოვაჩინეთ ხოლმე მათ.

ცნობილია, რომ ეფემერის მრავალჯერ ~~[illegible]~~ იცვლის კანს. ფიქრობენ, რომ კანის ცვლა 20-ჯერ აღწევს. თითოეულ კანის ცვლას ხლებს მატლის ცვლილებები. ფრთების ჩანასახი უკვე მეორე

1/ ეს ცდა აღწერილია რაიკოვისა და რიმსკი-კორსაკოვის წიგნში „Зоологические экскурсии" ავტორების მითითებით, ცდა წარმატებით მთავრდება.

კანისცვლის მერხადრონ ეძლება. კანისცვლის შემდეგ ფრთები უკვე შეფერილი აქვს გამოსახული. ამიტომაც, ერთდღიურებული ეტყობა ადარსანდება და, რაც საინტერესოა, ეს ფრთები შემო-სილი მერე ერთხელ კიდევ იცვლის კანს. ამიტომაც მიიღება .imago. . . ამიტომ .imago-ს. წინა სტადიას subimago. ეწოდება. ჩვენთან მხოლოდ ნაკადულ-ერთდღიურებს ქონდათ არა-ერთი მეორეზე ენახათ . subimago. . . . . ეს მოვლენა, როგორც ცნობილია, წარმოადგენს ერთნაირ გამონაკლისს, რადგან ფრთოსნებში ჩვეულებრივად წარმოადგენს განვითარების დამთავრებას.

მეგაზაფხულე.

მეგაზაფხულე წყალდამთავრებული მწერის სახით მდინარის მახლობლად იმყოფება, იშვიათად დაფრინავს, უფრო ხშირად მის ნაპირებზე მცენარეებზე. მას 4 წვრილი ფრთა აქვს, რომელთა განაყ-ეკანა წვრილი უფრო ფარია. ხშირად მოძრაობს გრძელი ძაფებით, რომელთა რიცხვი უმეტეს შემთხვევაში ორს არ აღემატება. ბაკურიანის მდინარის ნაპირებში ბევრი დამთავრებული მეგაზაფხუ-ლეები იშვიათად გვხვდებოდა.

სამაგიეროდ უფრო ხშირად მოიპოვებოდა ნაკადულებში ბაკუ-რიანის მდინარეში მხოლოდ მეგაზაფხულეთა ნაყოფების სახით. განსაკუ-თრებით საინტერესოა მეგაზაფხულეს მატლი. წინა სტადიის მატლები გარეგნულ შესახედაობით ძალიან ჰგავს ერთდღიურის ნაყოფს ლარვების მსგავსი გარეგნობისაც.

მეგაზაფხულეს მატლი წყალში ცხოვრობს. მისი კუდები მოკლდება ორ-ორი კაუჭით და ორი ერთი კაუჭი, რომელიც ეს ფეხებს აქვთ. ეს ერთი ნიშანდობლივი თავისებურებათაგა-ნია, რომლითაც მეგაზაფხულეს მატლი განირჩევა ერთდღიურის

მატლისაგან. ამ განმასხვავებელი ნიშნის ცოდნა საჭიროა, რადგან ეს ორი მატლი ერთი მეორის ძალიან ჰგავს. უნდა აღინიშნოს სხვა განმასხვავებელი ნიშნები. ეფემერებს სხეულის ორივე მხარეზე სასუნთქავ აპარატად აქვს ლაყუჩების აპარატი მაშინ, როდესაც მეგაზაფხულეს ეს ორგანოები არა აქვს. აქვს მას არც სხვა რაიმე აპარატი სუნთქვისათვის. ფიქრობენ, რომ მეგაზაფხულე მატლი სუნთქავს სხეულის მთელი ზედაპირით.

ამ ნიშნების მიხედვით ნორჩი-ნატურალისტები ლილის ბადისით ეძებენ და არჩევენ ერთი მეორისაგან ეფემერებსა და მეგაზაფხულეებს.

