

იდეები მოსწავლეთა კონფერენციისთვის

ავტორი [ნესტან მიქაძე](#)

რა შეუძლია მზეს

ზოგადი განათლების ეროვნული სასწავლო მიზნების მისაღწევად ფორმალური განათლების გვერდით მეტად მნიშვნელოვანია არაფორმალური განათლების ხელშეწყობა. არაფორმალური განათლება შეიძლება განისაზღვროს როგორც ფორმალური გარემოს მიღმა ჩატარებული სწავლების ნებისმიერი ფორმა.

არაფორმალური განათლება მნიშვნელოვან როლს თამაშობს მოზარდის განვითარებაში. არასაგაკვეთილო პროცესში განხორციელებული აქტივობები მნიშვნელოვანია ადაპტირებადი სწავლის შესაძლებლობების, ახალი უნარებისა და ცოდნის უზრუნველსაყოფად. შეიძლება გამოვიყენოთ ინდივიდუალური და სოციალური განათლების ნებისმიერი პროგრამა და ფორმა, რომელიც არ არის ოფიციალური სასწავლო პროგრამების ნაწილი და მიზნად ისახავს ცოდნისა და შესაბამისი კომპეტენციების გაუმჯობესებას.

არაფორმალური განათლება ახალგაზრდას ეხმარება დამოუკიდებლად აზროვნებაში, როგორც აქტიურ მოქალაქეებს კი სათემო საქმიანობასა და ეროვნული მიზნების შესაბამისად განვითარებაში. არაფორმალური განათლების პროცესში აქტივობების არჩევის თავისუფლება მოზარდს უვითარებს გადაწყვეტილებების მიღების უნარს, რაც უაღრესად მნიშვნელოვანია, ახალგაზრდა უფრო შემოქმედებითად ემზადება დამოუკიდებელი ცხოვრებისთვის და ხდება თავდაჯერებული.

არაფორმალურ სწავლებაში სასარგებლოა კლუბური და საწრეო სამუშაოების, სემინარების, კონფერენციების, საგანმანათლებლო გამოფენების, პრეზენტაციების, როლური თამაშების, დებატების, ექსპერიმენტული (STEAM) სასწავლო აქტივობების გამოყენება. იგი ხელს უწყობს მოზარდებში სწავლებისადმი ინტერესის გაღვივებას, ნდობისა და შესაძლებლობების ჩამოყალიბებას.

ამ სტატიაში ვისაუბრებ მოსწავლეთა კონფერენციების მნიშვნელობაზე და შემოგთავაზებთ იდეას საგანთაშორის ინტეგრირებული კონფერენციისთვის.

რატომ არის მნიშვნელოვანი მოსწავლეთა კონფერენციები? კონფერენციებისთვის მზადებისას მოზარდი „ტოვებს“ საკლასო ოთახის საზღვრებს, მისი ცოდნა სცილდება სახელმძღვანელოს. იწყებს საგანმანათლებლო მოგზაურობას, ეძებს სხვადასხვა საინტერესო ინფორმაციას. ეძლევა კვლევა-ძიების უნიკალური შესაძლებლობა.

საკონფერენციო მზადების პროცესში **მოსწავლეს შეუძლია დაფიქრდეს:**

- რა იცის;
 - რა არ იცის;
 - რა უნდა, რომ იცოდეს;
 - რა შემდგომი ნაბიჯები უნდა გადადგას;
 - რა საკითხზე სჭირდებათ დახმარების მიღება მასწავლებლისგან;
- არაფორმალურ სივრცეში მუშაობის პროცესში მოსწავლე**

- საკუთარ მოლოდინების და მიღწევებს აფასებს კრიტიკულად ;
- იღებს პასუხისმგებლობას და შეუძლია დასახოს რეალური სასწავლო მიზნები და იმუშაოს მათ მისაღწევად;
- ეჩვევა გუნდურ მუშაობს;
- ივითარებს აუდიტორიის წინაშე გამოსვლის და პრეზენტაციის უნარებს.

