კვლევის უნარების განვითარების ხელშეწყობა მარტივი ცდების გამოყენებით

ავტორი რუსუდან თედორაძე

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა სწავლების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ამოცანაა, განუვითაროს მოსწავლეებს მეცნიერული კვლევის უნარ-ჩვევები, ამ უნარ-ჩვევების განსავითარებლად ყველაზე ეფექტური ხერხია ცდა/ექსპერიმენტი. **გთავაზობთ** მარტივ ექსპერიმენტებს, რომელიც არ მოითხოვს განსაკუთრებულ მოწყობილობას და დიდ ფინანსურ დანახარჯს , აქედან გამომდინარე, მათი ჩატარება ხელმისაწვდომია. მოცემული ექსპერიმენტები შესაძლებელია გამოვიყენოთ საბუნებისმეტყველო გაკვეთილებზე (1-6 კლასებში) და გაკვეთილის თემის, მიზნის, მოსწავლეთა ასაკის და ცოდნის დონის შესაბამისად, პედაგოგმა მოახდინოს ცდის მოდიფიცირება.

#1. როგორ სუნთქავენ თევზები?

ცდის მიზანი: მოსწავლეებმა დაადგინონ წყალში თევზების სუნთქვის შესაძლებლობა; განამტკიცონ ცოდნა, რომ ჰაერი არის ყველგან.

საჭირო აღჭურვილობა :აკვარიუმი, ლუპა, ხის პატარა ჩხირი, კოქტეილის ჩხირი.

ცდის მსვლელობა: მოსწავლეები აკვირდებიან აკვარიუმში თევზებს და არკვევენ, სუნთქავენ თუ არა თევზები(აკვირდებიან ლაყუჩების მოძრაობას ,აკვარიუმში წყლის ბუშტუკებს). შემდგომ კოქტეილის ჩხირით ჩაბერავენ ჰაერს აკვარიუმში და აკვირდებიან ბუშტების წარმოქმნას, ადგენენ, არის თუ არა ჰაერი წყალში. ხის ჩხირით გადააადგილებენ წყალმცენარეებს ,წარმოიქმნება ბუშტუკები. კვირდებიან, თუ როგორ გროვდებიან თევზები წყალმცენარეებთან , ან წყლის ზედაპირთან (კომპრესორთან) და იტაცებენ წყლის ბუშტუკებს (სუნთქავენ), პედაგოგი განუმარტავს მოსწავლეებს, თევზების სუნთქვის თავისებურებას.

#2 ვის როგორი ნისკარტი აქვს ?

ცდის მიზანი: დაადგინონ კავშირი კვების ტიპსა და ცხოველების გარეგნულ თავისებურებას შორის .

საჭირო აღჭურვილობა: პლასტილინის ან თიხის გუნდა, სხვადასხვა მასალიდან დამზადებული ნისკარტის მულაჟები, წყლიანი ჭურჭელი, წვრილი კენჭები, ხის ქერქი. მარცვლები(ხორბლის ან ნებისმიერი),პურის ნამცეცები.

ცდის მსვლელობა: მოსწავლე -„ჩიტები“ ირჩევენ “საკვებს“და შესაბამისად, ირჩევენ შესაფერისი ზომის, ფორმის და სიმტკიცის ნისკარტებს (ქაღალდის, მუყაოს, ხის, პლასტმასის, ლითონის) და ნისკარტის საშუალებით „მოიპოვებენ“ საკვებს. შემდგომ ახსნიან, თუ რატომ აირჩიეს მანცდამაინც ასეთი ნისკარტი და საკვები. აგალითად,

© განათლების e-სახლი

წეროს სჭირდება გრძელი ნისკარტი, რომ წყლიდან ადვილად ამოიღოს საკვები; მძიმე, მოკაუჭებული-მტაცებლებს; თხელი-მწერიჭამია ფრინველებს და ა.შ

#3.როგორ ვიცურაოთ ადვილად?