სხვადასხვა მასალის ძებნაში მდინარის ქვებზე ხშირად გვხვდებოდა მუქი ფერის ლაქა, რომელიც ზოგჯერ მდინარისაგან ძნელი გასარჩევია. უბრალო თვალითაც რომ დავაკვირდეთ, დავინახავთ, ხოლო ლუპით დავხედავთ, ნათლად გავარჩევთ წვრილ კვერცხებს, რომლებიც ისეა ჩამწკრივებული, როგორც კომბოსტოს თეთრულას კვერცხები ჩამწკრივებული კომბოსტოს ფოთლებზე. ამ მასალას არავითარი ფიქსირება არ სჭირდება. ასეთი ქვა შეიძლება წავიღოთ სკოლაში, კვერცხები შეახმება ქვას და ხელთ გვექნება საინტერესო სადემონსტრაციო მასალა.

კოღო.

ბაკურიანის რაიონში თუმცა არის მალარიის გამავრცელებელი კოღო ანოფელესი/ რასაკვირველია, ბევრად უფრო ნაკლებად, ვიდრე მალარიიან ადგილებში/, იკბინება ისევე, როგორც ყველგან, ხავბენ ადგილობრივ ისევე წუწნავს, მაგრამ მალარიის მაინც არ ავრცელებს, რადგან სისხლის პლაზმოდიუმები, აქაური ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობების გამო, ვერ ამთავრებენ განვითარების ციკლს და ამიტომ აქ ანოფელესი ჰკარგავს მალარიის აგენტობის უნარს.

მაღალი მთის პირობებში პლაზმოდიუმები დასრულებას ვერ აღწევენ კოღოში საბოლოოდ, იმ საფეხურზე, რომელსაც ისინი გადიან სანერწყვე ჯირკვლებში და სწორედ ამიტომ ანოფელესი. მაღალი მთის პირობებში ვერ აავადებს მალარიით. ამნაირად, ზაქურიანი თავისი 1500 მეტრის სიმაღლით ზღვის დონიდან და ნელთბილი ტემპერატურით, რომელიც უდრის 16°ს ისევე, როგორც სხვა მსგავსი ადგილები, სრულიად დაცულია მალარიისაგან.

ზაქურიანის მიდამოებში ბევრად უფრო ხშირად ვხვდებით კოღო კულექსს. ალაჩუჩუ... ნახეს ჩვენმა ნ.-ნავერხალისცებმა კულექსის მატლები მრავლად პირობებში. ზაქურიანის ბოტანიკური ბაღის ტბის პარალელურად ამოთხრილი იყო ბევრი რიგი თხრილები. როგორც ჩანს, ეს ბოსტნის ჩასაყრელი თხრილები იყო. შემდეგ ლობე უფრო მოშორებით გაველით. თხრილები კი დაჩრდილულიყო ლიად. ზაფხული საკმაოდ გვალვიანი იყო. ამის გამო ზოგი თხრილი მთლად ამომშრალიყო. ზოგში კი (რომლებიც უფრო ღრმა იყო) ჩარჩენილიყო ნაწვიმარი წყალი. ამ თხრილებში სხვადასხვა მცენარეები იყო. წყლის ზედაპირი მოფენილი იყო კოღოსჯერებელი მატლებით. როგორც კი მივუახლოვდებოდით სველს, ზედაპირთან ახლოს მყოფი მატლები მყისვე ფსკერისაკენ მიისწრაფოდნენ. ჭიქით ამოღებულ წყალთან ერთად ნ.-ნავერხალისცებმა კოღოს მატლებიც ამოიყვანეს. ჩვენ ისინი დავაკვირდით და შევამოწმეთ, რომ მატლების სცოგზატორები წყლის ზედაპირს ეხება და რომ თითონ მატლები წყლის მიმართ პარალელურ მდებარეობას იკავებს, ე.ი. ტიპიურია მიექცა იმას, რაც კულექსის ნიმცნობლივ თვისებებს შეადგენს.

მოსწავლეებმა და ნ.-ნავერხალისცებს ჩვეულებრივად ებლებით კითხვა,- როგორ მრავლდება კოღო ისეთ ადგილებში, სადაც დიდ მანძილზე მდინარე წყალი სრულიად არ მოიპოვება. ეს განსაკუთრებით საინტერესოა ისეთი მშრალი ადგილებისათვის,

როგორც არის ბაკურიანი. გარდა ზემოდ აღნიშნულ მცენარეულობისა, რაცა მაღლებზე შეეძლიათ განვითარების ყველა გამოჩენილ ნიმუშებს ოროთებში, ხოლო წყლის ბალნები, სამკურნალო მეტად მეტი შესაძ-ლებლობაც.