მოსწავლეთა კონფერენციები ეხმარება მასწავლებელს:

- დაეხმაროს მოსწავლეს, დაუსახოს მკაფიო მოლოდინები და მიზნები;
 - მიიღოს გაწეულ სამუშაოზე უკუკავშირი მოსწავლეებისგან;
 - უკეთ გაიგოს თითოეული მოსწავლის, საინტერესო სფეროებზე ფოკუსირებით დაეხმაროს მოზარდს მათ გააზრებაში;
 - უფრო ეფექტურად გამოიყენოს სხვადასხვა ინდივიდუალური საგანმანათლებლო სტრატეგიები სასწავლო პროცესის უკეთ და შედეგიანად წარმართვისთვის;
 - განახორციელოს თითოეული მოსწავლის პროგრესის მონიტორინგი.
- სწავლა-სწავლების პროცესში კონფერენციების გამოყენება იძლევა დიფერენცირებული სწავლების მიდგომის საშუალებას. მასწავლებლისა და მოსწავლის ჯანსაღი ურთიერთობა არაფორმალურ გარემოში სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია მოზარდთა აქტიურობისთვის, ურთიერთნდობის ჩამოყალიბებისთვის.

კონფერენციებისთვის მზადება და მონაწილეობა ხელს უწყობს მაღალი სააზროვნო უნარების განვითარებას. ასეთი აქტივობები საბოლოო ჯამში ხელს უწყობს კრიტიკულ, ანალიტიკურ, შემოქმედებით აზროვნებას, ავითარებს ისეთ უნარებს და შეხედულებებს, რომელიც აუცილებელია პიროვნული თუ პროფესიული წარმატების მისაღწევად.

კონფერენციის ეფექტურობას განაპირობებს თემატიკა. **მნიშვნელოვანია თემა იყოს აქტუალური, პასუხობდეს ზოგადი განათლების ეროვნულ მიზნებს.** კონფერენცია შესაძლებელია ჩატარდეს საგნობრივი მიმართულებით, მაგრამ, მოსწავლეთა სურვილების გათვალისწინებით, უმჯობესია, დასამუშავებელი საკითხი იყოს ნებისმიერი საგნობრივი ჯგუფიდან. ინტეგრირებული კონფერენციები ასევე საუკეთესო საშუალებაა კოლეგებს შორის თანამშრომლობითი კულტურის ამაღლების ხელშეწყობისთვის.

ინტეგრირებული კონფერენციის ჩატარებისას უმნიშვნელოვანესია თემის სწორად შერჩევა. მოზარდს უნდა ჰქონდეს საშუალება, თემატიკა დაუკავშიროს მის საყვარელ საგანს. ასეთი მიდგომა საშუალებას მოგვცემს, ახალგაზრდას ხელი შევუწყოთ საკუთარი შესაძლებლობების გამოვლენასა და სრულყოფაში.

წარმოგიდგენთ ჩემ მიერ განხორციელებული ინტეგრირებული კონფერენციის იდეას.

კონფერენციის თემა:

რა შეუძლია მზეს – მზის სემიოტიკა

რატომ მზე? მზე არის ჩვენი გალაქტიკის ცენტრი.

მე-16 საუკუნემდე ადამიანები ცნობდნენ გეოცენტრულ მოდელს, რომლის თანახმადაც დედამიწაა ცენტრი, რომლის გარშემოც უნდა ყოფილიყო განხილული კოსმოსში მიმდინარე მოვლენები და პროცესები. ამ მოდელის ფუძემდებელი გახლდათ მეორე საუკუნეში მოღვაწე ბერძნული წარმომადგენლის ეგვიპტელი ასტრონომი, მათემატიკოსი და გეოგრაფი პტოლემე ალექსანდრიელი.



მეხუთე საუკუნეში ბერძენმა ფილოსოფოსებმა ფილოლაუსმა და ჰიციტასმა ივარაუდეს, რომ დედამიწა იყო სფერო, რომელიც მუდმივად ტრიალებს მისტიკური „ცენტრალური ცეცხლის“ გარშემო. ორი საუკუნის შემდეგ, არისტარქე სამოსელმა გამოთქვა მოსაზრება, რომ დედამიწა და სხვა პლანეტები მოძრაობდნენ ცენტრალური ობიექტის, მზის გარშემო. ამ იდეამ იმ ეპოქაში ვერ მოიპოვა მხარდაჭერა. დაახლოებით 1400 წლის შემდეგ გამოჩნდნენ მეცნიერები, რომლებიც ამტკიცებდნენ, რომ დედამიწა და სხვა ციური სხეულები მზის გარშემო ბრუნვენ.

