

სასწავლო პროცესი საინტერესო რესურსებით

ავტორი: ხათუნა ტოტოჩავა

გაგაცნობთ ახალი ეროვნული სასწავლო გეგმის, კონსტრუქტივისტული სწავლების პრინციპებისა და უფასო სასწავლო ონლაინრესურსების მიხედვით დაგეგმილ კომპლექსურ დავალებას და მისკენ მიმავალ აქტივობებს (საშუალო საფეხური, მეათე კლასი; საკითხი – ფოტოსინთეზი; ცნებები – სტრუქტურა და ფუნქცია; სასიცოცხლო თვისებები და კვლევა).

კომპლექსური დავალება:

პროცესი, რომელიც ბიოსფეროს ასაზრდოებს

ნივთიერებებს შესწევთ უნარი, დასხივებისას სინათლე შთანთქონ, მაგრამ ყველა ნივთიერებამ იცის თავისი „რაციონი“, გამოსხივების ფართო დიაპაზონიდან თითოეული მათგანი მხოლოდ თავისთვის შესაფერის ტალღებს შთანთქავს, ხოლო დანარჩენების მიმართ გულგრილი რჩება – აირეკლავს ან გაატარებს. მცენარის მწვანე ფოთლები შთანთქავენ მზის სხივებს. [გაეცანი](#) ინფორმაციას ფოტოსინთეზის პროცესის შესახებ, რომლის აღმოჩენასა და [შესწავლას](#) არაერთი მეცნიერის ხანგრძლივი შრომა მიეძღვნა. ვფიქრობ, შენთვის საინტერესო იქნება მათი აზრები [ფოტოსინთეზის](#) მნიშვნელობის შესახებ. [ჩაატარე](#) სიმულაციური კვლევა, [შეამოწმე](#) შენ მიერ ნასწავლი მასალა და შენეული [მიგნებები](#) წარმოადგინე პოსტში, რომელსაც ბლოგზე განათავსებ.

პოსტის პრეზენტაციებისას პასუხი გაეცი კითხვებს:

- როგორია ქლოროპლასტის აგებულების თავისებურება? (ცნება – სტრუქტურა და ფუნქცია, მკვ. წ. 1)
- როგორ არის დამოკიდებული ორგანიზმის სასიცოცხლო თვისებები ფოტოსინთეზის პროცესის მიმდინარეობაზე? (ცნება – სასიცოცხლო თვისებები, მკვ. წ. 2)
- რა აქტივობები განახორციელე კვლევის თითოეულ ეტაპზე? შეაჯამე შენი ნამუშევარი და გამოიტანე დასკვნა (ცნება-კვლევა, მკვ. წ. 3)

მასწავლებელი მოსწავლეებს გააცნობს კომპლექსურ დავალებას და ესაუბრება იმის შესახებ, რა ფორმით უნდა წარმოადგინონ თავიანთი ნამუშევრები, აჩვენებს თავის მიერ

შექმნილ ბლოგს და შეახსენებს [პოსტების წერის](#) დეტალებს, შეადარებს [ბლოგის](#) პოსტებს [სოციალური ქსელების](#) პოსტებს. ამის შემდეგ მასწავლებელი გეგმავს და ატარებს კომპლექსური დავალების წარდგენამდე მიმყვან აქტივობებს.

კონსტრუქტივისტული სწავლების პრინციპის გათვალისწინებით პირველი აქტივობის მიზანია ფოტოსინთეზის საკითხის შესახებ მოსწავლეთა ცოდნის დონის დადგენა. ამ დროს მასწავლებელი სვამს შემდეგ კითხვებს:

- ჩამოთვალეთ მცენარეთა სასიცოცხლო თვისებები.
- როგორია მცენარეული უჯრედის აგებულება?
- რა არის ფოტოსინთეზი?
- რითაა მნიშვნელოვანი ფოტოსინთეზის პროცესი ჩვენი პლანეტისთვის? მასწავლებელი აჩვენებს [ვიდეომასალას](#), რათა მოსწავლეებს გაახსენოს მცენარის უჯრედის აგებულება და ვიდეომასალის გაცნობამდე აწვდის ინსტრუქციას. მოსწავლეებმა უნდა უპასუხონ კითხვას:
- რა არის ვიდეომასალის მთავარი გზავნილი?
ვიდეოს ნახვის შემდეგ საკლასო განხილვა მოსწავლეთა აქტიური ჩართულობით წარიმართება.