ბაკური, როცა ზამთრობით დაკავშირებით ვაწარმოებთ მუშაობას ბაკურიანში, მეტად გვაინტერესებს ერთ მთელი აგვისტოს ისე გაიარა, რომ არ ნამდვილად. ამ აგვისტოს გავეცნობოდით საკუთარს ცხოვრებას. გვაქვს ჯანსაღი დიდი წიფელი, რომელის ლეროც ოქროსფერ ერთ ნახული, მეტად მაღლა ლორწო ფურცლით, რომელიც ფოთლების ერთ დაბალი წინ ხნოვანებისაგან. ამიტომ ფურცლიდან მოწყვეტილ დიდი ხნით ალპური ნაშენი წვიმის წყალი ამ ბოლოს სინჯი ამოვილით.– სინჯის მეხსიერებას ალპურზე, რომ მის ხშვა თავისთავად ღირდა ერთ კოლოს მასალებიც.

გამოირკვეულია, რომ კოლოები ისეთ მაღალ ადგილებში, როგორც არის ბაკურიანი, ხშირად ხის და განსაკუთრებით წიფელის ფურც-ლებში ჩვენ ვითარდებიან. ამიტომაც, მეხამლეობელია, რომ ამათ ადგილას არ ერთს წელიწადში და ქვემოთ გუბეებიც კი, სადაც კოლოს გამრავლებას მაინც ემსგავსება ჰირობები ასეთი ფურცლების სახით.

[illegible]

ჩვენი ბანაკი მთის ტურისტისთვის დიდად დამახასიათებელი ცხე-ნებით, ნაჭა, ალპურ-ფეხურით და სხვ. / ამ მთის მონაწილეობის მრავალ/ხანგრძლივობას გაუძლებს მისაწოდებელ ადგილს ცხე. მონაწ-ილეობას უფრო ცხე, ის იქნება ცივა. ეგე მის თვალში კარგალი რამ არის. მან იცის, რა აღაფრთოვანებს ცხენს და რა ალონებს, იცის, რა ეწყობა ერთს ამ ცხენის ორგანიზმის ზრდა– განვითარებას,

და პირიქით რა ვნებს მას. გამოყოფილი წვენი, რომელიც მეზრდილობ-ცეცხლთან, კიდეც რომ გადავლის, ძველთანის ქერქებს და თვალცხვინიანო-ვნებს ის ცეცხ თუ ხან ეზღოდას ხმენს. აღინიშნება ტოტიანეთ, წან იყის, რა მნიშვნელობა აქვს ამ ჯიშისათვის, დაიწყებს რომელიმე მცენის მუყაოკ წაკლს, წან იყის, რას უწოდებენ ის ცეცხ, რომელც სხვ აცვნებს ზიანს, რაცა გამოიყენებენ ეს ძალი და რომელ უნდა სპირმინდელის ბრძოლა იის მიმართულებით, მიზეზები ნაძვის დაავადებული ეს, წან იყის, რა თაიგის ძალაზე მეტწილად ბან კერძო ლი სიხათვის.

მოსწავლე აღმოჩენებს კი ახლა ინგრიჩის ცეცხლის ნაძვის აბზიათებს. აქაც ძალიან წვრილის ჩანს ის ეძებებს მარადმწვანე რომელიც ნამორჩენებული იყო მოსკოვში განსაზღვრის წიგნ მომუშავე თავშესაფ, ხანდელთან ის, რომ აღმოჩენების ერთი ნაწილი, სამზეურო, გადარჩის მიწას, ხეტყეთან მოწყება ნაძვის მეურნეობას თავისთავის მეურნეობით. მეტ სხვების ტიპის მეურნეობას ციური მუშაობას. ამასთან სპორთად ყველა წყალი. ბიოლოგიის სპეციების პროცესში სულა მაქსიმალური უნდა აღვიძაცნებებს მის პარაზიტები ნაცვლადისაც კორხა-ტყეებს. ახლა პირველ ხოჭოს მეურნეობას არ გადაკვეთან, რადგან შემთხვევები აღმაშენა არ უნდერბენ მას.