მე-15 საუკუნეში პოლონელმა ასტრონომმა ნიკოლაუს კოპერნიკმა თქვა, რომ დედამიწა და სხვა პლანეტები ბრუნავენ მზის და საკუთარი ღერძის გარშემო. ამ წარმოდგენას ჩვეულებრივ უწოდებენ ჰელიოცენტრულ ან „მზეზე ორიენტირებულ“ სისტემას. ეს სახელწოდება მომდინარეობს ბერძნული

სიტყვიდან „ჰელიოს“, რაც „მზეს“ ნიშნავს. კოპერნიკის თეორიას მოგვიანებით მნიშვნელოვანი შედეგები მოჰყვა გალილეო გალილეის, კეპლერის, დეკარტის და ნიუტონის ნაშრომებში.



კოპერნიკის ჰელიოცენტრიზმს იცავდა იტალიელი ჯორდანო ბრუნო – კოპერნიკის თეორიის პირველი აღიარებული დამცველი და გამავრცელებელი, პოეტი და ფილოსოფოსი. იგი კოპერნიკის სასარგებლოდ საუბრობდა არა მარტო იტალიაში, არამედ ყველა ქვეყანაში, სადაც კი მოგზაურობდა: საფრანგეთში, ინგლისსა და გერმანიაში. კოპერნიკის მოძღვრებას ბრუნო ასე გადმოსცემს: „...კოპერნიკს უნდა ვუმაღლოდეთ იმას, რომ მან გაგვათავისუფლა მცდარი რელიგიური დებულებებისაგან, რომელიც ყველგან გაბატონებულ ვულგარულ დამაბრმავებელ ფილოსოფიაში სუფევდა. უნდა ვაღიაროთ, რომ უფრო დასაშვებია დედამიწის ფარდობითი მოძრაობა სამყაროში, ვიდრე ის, რომ უამრავი სხეული, რომელთაგან ბევრი დედამიწაზე უფრო დიდი და ლამაზია, მოძრაობს ჩვენი სფეროს, როგორც ცენტრის ირგვლივ. ეს ხომ ბუნებას და გონებას ეწინააღმდეგება“.

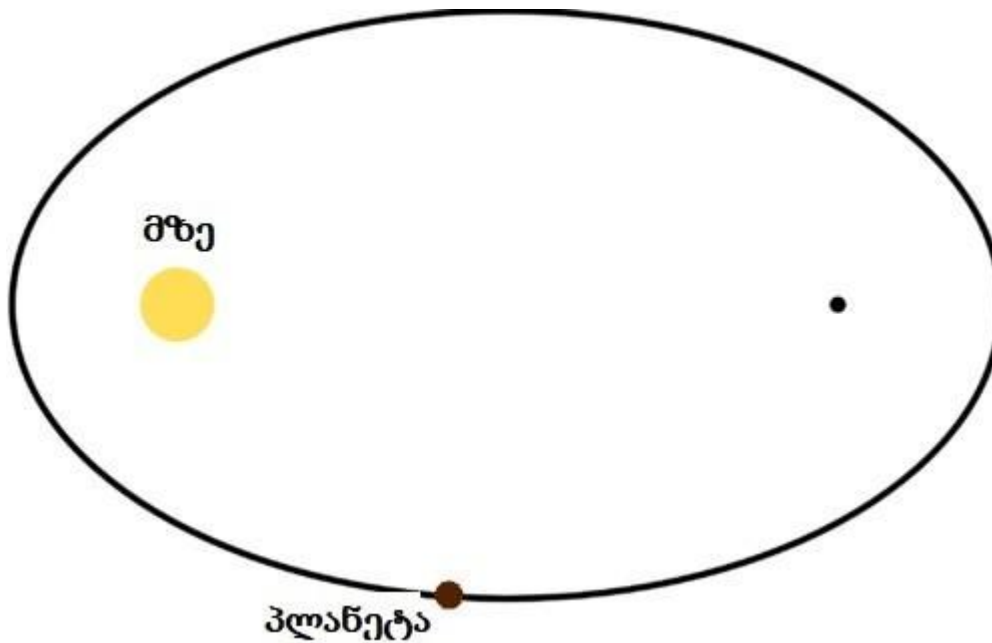
ბრუნომ განავითარა კოპერნიკის თეორია და უფრო შორს წავიდა – ეპიკურეს, ჰერაკლიტეს და ლუკრეციუსის მიბაძვით, რომლებიც სამყაროს დაუსრულებლობას და მარადიულ მოძრაობას აღიარებდნენ – დაუშვა, რომ მზე ერთ-ერთი ვარსკვლავთაგანია. ასეთი ვარსკვლავი სამყაროში უამრავია. სამყაროში არა მარტო დედამიწა, არამედ მზეც მტვრის ნაწილაკად უნდა მივიჩნიოთ. ამით ბრუნო შესანიშნავ დასკვნამდე მივიდა, რომ სამყარო უსასრულოა, იგი არ შექმნილა რომელიმე გარკვეული პერიოდის განმავლობაში, იგი არსებობდა და მარადიულად იარსებებს. ბრუნო იტალიაში 1600 წლის 17 თებერვალს საჯაროდ კოცონზე დაწვეს. ამან მსოფლიო საზოგადოების ნაწილი შეაშფოთა, მაგრამ ვერ შეაშინა. 1604 წელს, ისევ იტალიაში, გალილეო გალილემ დაიწყო ოფიციალური პროპაგანდა ჰელიოცენტრული სისტემის სასარგებლოდ.