ცდის მიზანი:დაადგინონ კავშირი ფრინველების აგებულებასა და ცხოვრების ნირს შორის
საჭირო აღჭურვილობა:წყლის და ხმელეთის ფრინველების ფეხის მაკეტები(ან შეიძლება დაამზადონ მოსწავლეებმა),წყლიანი ჭურჭელი, მექანიკური სათამაშო (იხვი,პინგვინი),მავთული;

ცდის მსვლელობა: მასწავლებელი მოსწავლეებს სთავაზობს გამოთქვან ვარაუდები, თუ რომელ ფრინველს როგორი ფეხები უნდა ჰქონდეს და თავისი მოსაზრება დაასაბუთონ ცდის მეშვეობით. მოსწავლეები ათვალიერებენ მექანიკურ სათამაშოებს, ყურადღებას აქცევენ მოძრავ ნაწილებს. ზოგიერთ სათამაშოს უცვლიან ფეხის ნაწილს, მაგალითად ამაგრებენ მხოლოდ მავთულს, მეორე სათამაშოს უკეთებენ მარაოსებრ ფეხს და აკვირდებიან, რომელი სათამაშო უფრო სწრაფად ცურავს, აკეთებენ დასკვნებს.

#4.რაზეა დამოკიდებული წყლის (წყალში მოცურავე) ფრინველების ნისკარტის ფორმა?

ცდის მიზანი: დაადგინონ კავშირი ფრინველების აგებულებასა და ცხოვრების ნირს შორის;

საჭირო აღჭურვილობა: მარცვლები, იხვის ნისკარტის მოდელი, წყლიანი ჭურჭელი, ფრინველების ილუსტრაციები.

ცდის მსვლელეობა: მასწავლებელი მოსწავლეებს აჩვენებს სხვადასხვა ფრინველის ილუსტრაციებს და სთხოვს, დააჯგუფონ ისინი ნისკარტის ფორმის მიხედვით და ასევე გამოთქვან მოსაზრებები, თუ რატომ აქვთ მათ ასეთი ფორმა. მოსწავლეები გამოთქვამენ მოსაზრებას, რომ წეროს, ყანჩას, ყარყატს აქვს გრძელი ნისკარტი იმიტომ , რომ ადვილად ამიოღონ წყლიდან საკვები (მაგ.ბაყაყები წყლის ფსკერიდან). იხვს ,ბატს, გედს ბრტყელი და ფართო, რომ საკვები დაიჭირონ ნისკარტში წყლის გაფილტვრით. შემდგომ მოსწავლეები ირჩევენ სხვადასხვა მაკეტს და ვარაუდს ამოწმებენ ცდის საშუალებით.

 # 5. ვინ ჭამს წყალმცენარეებს?

ცდის მიზანი: „ტბის“ ეკოსისტემაში ურთიერთკავშირების გამოვლენა

საჭირო აღჭურვილობა; ორი გამჭვირვალე წყლიანი ჭურჭელი(ან აკვარიუმი)-ერთი წყალმცენარეებით და მოლუსკებით; მეორე წყალმცენარეებით, მოლუსკებით და თევზებით; ლუპა.

ცდის მსვლელობა: მოსწავლეები აკვირდებიან აკვარიუმში წყალმცენარეებს ,ლუპის საშუალებით პოულობენ ცალკეულ ნაწილებს, არკვევენ, ვინ შეიძლება იკვებებოდეს მათი საშუალებით. მასწავლებელი აკვარიუმიდან გააცალკევებს და ერთ ჭურჭელში ათავსებს თევზებს და წყალმცენარეებს, ხოლო მეორეში მოლუსკებს და წყალმცენარეებს. მოსწავლეები ერთი თვის განმავლობაში აწარმოებენ დაკვირვებას.(მეორე ქილაში წყალმცენარეები ზიანდება, მათზე ჩნდება მოლუსკების კვერცხები).

© განათლების e-სახლი

#6. ვინ ასუფთავებს აკვარიუმს?