-ცეცხ ჭიაკს მრავალი მავნებელი მწერი, რომელთაგანაც უმთავრესს მაინც უნდა გავეცნოთ მოსწავლე-ნაცვლადები.

აღმოჩენილი მეცხვრის დაბინავებით მაკრონიანი ქვეშ-რიგით ცეცხ მავნებელი მწერთა ძვირი კორცხეა. ამ მწერთაგან აღსანიშნავი შემდეგი:

1. ექვსკბილა ქერქიჭამია/ Ips sexdentatus / /

ეს მწერი უტევს შემოტოვებულ ნაძვის ტოტებს, ხშირად-კი ნაძვზეც. ის უტევს შემთხვევით ბინადრებს ა-ლი ხეებს ხეებ. ს-ეული ყვითელ-მოწითალო მოგრძო ტანი აქვს. ბოლოსთან აქვს 6-6 კბილი, რომელთაგანაც მეოთხე ყველაზე დიდია. ხანგრძლივობა ბნის მისდევით აქვს მოყვითალო.

2. ფიჭვის დიდი მებალე, (Brastophagus piniperda)

ეს მწერი, წიწვიანი ტყეების დიდი მავნეა, განსაკუთრებით- ფიჭვის. ის ნორჩ-ყლორტებს ღრღნის.

3. მუხის დიდი ხარაბუზა (Cerambyx cerda L.)

ეს მწერი მუხის დიდი მავნეა. მატლი ხეების მერქანში აჩენს მრავალ სიმახინჯეებით. მართალია, იგი ღრღნის ძველებს ამ მცენარეების მერქნებს, მაგრამ ეს მეურნეობრივად დიდი ზარალია.

4. ფიჭვის პატარა მებალე (Brastophagus minor)

ეს მწერი აზიანებს ტყეების ნორჩ ყლორტებს, რომლებიც ამის შემდეგ ადვილად ტყდება.

5. თუთრიკულა (Nigmia phaeorrhoea)

თუთრიკულა ჭამს ხეხილოვანთა ფოთლებს,- ვაშლს, მსხალს, ქლიავს, ბალს და სხვ. ის ამავე დროს ტყის მცენარეებსაც ჭამს. ტყის ტყე-მცენარეთაგან ფოთლებს ჭამს მუხის, ცაცხვის, თელის, ვერხვის, ნეკერჩხლის და ტირიფს. ზაფხულ ხოლმე, რომლებსაც აყენებს ეს მწერი ხეს, ის, სადაც ხეები მთლიანად შიშვლდება ხშირ ... ადვილად ჩხვდება სხვა დაავადებებიც.

* *

ნორჩ-ნარგაობისთვის დიდ ზიანს მოაქვს მავნე მწერების შესახებ ... თუ გინდ ის მახლობლად, როგორც ამ მინდვრებზე, მაინც უნდა ... მახლობლად ... ხელს უწყობს ... ბაღების, რომ მას ძლიერი ... ეს ... უფრო ... ნარგაობისთვის ... ჩვენი ხეების ... ?

... დიდი ... და ... ამას ... ნარგაობისთვის ...

მუშაობის გასამდიდრად, რაც ხან ბიოლოგიის სახსნავენ-ჯის-
ხალ. ისტორიულ ოთხეულის მუშაობა დახმარებით ის მუშაობა, რომ
ბავშვისთვის მოსწავლე ხალხს ეძღ. ეთნოგრაფიის მუშაობს ან
ანსამბლს, რაც ჩანს ყოფილა მონაწილეებული და მონაწილეებული მერი
ოთხეულთვის მეხმლებს თავისი ნაციონალისტური ყოფის გადმოცემას.
ამ მხრივ ძალიან ბევრი საინტერესოა. ამ მხრივ ყურადღების ღირსია
უნდა აღინიშნოს ჩვენი სამხატვრო სკოლების მუზეუმები. ამ მუზეუმებ-
შიან განსაკუთრებით ბევრი წარმოდგენილი ადგილობრივი ქართველი
ხალხური ახალგაზრდა ნიჭიერი ადგილობრივი ბუნების, ისე საბჭოთა-
ლოვნიური ცხოვრების თემატიური ხასიათის.
ხალხური ნაციონალისტური მუზეუმის კი ამ მიმართულებით თვალსაჩი-
ნოებით შეესაბამება სამხატვრო სკოლების
მუზეუმები და დავრწმუნდით, რომ მათ ღირსეული სამსახური გაწევა შეუძ-
ლიათ ხელოვნების წინ-ნაციონალისტური მუზეუმის გასაძლიერებლად.