სამყაროს შესახებ ახალ შეხედულებებს ყველგან გამოუჩნდა მომხრეები: პოლონეთში იან ჰეველიუსი, ინგლისში – რობერტ ჰუკი, ჯონ ფლემსტიდი, ისააკ ნიუტონი და ჯეიმზ ბრადლეი, საფრანგეთში – ბერნარ ლე ბოვიე დე ფონტენელი, ნიდერლანდში – ქრისტენ ჰიუგენსი, რუსეთში – მიხეილ ლომონოსოვი, საქართველოში – დავით და იოანე ბაგრატიონები და სხვა.

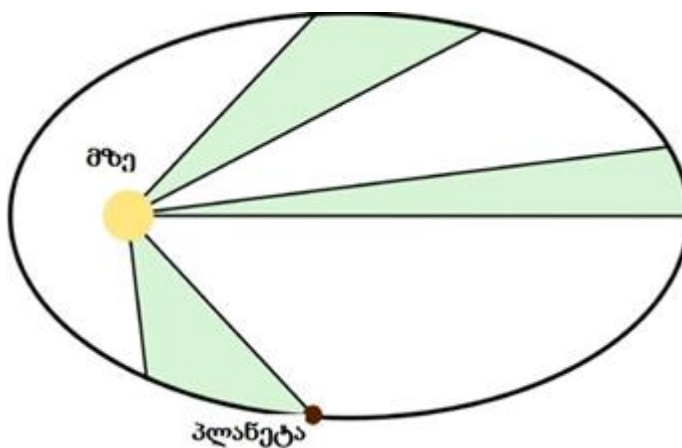
კეპლერმა 1596 წელს გამოაქვეყნა წიგნი – „სამყაროს საიდუმლოება“. ამ ნაშრომში ავტორმა სრულიად აშკარად დაიცვა ჰელიოცენტრული სისტემა. იოჰანეს კეპლერმა შეიმუშავა მზის სისტემის ჰელიოცენტრული მოდელი, რომლის თანახმადაც ყველა პლანეტა მოძრაობს საკუთარ ელიფსურ ორბიტაზე.

კეპლერის მზის სისტემის პლანეტების მოძრაობის კანონები:

პირველი კანონი: ყოველი პლანეტა მოძრაობს ელიფსურ ორბიტაზე, რომლის ფოკუსში მოთავსებულია მზე.



მეორე კანონი: მზისა და პლანეტის შემაერთებული მონაკვეთი დროის ტოლ შუალედებში ტოლი ფართობების ფიგურებს შემოწერს.



მესამე კანონი: სხვადასხვა პლანეტის ორბიტაზე შემოვლის პერიოდების კვადრატების შეფარდება მზემდე საშუალო მანძილების კუბებთან მუდმივი სიდიდეა.

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3$$

კეპლერის კანონებზე დაკვირვება შესაძლებელია ქვემოთ მოცემულ სიმულაციებში:

<https://rb.gy/p32m9y>

<https://rb.gy/a9b8iy>

<https://rb.gy/vnvq9n>

ნიუტონმა თქვა პირველმა, რომ გრავიტაცია იყო უნივერსალური და მსოფლიოში არსებულ ყველა სხეულზე მოქმედებდა. **ნიუტონის მსოფლიო მიზიდულობის კანონმა** უზარმაზარი გავლენა მოახდინა ადამიანების მიერ სამყაროს აღქმაზე. ყველა სხეული ურთიერთქმედებს ერთმანეთთან ძალით, რომელიც პირდაპირპროპორციულია მათი მასების ნამრავლის და უკუპროპორციულია მათ შორის მანძილის კვადრატის.

