

მწვანე გათბობა

მითითებები მასწავლებლებისთვის

ცოდნა და გაგება

- ყველა ტიპის ელექტრულ გამოსხივებას აქვს უწყვეტი სპექტრი
- გამოსხივების შთანთქმისას ენერგია ატობს მშთანთქმელ ნივთიერებას
- კანი შთანთქავს ინფრაწითელ გამოსხივებას და ჩნდება სითბოს შეგრძნება
- განსხვავებული ტალღის სიგრძის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება განსხვავებულად აირეკლება, შთაინთქმება ან გარდატყდება სხვადასხვა ნივთიერებების და ზედაპირების მიერ
- მუქი, არაბრწყვიალა/მქისე ზედაპირები უკეთ შთანთქავს გამოსხივებას
- ღია, ბრწყვიალა ზედაპირები კარგად/ადვილად ირეკლავს გამოსხივებას
- თერმული ენერგია არის ენერგიის გადაცემა ტალღების საშუალებით და ნივთიერების ნაწილაკები არ მონაწილეობენ ამ პროცესში.

შესავალი

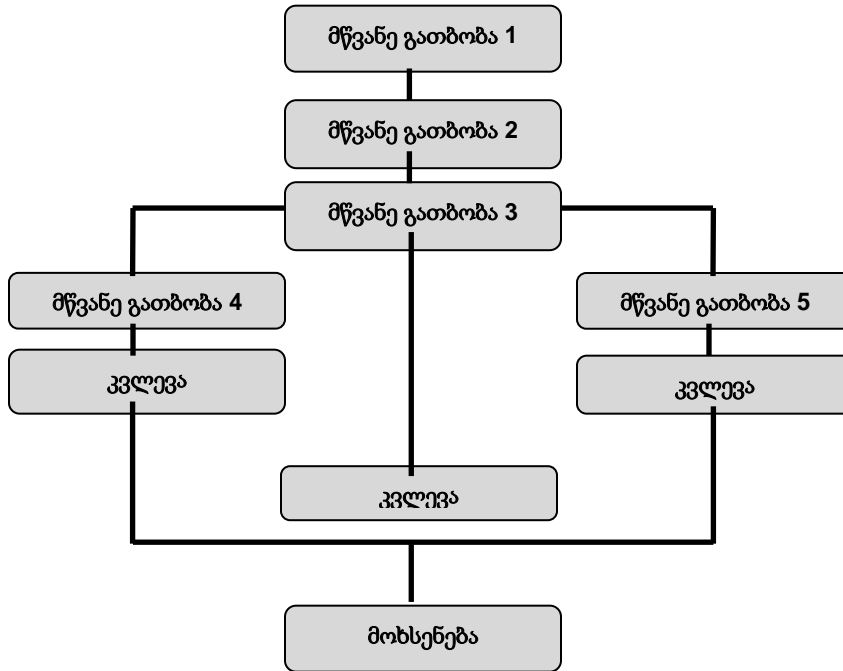
ამ მოდულში, მოსწავლეები ატარებენ მარტივ კვლევებს, რათა დაადგინონ, თუ რომელი ფერი და როგორი ტიპის ზედაპირი შთანთქავს ყველაზე კარგად ინფრაწითელ გამოსხივებას, რათა შემდგომ ეს ცოდნა გამოიყენონ მზის პანელისთვის. მოსწავლეებს წინასწარ აწვდიან ინფორმაციას მზის პანელისა და მზის ინფრაწითელი გამოსხივების შესახებ. ასევე, აძლევენ ინფორმაციას, თუ როგორ ტარდება მეცნიერული კვლევა.

მოსწავლეებმა უნდა დაგეგმონ კვლევა, რათა პასუხი გასცენ „მწვანე გათბობა 3“-ში დასმულ კითხვებს, შეამოწმონ „მწვანე გათბობა 4“-ში მოცემული ჰიპოთეზები, ან დაადგინონ „მწვანე გათბობა 5“-ში გამოთქმული ვარაუდების ჭეშმარიტება.