მასწავლებელი პროცესის ფასილიტატორია, ის მოსწავლეებს აწვდის ტექსტურ მასალას [„საოცარი ქლოროპლასტები“](#) და პირველ სამუშაო ფურცელს. ტექსტის გაცნობის შემდეგ მოსწავლეები ავსებენ სქემის ცარიელ ადგილებს.

სამუშაოს დასრულების შემდეგ გაიმართება საკითხის საერთო საკლასო განხილვა.

მოსწავლეები ჩაინიშნავენ საშინაო დავალებას:

- ითამაშე და ააწყვე [ფოტოსინთეზის პაზლი](#).
მომდევნო გაკვეთილს მასწავლებელი საშინაო დავალების განხილვით იწყებს.

ნაშრომების განხილვის შემდეგ მოსწავლეები ეცნობიან სახელმძღვანელოში (ბიოლოგია, მეათე კლასი, გამომცემლობა „კლიო“, 2012; ავტორები: მარინა სეხნიაშვილი, მალხაზ მაყაშვილი, მარინა ჯალიაშვილი. პარაგრაფი 1.16, ფოტოსინთეზი) მოწოდებულ მასალას ფოტოსინთეზის შესახებ. ტექსტზე მუშაობისას

მოსწავლეები ითვალისწინებენ კითხვის ნიშანთა სისტემას (+,-,?). მასწავლებელი სვამს კითხვებს:

- როგორ მიმდინარეობს ფოტოსინთეზის პროცესი?
 - როგორ არის დამოკიდებული ფოტოსინთეზის ორი ფაზა ერთმანეთზე?
 - რა იყო თქვენთვის გაუგებარი საკითხთან დაკავშირებით?
 - რის შესახებ გსურთ დამატებითი ინფორმაციის მიღება?
- მასწავლებელი მოსწავლეებთან ერთად განიხილავს ნამუშევრებს, მერე კი მათ აწვდის ინსტრუქციას ახალი დავალების შესასრულებლად:
- [უყურეთ ვიდეოს](#).
 - მიღებული ცოდნის საფუძველზე შეავსეთ მეორე სამუშაო ფურცელზე არსებული სქემა.

რომელ ცოცხალ ორგანიზმებს შეუძლიათ ფოტოსინთეზის პროცესის წარმართვა?	
როგორ ჩაწერ ფოტოსინთეზის რეაქციას?	
სად მიმდინარეობს სინათლის ფაზის რეაქციები?	
სად მიმდინარეობს სიბნელის ფაზის რეაქციები?	
რომელი ნივთიერებებია სინათლის ფაზის პროდუქტები და რომელი – სიბნელის?	
რა არის ენერგიის წყარო სინათლის ფაზის წარმართვისთვის?	
რა არის ენერგიის წყარო სიბნელის ფაზის წარმართვისთვის?	
ფოტოსინთეზის საწყისი ნივთიერებებიდან (წყალი, ნახშირორჟანგი) რომელია დედამიწაზე ჟანგბადის წყარო?	

მუშაობის დასრულების შემდეგ მასწავლებელი განიხილავს მოსწავლეთა ნამუშევრებს.

მოსწავლეებს საკუთარი ცოდნის შემოწმებისა და განმტკიცების მიზნით საშინაო დავალებად ეძლევათ:

1. გაითამაშონ plix სიმულაციები (კომპლექსური დავალების პირობაშია ჩაშენებული ჰიპერლინკებად) და მოემზადონ კომპლექსური დავალების შესასრულებლად. მოსწავლეები აყალიბებენ კითხვების სიას, რომლებზეც სურთ პასუხის მიღება მომდევნო გაკვეთილზე.

2. გაეცანით სიტუაციურ ამოცანას და ახსენით მოახდინეთ მეცნიერული კვლევის შედეგები.