ნიუტონის მსოფლიო მიზიდულობის კანონი სამართლიანია მთელი სამყაროსთვის. ის სხეულების მოძრაობას აღწერს არა მხოლოდ დედამიწაზე, არამედ ღია კოსმოსშიც. **მსოფლიო მიზიდულობის კანონის** აღმოჩენის შემდეგ იოლი გასაგებია, თუ რატომ ბრუნავენ პლანეტები მზის გარშემო.



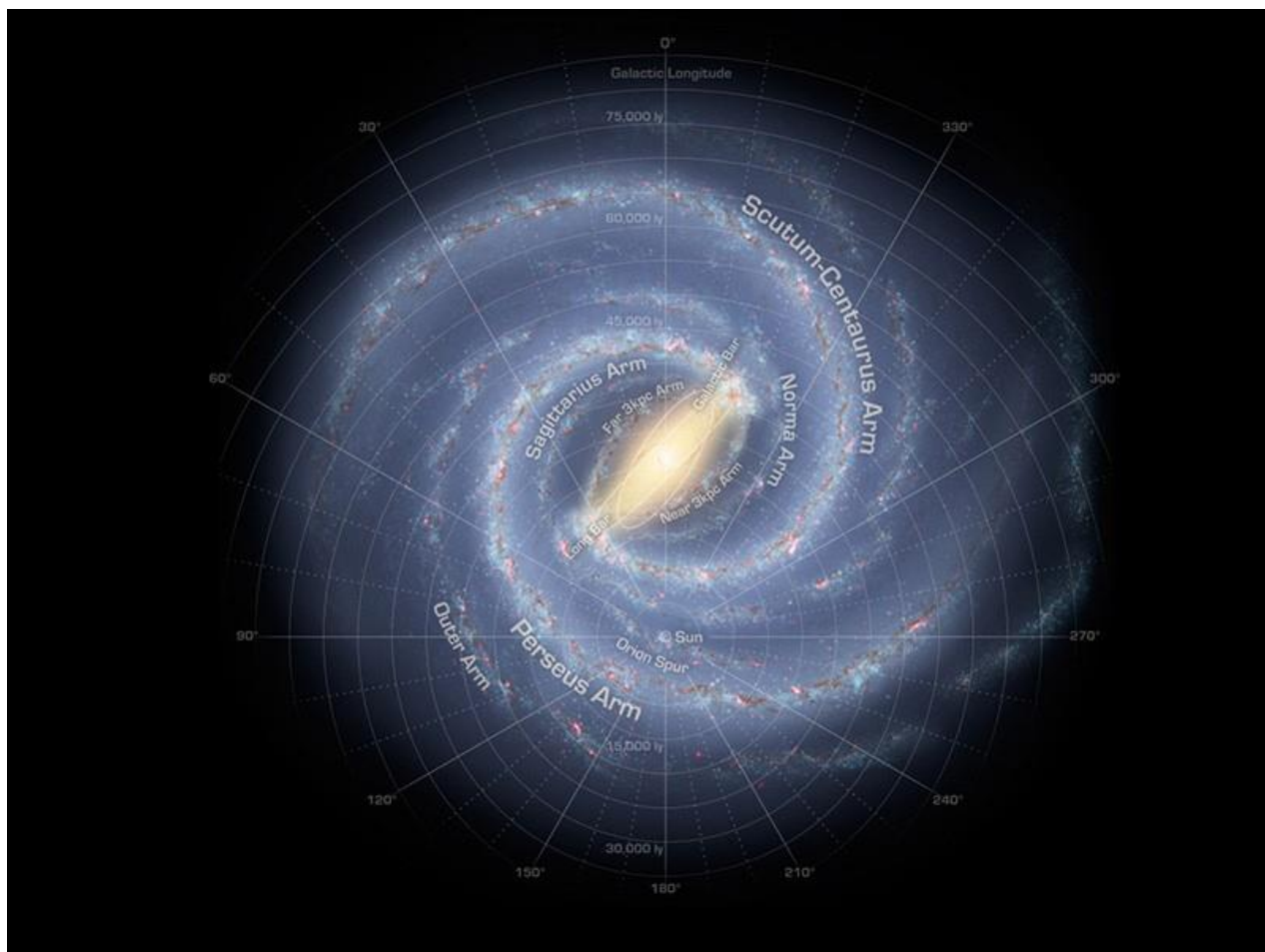
ჩვენი მზე არის 4,5 მილიარდი წლის ყვითელი ჯუჯა ვარსკვლავი – წყალბადისა და ჰელიუმის ცხელი მბზინავი ბურთი, ის ჩამოყალიბდა გაზისა და მტვრის გიგანტურ, მბრუნავ ღრუბელში, რომელსაც მზის ნისლეული ეწოდება. ის დედამიწიდან დაახლოებით 150 მილიონი კილომეტრითაა დაშორებული და ჩვენი მზის სისტემის ერთადერთი ვარსკვლავია.