კვლევის დაწყებამდე, მოსწავლეებმა უნდა წარმოადგინონ საკუთარი კვლევის გეგმა, რათა მიიღონ მისი ჩატარების ნებართვა. კვლევის დამთავრების შემდეგ კი უნდა დაწერონ ანგარიში.



მოდულის ფარგლებში განსახორციელებელი აქტივობები



ექსპერიმენტული და კვლევითი უნარები

- ექსპერიმენტის დანერგვა
- მტკიცებულებების მოპოვება
- მონაცემების ანალიზი და დასკვნების გამოტანა
- მტკიცებულებების შეფასება

კვლევაზე დაფუძნებული საბუნებისმეტყველო განათლება

- მეცნიერული იდეებისა და მოდელების გამოყენება მოვლენების ასახსნელად, მათი შემოქმედებითად განვითარება თეორიების ჩამოსაყალიბებლად და შესამოწმებლად
- ექსპერიმენტებიდან და დაკვირვებებიდან მიღებული მონაცემების კრიტიკულად გაანალიზება და შეაფასება
- მრავალფეროვანი მეცნიერული მეთოდებისა და ხერხების გამოყენება იდეების შესამუშავებლად და შესამოწმებლად
- რისკების შეფასება და ლაბორატორიაში უსაფრთხოდ მუშაობა
- პრაქტიკული და კვლევითი აქტივობების დაგეგმვა და ჩატარება
- სხვადასხვა პირველადი და მეორადი წყაროდან მონაცემების მოპოვება, აღრიცხვა და გაანალიზება; საკუთარი აღმოჩენების გამოყენება მეცნიერული მტკიცებულებების ასახსნელად
- შესაბამისი მეთოდების გამოყენება, ინფორმაციული და კომუნიკაციური ტექნოლოგიების ჩათვლით, რათა მოხდეს ინფორმაციის გავრცელება/გაცვლა და მონაწილეობის მიღება მეცნიერული საკითხების განხილვაში

აღნიშნული აქტივობა მოსწავლეებს, ასევე, საშუალებას აძლევს:

- გამოიკვირონ, ჩაატარონ ექსპერიმენტი, განიხილონ და ჩამოაყალიბონ არგუმენტები
- გამოიყენონ ცხოვრებისეული მაგალითები მეცნიერების შესახებ უფრო მეტის გაგების მიზნით

წინარე ცოდნა

მოდულის დანერგვამდე მოსწავლეებს ნასწავლი უნდა ჰქონდეთ სითბოს გადაცემის სახეები. ასევე, კარგი იქნება, თუ მოსწავლეებს ექნებათ გარკვეული ცოდნა ელექტრომაგნიტური სპექტრისა და ბრტყელი ზედაპირიდან სინათლის არეკვლის შესახებ.



აქტივობების მსვლელობა

ა. აღნიშნული აქტივობისას, მოსწავლეებმა უნდა იმუშაონ ჯგუფებში

გთავაზობთ რამდენიმე ვარიანტს:

| | |
|---|---|
| წინასწარი ბრიფინგი, იმეილი და პრეს-რელიზი | - მთელი კლასი; მასწავლებელი აცნობს საკითხს და აყალიბებს კონტექსტს აქტივობებისთვის. |
| დამხმარე ფურცელი - „მწვანე გათბობა 1“ | - ინდივიდუალური ან წყვილური მუშაობა |
| კვლევის ჩატარება | - წყვილებად ან მცირე ჯგუფებად |
| შედეგების გაანალიზება | - ინდივიდუალურად, წყვილურად ან მცირე ჯგუფებად |
| კომუნიკაცია | - წერიტი მოხსენებების დასრულება(ინდივიდუალურად ან მცირე ჯგუფებად) მცირე ჯგუფური პრეზენტაციები კლასის წინაშე (არჩევითი) |

ბ. დრო

აღნიშნულ აქტივობას დაჭირდება დაახლოებით 3 საგაკვეთილო საათი. კვლევის დაგეგმვა და მოხსენების დაწერა, შესაძლებელია, მივცეთ საშინაო დავალებად.