სიტუაციური ამოცანა#1: მეცნიერებმა ჩაატარეს ექსპერიმენტი იზოლირებულ ქლოროპლასტებზე. ისინი ჯერ მჟავა ხსნარში (pH 4) მოათავსეს თილაკოიდის ღრუში; როცა pH მაჩვენებელმა ოთხს მიაღწია, ქლოროპლასტები გადაიტანეს ფუძე ხსნარში (pH8). ქლოროპლასტებმა სიბნელეში ატფ წარმოქმნეს. ახსენი ეს შედეგი არგუმენტირებული მსჯელობით.

მომდევნო გაკვეთილზე მოსწავლეები წარადგენენ თავიანთ დავალებებს და უპასუხებენ შემდეგ კითხვებს:

- რა დაეხმარა მათ მასალის გაგებაში?
- როგორ გამოიყენებენ მასალას კომპლექსური დავალების შესრულებისას?
- რა გაუჭირდათ?

მომდევნო აქტივობის მიზანია, მოსწავლეებმა ნასწავლი მასალის შინაარსი დააკავშირონ ყოფა-ცხოვრებასთან და გაიაზრონ მეცნარეების როლი ჩვენს სამყაროში. მოსწავლეები გაეცნობიან კითხვების შინაარსს, შემდეგ მასწავლებელი აჩვენებს [ვიდეოს](#), რის შემდეგაც მოსწავლეები ჩანაწერებს გააკეთებენ რვეულში და მონაწილეობას მიიღებენ საერთო საკლასო განხილვაში.

მასწავლებელი მოსწავლეს უსვამს კითხვებს:

1. მეცნარეებმა მწვანე სამოსელით რომ მორთეს პლანეტა, ჟანგბადმა მაშინ იწყო ნელ-ნელა ცის ქვეშ დაგროვება. მეცნარეებს შეუძლიათ, გააუმჯობესონ ჰაერის ხარისხი ჟანგბადის დონის გაზრდით. სხვაგვარად როგორ შეუძლიათ მათ ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესება?
2. ჩვენს სხეულს სჭირდება ჟანგბადი საწვავის (ნახშირწყლების) დასაწვავად. როგორ ფიქრობთ, რა გავლენას ახდენს ჰაერში ჟანგბადის დაბალი დონე სხეულის ტოქსინებთან გამკლავების უნარზე? განამტკიცე პასუხი არგუმენტირებული მსჯელობით.

3. რატომ უწოდებენ „ბოროტ ქალბატონებს“ საძინებლის მცენარეებს? რით განსხვავდებიან ისინი სხვა მცენარეებისგან? როგორ ფიქრობთ, რატომ არის ეს თვისება ხელსაყრელი მათ ბუნებრივ გარემოში?
4. როგორ მოქმედებს ნიუ დელიში ოფისის შენობის ჰაერი ადამიანების სისხლში ჟანგბადის დონეზე? ელოდებით ამ ეფექტს ყველა ადგილას? რატომ კი ან რატომ არა? ამ კითხვაზე პასუხის გაცემამდე კარგად დაფიქრდით და შეძლებისდაგვარად კონკრეტულად იმსჯელეთ.

როგორც ზემოთ აღვნიშნე, კომპლექსური დავალების პროდუქტი ბლოგზე განსათავსებელი პოსტებია. მასწავლებელმა შექმნა ბლოგი, რომელიც მოცემული კლასის კონკრეტული საკითხის ცოდნის წარმოჩენას ემსახურება. მოცემულ შემთხვევაში, მოსწავლეები უკვე შეძლებენ პოსტების წერას, შეძენილი ცოდნის საფუძველზე საინტერესო პოსტების გაზიარებას და კომენტარების გაკეთებას.

მოცემულ დავალებაზე მუშაობისას მოსწავლეებს უვითარდებათ დამოუკიდებლად სწავლის უნარი. შეთავაზებული აქტივობები ითვალისწინებს სწავლის მათეულ, ინდივიდუალურ სტილს და მათ ინტერესებს. მასწავლებელი ყველა აქტივობას წინარე ცოდნის საფუძველზე გეგმავს. მოსწავლეები სხვადასხვა ცოდნის დაკავშირებით ეტაპობრივად მიდიან კომპლექსური დავალების მომზადებისკენ. მთელი სწავლის პროცესის პასუხისმგებლობა გადანაცვლებულია მოსწავლის მხარეს. საერთო ჯამში, მოსწავლეები კლასს საინტერესო ნამუშევრებს წარუდგენენ. მოცემულ საკითხზე მუშაობისას ბიოლოგიის ცნებათა დაუფლებით ვიღებთ იმას, რომ მოსწავლეს არასდროს დაავიწყდება შესწავლილი საკითხი და სხვა საკითხებთან მიმართებითაც შეძლებს მოცემულ ცნებათა გააზრებას.