მზე არის უდიდესი ობიექტი ჩვენს მზის სისტემაში. მისი დიამეტრი დაახლოებით 1,4 მილიონი კილომეტრია. მისი გრავიტაცია ინარჩუნებს მზის სისტემას და ინარჩუნებს ყველაფერს, დაწყებული ყველაზე დიდი პლანეტებიდან, მის გარშემო ორბიტაზე ნამსხვრევების უმცირეს ნაწილებამდე.

მზის ენერგიის გარეშე დედამიწაზე სიცოცხლე ვერ იარსებებდა. მზე არის დინამიკური ვარსკვლავი, რომელიც მუდმივად იცვლება და აგზავნის ენერგიას კოსმოსში. მზის და მისი გავლენის შესწავლის მეცნიერებას ეწოდება **ჰელიოფიზიკა**.

მიუხედავად იმისა, რომ მზე არის ჩვენი მზის სისტემის ცენტრი და აუცილებელია ცოცხალი ორგანიზმების არსებობისთვის, ის მხოლოდ საშუალო ვარსკვლავია თავისი ზომის მიხედვით. აღმოჩენილია 100-ჯერ დიდი ვარსკვლავებიც.

მზეზე წარმოდგენილია სიცოცხლე მისი ექსტრემალური ტემპერატურისა და რადიაციის გამო. თუმცა, დედამიწაზე სიცოცხლე შესაძლებელია მხოლოდ მზის სინათლისა და ენერგიის წყალობით.



მზე მდებარეობს ირმის ნახტომის გალაქტიკაში, მის გარშემო ბრუნავენ ჩვენი მზის სისტემის პლანეტები, ასტეროიდები, კომეტები და სხვა ობიექტები. ჩვენი მზის სისტემა მოძრაობს საშუალო სიჩქარით 720,000 კმ/ სთ-ში. ამ სიჩქარითაც კი, მზეს დაახლოებით 230 მილიონი წელი სჭირდება ირმის ნახტომის გარშემო ერთი სრული ბრუნვისთვის.

მზე წყალბადისა და ჰელიუმის უზარმაზარი ბურთია, რომელიც ერთმანეთთან არის დაკავშირებული საკუთარი გრავიტაციით. მზის მასის 3/4-ს წყალბადი შეადგენს, ხოლო დანარჩენი უმეტესად ჰელიუმია. დარჩენილი 1,69% მოიცავს მძიმე ელემენტებს, როგორებიცაა: ჟანგბადი, ნახშირბადი, ნეონი, რკინა და სხვა.

მზეს არ აქვს ისეთი მყარი ზედაპირი, როგორიც დედამიწას და სხვა კლდოვან პლანეტებს. მზის ის ნაწილი, რომელსაც ჩვეულებრივ მის ზედაპირს უწოდებენ, არის ფოტოსფერო. სიტყვა ფოტოსფერო ნიშნავს “სინათლის სფეროს” – ეს არის ფენა, რომელიც ასხივებს ყველაზე ხილულ შუქს და

ის, რასაც ჩვენ ვხედავთ დედამიწიდან ჩვენი თვალებით. ფოტოსფეროს ზემოთ არის ქრომოსფერო, გარდამავალი ზონა და გვირგვინი. ფოტოსფერო, ქრომოსფერო და გვირგვინი არის მზის ატმოსფეროს ნაწილები.