ცდის მიზანი: ეკოსისტემაში ურთიერთკავშირების გამოვლენა

საჭირო აღჭურვილობა: აკვარიუმი „ძველი“ წყლით, მოლუსკები, ლუპა ,თეთრი ქსოვილის ნაჭერი

ცდის მსვლელობა: მოსწავლეები ათვალიერებენ „ძველი“ წყლით სავსე აკვარიუმს, შემდგომ მასში ათავსებენ მოლუსკებს და არკვევენ, ვინ ტოვებს კვალს აკვარიუმის კედელზე. ამის გასაგებად აკვარიუმის ერთ კედელს (შიგნითა მხრიდან)ფარავენ თეთრი ქსოვილის ნაჭრით და აკვირდებიან მოლუსკების ქცევას(ისინი გადაადგილდებიან იმ მხარეს, სადაც დარჩენილია კედელზე ნადები). მოსწავლეები აკეთებენ დასკვნებს და განმარტავენ, უშლიან თუ არა ხელს აკვარიუმში მოლუსკები თევზებს.

#7.როგორ არის ფრინველების ბუმბული აგებული?

ცდის მიზანი: კავშირის დადგენა აგებულებასა და ცხოვრების ნირს შორის.

საჭირო აღჭურვილობა: სხვადასხვა ფრინველის(ქათმის ,იხვის, ინდაურის) ბუმბული; ლუპა; სანთელი; თმა; პინცეტი; ელვა შესაკრავი;

ცდის მსვლელობა:

მოსწავლეები არკვევენ, თუ რატომ ეცემა ბუმბული მიწაზე ნელა,(ლივლივით); ბუმბულებს ათვალიერებენ ლუპის საშუალებით და არკვევენ, რომ ყველა ბუმბული ერთნაირი არ არის და „აღმოაჩენენ“, რომ ბუმბულის წვრილი ღეროები ერთმანეთთან კაუჭებით არის დაკავშირებული, შემდგომ მასწავლებელი აჩვენებს ელვა შესაკრავს და უხსნის, რა მნიშვნელობა აქვს კაუჭებს. ათვალიერებენ „უხეშ“ და“რბილ“ ბუმბულს და ადარებენ ერთმანეთს და ადგენენ, თუ რა მნიშვნელობა აქვთ მათ(უხეში-მფარავი,რბილი-ღინღლი ინარჩუნებს სითბოს). შემდგომ სანთლის ალზე წვავენ ბუმბულს და ადამიანის თმის ღერს და ადარებენ წარმოქმნილ სუნს, აკეთებენ დასკვნას, რომ ბუმბულს და ადამიანის თმას წვის დროს თითქმის ერთნაირი სუნი აქვს. ე.ი. ისინი შემადგენლობით მსგავსი არიან.

#8 რატომ ამბობენ „როგორც იხვიდან წყალი?“

ცდის მიზანი: დაადგინონ კავშირი ფრინველების აგებულებასა და ცხოვრების ნირს შორის

საჭირო აღჭურვილობა: ქათმის და იხვის ბუმბული,წყლიანი ჭურჭელი,ზეთი,პიპეტი,ცხიმი (კარაქი/მარგარინი). „ფხვიერი“ (ფორებიანი ხელსახოცი ან ტუალეტის) ქაღალდი,ფუნჯი.

ცდის მსვლელობა: მოსწავლეები ათვალიერებენ ქათმის და იხვის ბუმბულს, ასველებენ წყლით და აკვირდებიან, რომ იხვის ბუმბულიდან წყალი ჩამოედინება, ხოლო ქათმის ბუმბული სველდება. არკვევენ, რატომ მოხდა ეს. ქაღალდზე ფუნჯით უსვამენ ზეთს ან ცხიმს, ქაღალდს ასველებენ წყლით და აკვირდებიან, რომ ქაღალდი არ დასველდა და წყალი ჩამოიღვენთა. არკვევენ , რომ წყალში მოცურავე ფრინველებს აქვთ სპეციალური ცხიმოვანი ჯირკვლები, რომლებიდანაც ფრინველები ნისკარტის საშუალებით ბუმბულს იპოხავენ.