დავალების მიცემისას მასწავლებელი ფიქრობს კონკრეტული კლასის მოსწავლეთა საჭიროებებზე, აკადემიურ დონეზე, ინტერესის სფეროებსა და ასაკობრივ თავისებურებებზე. შემოთავაზებული რესურსებისა და აქტივობების მოდიფიცირებით მასწავლებელს შეუძლია, საკლასო სივრცეში სამუშაო პროცესი თავად დაგეგმოს. სტატიაში მოყვანილი ვიდეორესურსები და plix სიმულაციები ინგლისურ ენაზეა. მასწავლებელმა უნდა გაითვალისწინოს, შეძლებენ თუ ვერა მოსწავლეები უცხო ენაზე შინაარსის გაგებას. თუ ვერა, თარგმანი უნდა მიაწოდოს ან რესურსები შეცვალოს.

მოცემული კომპლექსური დავალება და მისკენ წამყვანი აქტივობები საერთო ჯამში მოიცავს 6-7 გაკვეთილს, სადაც ნელ-ნელა მიმდინარეობს მოსწავლეთა სწავლის სხვადასხვა უნარის განვითარება. ამიტომაც ამართლებს დავალების ეს ტიპი სახელს „კომპლექსური დავალება“. ახალი ეროვნული სასწავლო გეგმის მოთხოვნათა შესაბამისად, კომპლექსური დავალებებით სწავლება მოსწავლეთა აზროვნების განვითარებას უწყობს ხელს. ჩემი აზრით, როცა მოსწავლე შესასწავლი საკითხის გაგებამდე წინასწარ ეცნობა კომპლექსური დავალების პირობას, ეს მას მოვალეობის გრძნობას უჩენს, შემდეგ მისი ჩართულობით (საკლასო თუ საშინაო დავალებების დროს) იზრდება მოსწავლის ემოციური პასუხისმგებლობა. მასწავლებლის მიერ მინიჭებული ავტონომიურობით, ხელმისაწვდომი სასწავლო რესურსებით მოსწავლე ახდენს

შესასწავლი მასალის თვითორგანიზებას. ასეთი გზით იქმნება სწავლის მაღალი ხარისხი, რაც მოსწავლის ცოდნას პროდუქტიულს ხდის. ვფიქრობ, დღეს ეს სკოლებისთვის სასიკეთო ცვლილებებია, რასაც უახლოეს მომავალში წარმატებული ახალი თაობის შედეგებითაც დავინახავთ.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ეროვნული სასწავლო გეგმა/[ბიოლოგიის სტანდარტი](#). 2018-2024 წ.წ.
2. ონლაინ პლატფორმა ck.12.edu.ge (კომპლექსურ დავალებაში და მიმდინარე აქტივობებში გამოყენებულია ძირითადი რესურსების სახით)
3. მიხაილ ივინი, „დიდი საიდუმლოს კარიბჭესთან“, გამომცემლობა „ნაკადული“, 1987 წ.
4. კონსტრუქტივიზმის პრინციპები [საკლასო სივრცეში](#)
5. სწავლა-სწავლების კონსტრუქტივისტული [პრინციპები](#)
6. ელიზბარ ელიზბარაშვილი, „ქიმია ყველასათვის“, გამომცემლობა „ინტელექტი“, 2013 წ.
7. ონლაინ პლატფორმა [ხანის აკადემია](#) (დამატებითი რესურსის სახით)
8. ონლაინ პლატფორმა <http://planeta42.com/>
9. ონლაინ პლატფორმა <https://www.golabz.eu/ils/virtuelles-forscherlabor-photosynthese>
10. ბიოლოგია, X კლასი. ფოტოსინთეზი – პლასტიკური ცვლა [#ტელესკოლა](#)
11. [11. კემპბელი, თავი მეათე -ფოტოსინთეზი](#)
12. ვ. ლ. კრეტოვოჩი, „მცენარეთა ბიოქიმია“, მოსკოვი, 1986 წელი