მზეს ადამიანებმა მრავალი სახელი უწოდეს. მზის ლათინური სახელწოდებაა (sol), ხოლო ბერძნული (Helios). სწორედ აქედან მომდინარეობს მზესთან დაკავშირებულ ბევრი ტერმინი, როგორიცაა ჰელიოსფერო, ჰელიოცენტრული და სხვა.

სემიოტიკა უძველესი ცნებაა, რომელიც მოიცავს ადამიანისა და გარემოს კომუნიკაციის ფორმებს და სისტემებს. **ცენტრალური იდეა სემიოტიკაში არის ნიშანი, რომელიც გარკვეულად არეგულირებს და მიმართავს ინდივიდი-გარემოს ინტერაქციას.**

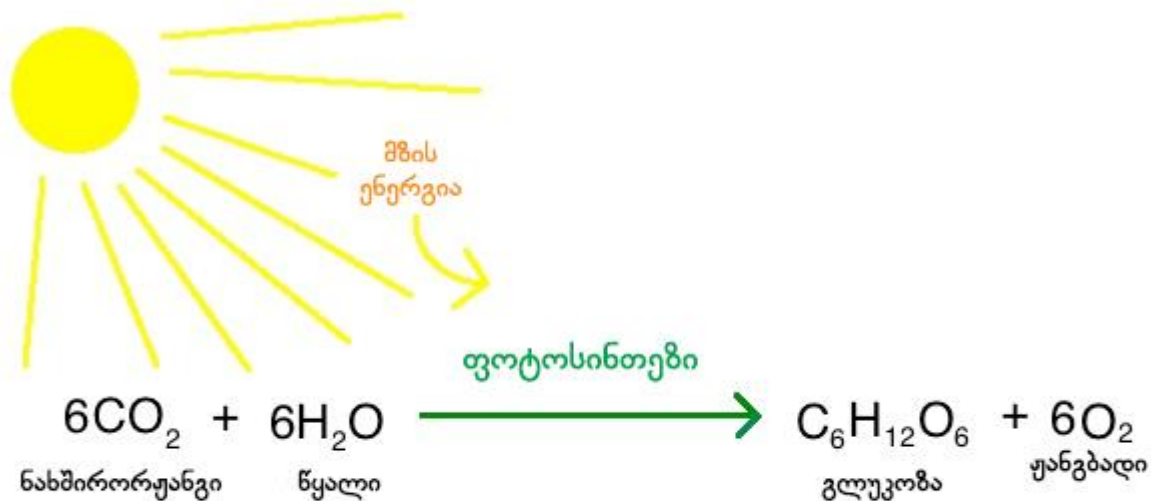
ჩვენი გარემოს დერძი არის მზე. სწორედ ამიტომ მნიშვნელოვანია, მოზარდებმა სამყარო აღიქვან და გაიაზრონ როგორც **მზის ენერგიის შედეგი**. მზე სიმბოლოა, რომელსაც აქვს უამრავი მნიშვნელობა. მათ შორის არის: ბიბლიური, არქეტიპული, მითოსური, ასტრონომიული, ასოციაციური, პოეტური და სხვა მნიშვნელობები. ის არის სინათლის, სითბოს და შესაბამისად, სიყვარულის წყარო... მზე თავისი ენერგიით გავლენას ახდენს ზოგადად ადამიანზე, მის ბუნებასა და განწყობაზე. სწორედ მზის სინათლე და ენერგია ქმნის მიწიერ ფორმებს.

სამყაროს უძველესი სურათები გეოცენტრულია, მაგრამ მზე მაინც ყოველთვის ითვლებოდა ყოფიერების სიმბოლურ ცენტრად. სწორედ მზის ენერგია შთააგონებს ადამიანს ინტუიციურ ცოდნას, გონიერებას, აძლევს უზღვავ ენერგიას არსებობისთვის, შენებისთვის, შემოქმედებისთვის, ფიქრისა და განსჯისთვის.

მზის ენერგიაზე და მის გავლენაზე შესაძლებელია საკონფერენციოდ საკითხების მომზადება ნებისმიერი სასწავლო დისციპლინის ფარგლებში.

უმნიშვნელოვანესია, ვისაუბროთ ფოტოსინთეზზე. ფოტოსინთეზი არის პროცესი, როცა მზის ენერგიის გამოყენებით ნახშირორჟანგის და წყლისგან წარმოიქმნება **გლუკოზა** ($C_6H_{12}O_6$) და **ჟანგბადი**.