ამ მიმართულებით ყურადღებას უნდა იმსახურებს ხელვნის საბავშვო
მუშაობის მუზეუმი. ამ მუზეუმში წარმოდგენილია ბავშვთა კულტურა;
რაც დამახასიათებელია ბავშვებისათვის, წარმოდგენილია ბავშვთა
ის ნახატები, რომელიც ბავშვთა ფსიქოლოგიის გამოხატვა-
ბას ან და ამჟღავნებს მას. კულტურული და თვალსაჩინო ამის მოწმე-
ბელი მასალაა მოცემული ბავშვთა ნახატების საშუალებით, განსაკუთრებით
კი ბავშვთა ზოოლოგიური ბუნება. აქ წარმოდგენილია ბუნებაში ცხოვ-
რების ის ეტაპები ბავშვის. ამასთან ერთად მოცემულია მისი
ატელიერები, რომელიც ნახ ბავშვებს ამ მოვლენების დამახასიათებლად მი-
ჩნ. მუზეუმში წარმოდგენილია ბავშვის კულტურა იქვე, რომელიც
ღიდ ბავშვებად მიუძღვნა ყვავილებს. ამასთან ერთად წარმოდგენილ
ხალხ წიგნები, რომელიც ხშირად ამზადებენ იქვე. მუზეუმში
მშვენივრად დაიძებნება ნამუშევარი, თუ როგორი ბუნების ადგილებს
ეცნობიან ბავშვები. ცოცხლად არის აგრეთვე წარმოდგენილი ხალხ
კრიმინოლოგიის, რომლის მიხედვით აზადებენ ყვავილების მხატვრულად-
ების ფერად კოლექციებს.

ამავე თვალსაზრისით შევისწავლეთ ბორჯომისა და გორის სამხარეთ მცოდნეო მუზეუმები. [illegible]

√შეისწავლის ჩვენი კულტურული მცენარეების მავნებლებსა და დაავადებებს. ის დროგამოშვებით სცემს შრომებს, როგორც ენტო..... გიური, ისე ფიტოპათოლოგიური შინაარსისას. ამ შრომებში მოცემულია უხვი ცნობები ჩვენში გავრცელებული მავნებელი მწერების შესახებ.

საქართველოში საგრძნობლად ბევრია სოფლის მეურნეობის სხვადა-სხვა დარგის შემსწავლელი სამეცნიერო-საკვლევო ინსტიტუტები. ისინი მეცნიერული სერიებით შეისწავლიან მეურნეობის ამათუ იმ დარგის განვითარების შესაძლებლობებსა და პირობებს, ცხადია ამათუ ~~იმ დარგის განვითარების შესაძლებლობებსა და პირობებს, ცხადია~~ გვერდს ვერ აუვლიან მცენარეთა მავნებელ მწერებსაც. ბევრი ამ დაწესებულებათაგანი თავის გამოკვლევებს აქვეყნებს ცალკე წიგნებისა და მოამბეების სახით. ეს შრომები დიდ სამსახურს გაუწევენ მასწავლებლებს.

განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს საკარანტინო ინსპექცია. ეს დაწესებულება ებრძვის ჩვენი კულტურული მცენარეების მავნებელ მწერებს, რასაკვირველია მათ ბიოლოგია-ეკოლოგიის მონაცემებზე დაყრდნობით. მოსწავლეებისათვის მოწყობილი საზაფხულო დავალე-ბების მიხედვით ძლიერ კარგად შეიძლება იყოს დაყენებული საქვეკარან-ტინო მეურნეობათა გამოკვლევის საქმე და აგრეთვე მავნებლებთან ბრძოლის საქმეც. ამ მუშაობაში მონაწილეობის მიღებით მოსწავლეები ნატურალისტურ წვრთნასაც მიიღებენ და დიდ საზოგადოებრივ-სასარ-გებლო მუშაობასაც ჩაატარებენ.