გ. აქტივობები

მასწავლებელმა მოსწავლეებს უნდა გააცნოს მოსწავლის აქტივობის ფურცელი, რომლითაც ისინი იხელმძღვანელებენ მუშაობის პროცესში და გააკონტროლებენ საკუთარ პროგრესს; ამის შემდეგ, მან მოსწავლეებს უნდა დაურიგოს მასალა - „**მწვანე გათბობა 1**“, რომელიც მათ მიაწოდებს ინფორმაციას, თუ როგორ ხდება მზის პანელში მზის ინფრაწითელი გამოსხივების საშუალებით წყლის გათბობა. აღნიშნული აქტივობა მოსწავლეებისგან მოითხოვს კვლევის ჩატარებას, რათა განსაზღვრონ თუ რომელი ზედაპირი შთანთქმავს ინფრაწითელ გამოსხივებას ყველაზე კარგად. „**მწვანე გათბობა 2**“ მოსწავლეებს აწვდის ინფორმაციას იმ ეტაპების შესახებ, რომლებსაც მეცნიერები გადიან კვლევითი სამუშაოების დროს.



ამ მოდულში მოცემულია 3 ნაწილი, რომლებიც მოსწავლეებს დაეხმარება მათი კვლევის ჩატარებაში. „მწვანე გათბობა 3“ ის მიხედვით მოსწავლეებს ევალუბთ ექსპერიმენტის დაგეგმვა შემდეგ შეკითხვაზე საპასუხოდ - „რომელი ფერის ზედაპირი შთანთქავს ყველაზე კარგად ინფრაწითელ გამოსხივებას?“

„მწვანე გათბობა 4“-ში მოცემულია ჰიპოთეზა - „შავი, მქისე ზედაპირის მქონე მზის პანელი უკეთესად ათბობს წყალს, ვიდრე ღია, პრიალა ზედაპირის მქონე პანელი, რადგან მუქი ზედაპირები უფრო მეტ სითბოს შთანთქავს“. მოსწავლეებს ევალუბათ, დაგეგმონ ექსპერიმენტი ამ ჰიპოთეზის შესამოწმებლად.

„მწვანე გათბობა 5“-ში გამოთქმულია შემდეგი ვარაუდი - თუ ინფრაწითელი გამოსხივება არის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ფორმა, როგორცაა სინათლე, მაშინ ზედაპირი, რომელიც აირეკლავს სინათლეს, აირეკლავს ინფრაწითელ გამოსხივებასაც. მოსწავლეებმა უნდა დაგეგმონ ექსპერიმენტი/ კვლევა აღნუშნული ვარაუდის შესამოწმებლად. ექსპერიმენტის დასაგეგმად მოსწავლეები უნდა გაეცნონ კვლევის მიმდინარეობის ცხრილს (იხილეთ ზოგადი მითითებები მასწავლებლებისთვის). მათ შეუძლიათ, გამოიყენონ აღნიშნული ცხრილი საკუთარი კვლევის დასაგეგმად. მოდულის მიხედვით, მოსწავლეებმა უნდა გამოიყენონ არსებული რამოდენიმე ვარიანტიდან მხოლოდ ერთი ფურცელი - პასუხი გასცენ კითხვებს, შეამოწმონ ჰიპოთეზები - დაადასტურონ ან უარყონ გამოთქმული ვარაუდები. მასწავლებელზეა დამოკიდებული რომელ ფურცელს გამოიყენებს ერთ კლასში, ან შესაძლებელია სამივე ფურცლის გამოყენება. მას შემდეგ რაც მოსწავლეებს დაევალებათ საკუთარი ექსპერიმენტის წარმართვა, მათ შეიძლება, დასჭირდეთ გარკვეული დახმარება თუ როგორ შეუძლიათ გამოიყენონ სკოლაში არსებული ლაბორატორიული ხელსაწყოები/ აღჭურვილობა. კარგი იქნება, თუ მასალები და აპარატურა წინასწარ იქნება გამზადებული და მოსწავლეებს საშუალება ექნებათ, აირჩიონ მათი კვლევებისთვის საჭირო ხელსაწყოები.