გლუკოზა ფოტოსინთეზის ძირითადი პროდუქტია. უჯრედული სუნთქვის დროს გლუკოზაში არსებული ქიმიური ბმების ენერგია გარდაიქმნება ატფ-ის ენერგიად. ფოტოსინთეზის დროს წარმოქმნილი ჟანგბადი კი აუცილებელია ცოცხალი ორგანიზმების სუნთქვისთვის. ნებისმიერი ორგანიზმისთვის საჭირო ენერგია წარმოიქმნება ფოტოსინთეზის შედეგად. ეს პროცესი სინათლის ენერგიის ხარჯზე მიმდინარეობს და მისი წყალობით წყლისა და ნახშირორჟანგისგან წარმოიქმნება გლუკოზა (ან სხვა შაქრების) მოლეკულები, ჟანგბადი კი თანაპროდუქტის სახით გამოთავისუფლდება.



ფოტოსინთეზი უმნიშვნელოვანესია დედამიწაზე სიცოცხლის შენარჩუნებისთვის. ერთადერთი ორგანიზმი, რომელსაც შეუძლია იარსებოს ასეთ პირობებში, არის ქიმიოსინთეზური ბაქტერია, რომელსაც შეუძლია გამოიყენოს გარკვეული არაორგანული ნაერთების ქიმიური ენერგია და შესაბამისად, არ არის დამოკიდებული სინათლის ენერგიის გარდაქმნაზე.

მილიონობით წლის წინ მცენარეების ფოტოსინთეზის შედეგადაა წარმოქმნილი წიაღისეული საწვავი – ქვანახშირი, ნავთობი და გაზი. სწორედ ამ წიაღისეულს ეყრდნობა მსოფლიო ინდუსტრია. ეს საწვავი არა მხოლოდ უზრუნველყოფს ქარხნებში, შენობებსა და ტრანსპორტირებაში გამოყენებული ენერგიის დიდ ნაწილს, არამედ წარმოადგენს ნედლეულს პლასტმასის და სხვა სინთეზური პროდუქტებისთვის.

შესაძლებელია უამრავი თემატიკის შერჩევა, რომელიც მზის ენერგიას და მის გამოყენებას უკავშირდება. **მზე იყო და არის ადამიანების შთაგონების წყარო.**

საკონფერენციო თემად შეიძლება მოზარდმა შეარჩიოს შემდეგი საკითხები:

- მზე მითოლოგიაში;
- მზე ხალხურ პოეზიაში;
- ჩვენი ფერადი სამყარო;
- მზის სინათლე სახვით ხელოვნებაში;
- მზის და მთვარის დაბნელება;
- მზე და ენერგეტიკა;
- მზე მუსიკაში;
- მზე და წიაღისეული საბადოები;

- მზე და ადამიანთა განწყობა;
- სიყვარულის სრულყოფილებისთვის და სხვა მრავალი.

გთავაზობთ ჩემი მოსწავლეების მიერ მომზადებულ პრეზენტაციებს კონფერენციისთვის „მზის სემიოტიკა“. აღნიშნული კონფერენცია ჩატარდა დისტანციური სწავლების პერიოდში. შესაძლებელია ასეთ კონფერენციას თან ერთოდეს მუსიკალური ნომრები, გამოფენა – მაგ. ნახატების, STEAM რესურსების და ა.შ.

https://nestanmikadze.blogspot.com/p/blog-page_12.html

ზოგადად, მოსწავლეთა კონფერენციის დაგეგმვისას სასურველია ისეთი თემის არჩევა, რომელიც გაამთლიანებს საკითხს ერთი იდეის ირგვლივ, ასეთი საკითხები კი ამოუწურავია.

გამოყენებული ლიტერატურა:

„ზოგადი განათლების ეროვნული მიზნები“

<https://rb.gy/nsprfs>

<https://rb.gy/vsceog>

<https://science.nasa.gov/sun/>

<https://science.nasa.gov/sun/facts/>

<https://www.britannica.com/science/photosynthesis>

<https://ck12.edu/ge/maswavleblebi/ana-kinwurashvili/gamochenili-mecnierebi-fizikashi/>

<https://semioticsjournal.wordpress.com/author/semioticsjournal/page/18/>