მასწავლებლებსა და სკოლას ამ ინსპექციასთან დაკავ-შირების საშუალებები აქვს. ინსპექციას საქართველოს რაიონებში აქვს რამდენიმე ლაბორატორია, რომლებსაც შეიძლება დაუკავშირდეს სკოლა. გარდა ამისა, რაიონის მიწგანებთან არის საკარანტინო ინს-პექტორები, რომელთა დახმარებითაც მასწავლებლებს შეუძლია გაიგონ, ადგილობრივ რა მავნე მწერებთან სწარმოებს ბრძოლა-და რა ხერხებით.

ამნაირად შეუძლია მას ჩაებას თავისი წილით ნაყოფიერებით ამ საინტერესო და საზოგადოებრივად სასარგებლო საქმეში.

ალპიური ბიოლოგიური მასალის გამოცდის მასწავლებელს დიდის ნაწილებით შეუძლია გამოიყენოს უმაღლესი სასწავლებლები თბილისს გარდა, სადაც რამდენიმე უმაღლესი სასწავლებელია, საქართველოს სხვა ქალაქებშიც არის უმაღლესი სასწავლებლები. ისინი სასწავლო მიზნებს გარდა ისახავენ საკვლევ მიზნებსაც. უმაღლესი სასწავლებლების ბოტანიკისა და ზოოლოგიის კათედრები თავის საკვლევ თემატიკაში საკმაოდ ფართოდ სვამენ ალპიური ფლორისა და ფაუნის საკითხებს. ბევრ კათედრას დიდად მნიშვნელოვანი ნაკვლევები აქვს ამ მიმართულებით. ეს ნაკვლევები შეუძლია გამოიყენოს მასწავლებელმა. ის ამით შეავსებს თავის ცოდნას ალპიური ფლორისა და ფაუნის მხრივ და ხელის ნოყიერ-ნაყოფიერებით მომაზადებაც წარმართავს ალპიური ფორმების შესწავლის მიმართულებით.

ამნაირად, ჩვენ პრაქტიკულად გამოვყავით, თუ საქართველოს 2 დიდ რაიონისათვის რაგარა მცენები მოიძებნება იქნეს ნოყიერ-ნაყოფიერსცოდ წრის შემამკობ ობიექტებად და რა მხრივ უნდა იყოს ნაყოფიერების ყურადღება მიმართული ამ ობიექტებზე შემამკობის დროს.

სხვა რაიონებში ალპიური პირობების მიხედვით საჭირო შემამკობის ობიექტებად შეიძლება აღებული იყოს სხვა მცენები, რომელნიც საყურადღებონი არიან როგორც ბიოლოგიურ-ეკოლოგიური თვალსაზრისით, ისე სამეურნეო მნიშვნელობითაც. თუმცა ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ ყველა ალპური ობიექტი საქართველოს სხვა რაიონებშიც არის გავრცელებული.

დასკვნები

მწერების შესწავლამ საშუალო სკოლაში იმ გეგმის მიხედვით და იმ მეთოდების მოშველიებით, რომლებიც წინასწარვე გვქონდა გათვალისწინებული, შემდეგი დასკვნების გამოტანის საშუალება მოგვცა.

1. იმისათვის, რომ საშუალო სკოლის მოსწავლეებს მიეცეს წარმოდგენა მწერის სხეულის როგორც შინაგან და გარეგან აგებულებაზე, ისე მათ მრავალფეროვნობაზე, სავსებით საკმარისია 11 სასწავლო საათი რასაკვირველია, იმ პირობებში, თუ მოსწავლეებს საშინაო დავალებათა წესით მოეთხოვება ზოგიერთი მწერების შეგროვება და მათზე დაკვირვების წარმოება.

2. მიუხედავად იმისა, რომ მწერი წარმოადგენს ძალიან რთულ თემას, მისი განკვეთა ჩვეულებრივი საკლასო მეცადინეობის პირობებში შესაძლებელიც არის და აუცილებელიც. ეს საკითხი უნდა ხორციელდებოდეს ფრონტალური, დემონსტრაციული წესით. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ინდივიდუალურ დავალებათა წესით ჩატარების პირობებში, ეს საკითხი სათანადო შედეგს ვერ გამოიღებს, რადგან მწერის განკვეთას მაინც ახლავს უფრო მეტი სიძნელეები, ვიდრე განვითარების უფრო მაღალ საფეხურზე მდგომი ცხოველების განკვეთას.