დ. კვლევის დეტალები

კვლევასთან დაკავშირებული საკითხები, შეიძლება, არ იყოს ერთნაირი ყველა კლასში. ამიტომ, შეუძლებელია კვლევის ჩატარების ერთი კონკრეტული, ფიქსირებული გზის შემოთავაზება. გთავაზობთ კვლევის ჩატარების რამდენიმე გზას.



„მწვანე გათბობა 3-ში” წამოჭრილ კითხვას, შეიძლება, ძალიან მარტივად გაეცეს პასუხი, თუ რამდენიმე თერმომეტრს, ქვედა ნაწილზე (სადაც ვერცლისწყალია მოთავსებული) შემოვახვევთ სხვადასხვა ფერის ქაღალდს და შემდეგ მოვათავსებთ სითბოს გამოსხივების წყაროსთან, მაგალითად, როგორცაა ჩვეულებრივი ნათურა. მანძილი თითოეულ თერმომეტრსა და სითბოს გამოსხივების წყაროს შორის უნდა იყოს თანაბარი. მოსწავლეები წინასწარ უნდა იყვნენ გაფრთხილებულნი, რომ თერმომეტრზე ტემპერატურამ არ გადააჭარბოს 100 გრადუსს. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ის შეიძლება გასკდეს.

„მწვანე გათბობა 4”-ში გამოთქმული ჰიპოთეზების შემოწმება შესაძლებელია შემდეგნაირად: შემოახვიეთ შავი, მქისე ქაღალდი ერთ პატარა ჭიქას, ან სინჯარას წყლით, ხოლო მეორე ასეთივე ჭიქას ან სინჯარას შემოახვიეთ პრიალა თეთრი ქაღალდი. შემდეგ ისინი თანაბარი მანძილით მოათავსეთ სითბოს გამოსხივებიდან და აკონტროლეთ ორივე კონტეინერში წყლის ტემპერატურა.

„მწვანე გათბობა 5”-ში გამოთქმული ვარაუდების შემოწმება შესაძლებელია მსგავსი ექსპერიმენტით. ასევე, ჩვეულებრივი ქაღალდის მაგივრად, შესაძლებელია, გამოვიყენოთ ალუმინის ფოლგა.

შენიშვნა: მოსწავლეებს ტემპერატურის ცვლილების მონიტორინგისთვის შეუძლიათ გამოიყენონ ტემპერატურის სენსორები ან ინფრაწითელი გამოსხივების სენსორები.

ე. უსაფრთხოების საკითხები

ცხელი ზედაპირი - დამწვრობის საშიშროება.

დამწვრობის შემთხვევაში: დაზიანებული ადგილი მოათავსეთ ცივ გამდინარე წყალში დაახლოებით 10 წუთი. თუ სხეულზე არსებული დაზიანება დიდია (არის ღრმა და მისი დიამეტრი აღემატება 5 მმ-ს), მაშინ უნდა მიმართოთ სამედიცინო დახმარებას.

შენიშვნა: მნიშვნელოვანია, წინასწარ განსაზღვროთ ის რისკები, რომლებიც შეიძლება წარმოიშვას ამ მოდულში მოცემული პრაქტიკული სამუშაოების შესრულებისას.