© განათლების e-სახლი

#9 მისაწოვრები

ცდის მიზანი: ზღვის უმარტივესი და პარაზიტი ორგანიზმების ცხოვრების ნირის თავისებურებების შესწავლა

საჭირო აღჭურვილობა: ქვა; კაფელზე ან სხვა მასალაზე მისამაგრებელი (მაგ.სასაპნე); მოლუსკებისა და აქტინიების ილუსტრაციები;

ცდის მსვლელობა: მოსწავლეები ათვალიერებენ ზღვის ცხოველების ილუსტრაციებს და არკვევენ, თუ როგორი ცხოვრების ნირი აქვთ ამ ცხოველებს, როგორ გადაადგილდებიან. არკვევენ, თუ რატომ შეუძლია ზოგიერთ ორგანიზმს დარჩნენ ქვებზე წყლის ნაკადის ზემოქმედების დროს; მასწავლებელი აკეთებს მისაწოვრების დემონსტრირებას. მოსწავლეები ცდილობენ მშრალ ადგილას მიამაგრონ მისაწოვარი(არ მაგრდება),შემდგომ ასველებენ და იმეორებენ ცდას. მოსწავლეები აკეთებენ დასკვნებს.

#10 დაობებული პური

ცდის მიზანი: დაადგინონ, რომ მცირე ზომის ორგანიზმების (სოკოები) ზრდისთვის საჭიროა განსაზღვრული პირობები

საჭირო აღჭურვილობა::პოლიეთილენის პარკი; პურის ნაჭრები; პიპეტი და ლუპა.

ცდის მსვლელობა:

მოსწავლეებმა იციან, რომ პური „ფუჭდება“-მასზე იზრდება მცირე ზომის ორგანიზმები(ობის სოკო). ადგენენ ცდის ალგორითმს, ათავსებენ პურს სხვადასხვა პირობებში:1) პოლიეთილენის პარკით თბილ ადგილას:2) მაცივარში ან ცივ ადგილას; 3) მშრალ და თბილ ადგილზე პოლიეთილენის პარკის გარეშე; რამდენიმე დღის განმავლობაში ლუპის მეშვეობით აწარმოებენ დაკვირვებას; აღწერენ, იწერენ და ჩახატავენ ცვლილებებს. აკეთებენ დასკვნებს. შემდგომ აკეთებენ პრეზენტაციას.

 # 11 მზარდი „პატარები“

ცდის მიზანი: დაადგინონ , რომ პროდუქტებში არის უმცირესი ცოცხალი ორგანიზმები

საჭირო აღჭურვილობა: თავსაფრიანი ორი ქილა, რძე;

ცდის მსვლელობა: მოსწავლეები ვარაუდობენ, რომ პროდუქტებში შეიძლება იყოს სხვადასხვა მცირე ზომის ცოცხალი ორგანიზმები, რომლებიც სითბოში იზრდებიან და აფუჭებენ პროდუქტებს. ცდის ალგორითმის მიხედვით, მოსწავლეები ირჩევენ ორ ადგილს - თბილს და გრილს, რომელშიც დგამენ თავდახურული ჭურჭლით რძეს და აკვირდებიან და იწერენ ცვლილებებს 2-3 დღის განმავლობაში, შემდგომ აკეთებენ დასკვნებს. მასწავლებლის დახმარებით საუბრობენ, თუ სად ინახავს პროდუქტს მოსახლეობა.

#12 რაზეა დამოკიდებული ცხოველთა შეფერილობა?

ცდის მიზანი: კავშირის დადგენა შეფერილობასა და ცხოვრების ნირს შორის.