3. მწერების სისტემატიკის საკითხები, თუნდაც იმ მცირე მოცულობით, რომლითაც მას უთმობს საშუალო სკოლა, უნდა შეისწავლებოდეს მაქსიმალური თვალსაჩინოების პირობებში და, რაც მნიშვნელოვანია, თემის ეს ნაწილი უნდა მიეწოდებოდეს მოწაფეებს იმ სახით, რომელიც გულისხმობს მოცემული მწერების ამა თუ იმ რაზმისათვის მიკუთვნებას. სწორად მიკუთვნება, რომელიც გულისხმობს რამდენიმე ნიშნის მიხედვით ერთიანი დასკვნის გამოტანას, გარდა იმისა, რომ აძლიერებს ფაქტიური ცოდნის დაუფლებას, ხელს უწყობს მოსწავლეთა სწორი მსჯელობის უნარის განვითარების საქმესაც. მწერების სისტემატიკის შესწავლისას მეურნეობისათვის წინ უნდა იყოს წამოწეული ადგილობრივი გავრცელებული ფორმები, მხარისათვის დამახასიათებელი და მნიშვნელოვანი ობიექტები.

4. მუშების ხელფასის ანაზღაურებისა და ქირავნის ფორმების შეფარდე-ბითი მიზანშეწონილობის საკითხების შესწავლის დროს ერთ უნდა დავიწყოთ, მიუხედავად იმისა, რომ ეს საკითხი მეტად გამოკვლე-დარგობრივ ინსტრუქციების შესწავლის პროცესში. ამის საფუძვლიანობები და საორიენტაციო ცნობები მოწმობენ იმაზე, რომ მუშები იღებენ განსაკუთრებით უფრო მაღალ ტიპიური ანაზღაურების დანამატებს, ვიდრე პირობებით მუშაობის ყველა სატარიფოდ და, ნორმატივით, ის გამოხატავთ იმისათვის, რომ ცხოველები ზედმეტობის არსებითი წინას-წარ დამუშავებული მიმართულება არა აქვს მიღებული, რომ არსებითი ნორმატიული დებულება კანონები არ მართავს ამ განვითარებას.

მიმდინარე, ასეთი მიდგომა დასკვნის გამოსვლა ამ საფუძველზე ძნელდება. ამას ერთ დადგენება IX კლასში, სადაც ისწავლება მიღებ-მის გამოთვლებული კურსი, მაგრამ ამ საფუძველზე უნდა შევნიშნოთ უძლიერესიდაწყებად ეხლა მაშინ, რომ IX კლასში განვითარების ქალაქის საერთო ფაქტიური სიტუაცია.

5. განვითარება და ცოდნის ანალიზება მუშების შესახებ უნდა სწავლობდეს ისე, რომ ცალკე არაა ფორმის შესწავლისას გამარტივებული იყოს წინათ გარდაქმნილ ფორმებთან ნიშნების მხარეების, ისე განსხვავების ნიშნები. ამის შესაძლებლობას მუშები უფრო ხშირად იღებენ, ვიდრე ცხოველთა სხვა ჯგუფები იმიტომ, რომ ლაბორატორია და ცალკეთის პირობებთან შეგუების ნიშნები აქ უფრო ყურადღ არის მიღებული.

6. სკოლაში ბიოლოგიური-ნატურალისტური სწავლება მუშაობის გეგმების ერთ შესაძლებლობას იძლევა მუშების კლასი. ამ მუშაობის გეგმა-ში და იმისა, რომ ხელს უწყობს მოსწავლეთა ცოდნის განმტკიცება-განმტკიცებას. უფრო მნიშვნელოვანია მოსწავლეთა პრაქტიკული ცოდნ-ებისათვის ნამდვილად მოსწავლეების დაკვირვებისათვის.