© განათლების e-სახლი

საჭირო აღჭურვილობა:ღია და მუქი ფერის ნაჭრები, (შესაძლებელია სამუშაო ხელთათმანები შავი და ღია ფერის); ცოცხალი და არაცოცხალი ბუნების ურთიერთკავშირის მოდელი; ელექტრონათურა(ფანარი)

ცდის მსვლელობა: მოსწავლეები ადგენენ უდაბნოში ტემპერატურის თავისებურებას ტყის ზონასთან შედარებით. პედაგოგი სთავაზობს მოსწავლეებს ერთ ხელზე შემოიხვიონ /ჩაიცვან მუქი ნაჭერი/ხელთათმანი, მეორეზე ღია ფერის და ხელები მიუშვირონ ელექტრონათურას/ფანარს, ცოტა ხნის (3-5 წთ)შემდეგ სთხოვს, შეადარონ, რომელ ხელში რა შეგრძნება აქვთ ? მუქ ნაჭერში ხელი უფრო თბილია,რატომ? რა დასკვნის გაკეთება შეიძლება აქედან? როგორი ფერის ტანსაცმელი უნდა ეცვას ადამიანს სიცხის დროს და როგორი ცივ ამინდში? ესაბამისად, როგორი უნდა იყოს ცხოველების ბეწვის შეფერილობა ცხელ და ზომიერ სარტყელში.

 # 13 ნესტიანი სუნთქვა

ცდის მიზანი: გაიგონ და ახსნან გარემო ფაქტორების და ცხოველის აგებულებას შორის ურთიერთკავშირი/ დამოკიდებულება.

საჭირო აღჭურვილობა: სარკე;

ცდის მსვლელობა: მოსწავლეები არკვევენ, რა გზას გაივლის ჰაერი ჩასუნთქვის და ამოსუნთქვის დროს .შემდეგ მოსწავლეები ამოისუნთქავენ სარკის ზედაპირზე და აკვირდებიან, რა მოხდა.(აღნიშნავენ, რომ სარკის ზედაპირი დაიორთქლა). მასწავლებელი მოსწავლეებს აძლევს დავალებას უპასუხონ კითხვებს: საიდან გაჩნდა წყლის წვეთები სარკეზე; რა მოხდებოდა, თუ უდაბნოში მცხოვრები ცხოველები ყოველი ამოსუნთქვის დროს დაკარგავდნენ მცირე რაოდენობით სითხეს? როგორ იცილებენ ამ საფრთხეს? მასწავლებელი უამბობს მოსწავლეებს უდაბნოს ცხოველების მაგ. აქლემის სასუნთქი(ცხვირის) გზის აგებულების შესახებ, რომელიც მას ეხმარება ტენის შენარჩუნებაში (აქლემის ნესტოები გრძელი და შიგნით დახვეულია, ამოსუნთქვის დროს ჰაერში მოხვედრილი ორთქლი კონდენსირდება კედლებზე და ხდება ტენის შენარჩუნება)

 # 14 აქვს თუ არა სასუნთქი ორგანო ჭიაყელას?

მიზანი: ვაჩვენოთ, რომ ცოცხალ ორგანიზმებს აქვთ უნარი შეეგუონ გარემო პირობებს.

საჭირო აღჭურვილობა : ჭიაყელა, ქაღალდის ხელსაწმენდი,ბამბის ბურთულები,ნიშადურის სპირტი,ლუპა.

ცდის მსვლელობა: მოსწავლეები ლუპის საშუალებით აკვირდებიან ჭიაყელას, არკვევენ მისი აგებულების თავისებურებას(მოქნილი დანაწევრებული სხეული, გარსი, წანაზარდები, რომლის საშუალებითაც ისინი გადაადგილდებიან), განსაზღვრავენ,აქვს თუ არა მას ყნოსვა. ამისათვის ნიშადურში ასველებენ ბამბას და მიაქვთ სხეულის სხვადასხვა ნაწილთან, აკვირდებიან და ჩაიხატავენ ჭიაყელას რეაქციას. შემდგომ აკეთებენ დასკვნას, რომ ის გრძნობს სუნს სხეულის მთელი ზედაპირით.

© განათლების e-სახლი

© განათლების e-სახლი