მიდგომა გამოცდების სკოლაში ყველა მოსწავლის ცოდნების წარმართ-ვა ბუნებრივ-მეთოდიკური საკითხებისადმი არ იქნებოდა განმარტებული. მაგრამ ის მოსწავლეები, რომლებიც აქვთ ინტერესი მეცნიერ-ლებ-

[illegible]

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible]-
[illegible], ანუ სახალხო-სამეურნეო [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible], რაც თავისთავად ნიშნავს [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible]. [illegible]-
ბის მიერ შესწავლილი ობიექტების დაკვირვებისა და [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]-
[illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]-
ბის. [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible]-
[illegible]. [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible]-
ბის [illegible], [illegible] [illegible] და მრავალი [illegible]
მეურნეობები.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. В. Поспелов - Энтомология

2. В. Уигглсуорс - Физиология насекомых.

3. Щербиневский - Вредители сельского хозяйства, как об"ект школьного изучения.

წიგნი დიდ მასალას შეიცავს სოფლის მეურნეობის მავნე მწერების შესახებ. მასალა ცოცხლად და ვრცლად არის გადმოცემული. წიგნი ქრიტიკულად უნდა იქნას დამუშავებული, რადგან იგი კვლევით მეთოდის გაუნივერსალების პერიოდშია დაწერილი და დიდად დამძიმებულია ამ პერიოდის ცოდვებით.

4. Богданов-Катьков - Энтомологические экскурсии на огород.

დიდად გამოსაყენებელი წიგნია. უხვად შეიცავს მასალებს მწერის ბიოლოგია-ეკოლოგიიდან.

5. Богданов-Катьков - Вредные насекомые как обвект школьных наблюдений (журнал "Естествознание вшколе" 1924г. №-2.

6. Фабр - Жизнь насекомых.

კლასიკური შრომაა მწერების ბიოლოგია- ეკოლოგიიდან. იგი განსაკუთრებით ძვირფასია ნორჩ-ნატურალისტთა წრის მუშაობის გაშლისათვის. წიგნი არ არის დაცული მეთოდოლოგიურად გაუმართლებელ ფორმულირებებისაგან. ეს გარემოება მასწავლებელმა, ცხადია, უნდა მიიღოს მხედველობაში.

7. Мейер- Биологический метод борьбы с вредными насекомыми. 8. Лункевич -Среди насекомых

ნახევრადბელეტრისტულ ფორმაში მოთხრობილია მწერების ცხოვრება. როგორც სხვა ავტორის შრომებში, ისე აქაც ლუნკევიჩი მეცნიერული ცოდნის საუკეთესო პოპულარიზატორად გვევლინება. თუმცა ფაბრის წიგნს გაცნობილი მკითხველისთვის ლუნკევიჩის ამ წიგნის დიდი ნაწილი განმეორება იქნება.

9. Х о л о д к о в с к и й - Атлас бабочек.

უნივერსალური საილუსტრაციო მასალების სახელმძღვ. მდი-
დარი ფერადი ილუსტრაციის გარდა ავტორი მოიცავს ათი ნუსხავ
აბსნით ცეცხლად.

10. С о к о л о в - Изучение внешнего строения таракана. (Журнал "Биология в школе", №-3, 1939 г.)

აწყობილია შესწავლისათვის საკუთარი გამოკვლევა.

11. Методическая разработка членистоногих. (Журнал "Биология в школе" №-3, 1938 г.)

დაწერილია მასწავლებელთა აგვისტოს თათბირებისათვის. სრუ-
ლად არის გაშლილი "ფეხსახსრიანთა" თემა.

12. Б а р а н о в а - Китайский дубовый шелкопряд, как об"ект юннатской работы (Журнал "Биология в школе", 1939г. №-3)

13. Х о л о д к о в с к и й - Энтомология.

14. М а т в е е в - Зоология.

15. Б е л я е в и К р е м е н е ц к и й - Методика зоологии.

16. Ц у з м е р - Зоология.

17. К у л а г и н - Зоология.

18. Щ е р б а к о в - Наблюдения над насекомыми при помощи самодельных приборов.

კარგ საცნობარო წიგნს წარმოადგენს თვითნაკეთი ხელსა-
წყოების გასაკეთებლად სკოლაში მწერებზე დაკვირვების საწარ-
მოებლად.

19. დ. კ ა ლ ა ნ დ ა ძ ე და ნ. ბ ა თ ი ა შ ვ ი ლ ი -
ენტომოლოგია. 1940წ.