მოსწავლეთა შემდგომი კვლევითი შესაძლებლობები

მოსწავლეებმა უნდა შესძლონ მზის პანელის მოდელის შექმნა. ფოლგის ქაღალდით დაფარული საშუალო სიმაღლის ყუთს გვერდებზე უნდა დაუმაგრონ პლასტმასის მილი მთლიანი ყუთის სიგრძეზე. მილი დაფარული უნდა იყოს შავი ქაღალდით, ყუთზე ზემოდან უნდა მოათავსონ ორგანული მინის ნაჭერი. შემდეგ, მილში უშვებენ წყლის ნაკადს, რომელიც ქვემოდან ზემოთ მიემართება. თუ ყუთი მოთავსებულია მზეზე, მაშინ თბილ/მზიან დღეებში, გამათბობლიდან გამოსული წყლის ტემპერატურა უნდა იყოს რამდენიმე გრადუსით მეტი, ვიდრე იგი იყო გამათბობელში მოხვედრამდე.



მწვანე გათბობა

მოსწავლის აქტივობების ფურცელი

სცენარის შერჩევა

თქვენ უნდა გამოიკვლიოთ, თუ როგორ მუშაობს მზის პანელი. ასევე, ჩაატაროთ კვლევა, რომელიც დაეფუძნება მზის პანელებთან დაკავშირებულ მეცნიერულ შეკითხვას, ჰიპოთეზას ან ვარაუდს.

მოდულში განსახილველი მეცნიერული საკითხები:

- ყველა ტიპის ელექტრულ გამოსხივებას აქვს უწყვეტი სპექტრი
- გამოსხივების შთანთქმისას ენერგია ათბობს მშთანთქმელ ნივთიერებას
- კანი შთანთქავს ინფრაწითელ გამოსხივებას და ჩნდება სითბოს შეგრძნება
- განსხვავებული ტალღის სიგრძის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება განსხვავებულად აირეკლება, შთაინთქმება ან გარდატყდება სხვადასხვა ნივთიერებების და ზედაპირების მიერ
- მუქი, არაბრჭყვიალა/მქისე ზედაპირები უკეთ შთანთქავს გამოსხივებას
- ღია, ბრჭყვიალა ზედაპირები კარგად/ადვილად ირეკლავს გამოსხივებას
- თერმული ენერგია არის ენერგიის გადაცემა ტალღების საშუალებით და ნივთიერების ნაწილაკები არ მონაწილეობენ ამ პროცესში.

შედეგების ჩამონათვალი

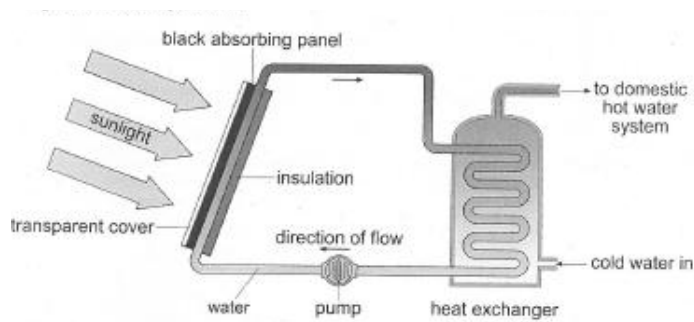
თქვენ ჩაატარებთ კვლევას მოცემულ კითხვაზე პასუხის გასაცემად, ჰიპოთეზის ან ვარაუდების დასამტკიცებლად/უარსაყოფად. მიღებულ შედეგებზე დაწეროთ მოხსენებას. საკუთარი კვლევის დაგეგმვაში დაგეხმარებათ მოდულში მოცემული კვლევის მიმდინარეობის ეტაპები. კვლევის განხორციელებისას გამოიყენეთ აქტივობები:

- **მწვანე გათბობა 2**
კვლევის მიმდინარეობის ცხრილი გაჩვენებთ თქვენს სამოქმედო გეგმას
- **მწვანე გათბობა 3,4 ან 5**
მოხსენება კვლევაზე



მწვანე გათბობა 1

მზის ენერჯია, შეიძლება სასარგებლოდ გამოვიყენოთ საყოფაცხოვრებო და ინდუსტრიული მიზნებისთვის. მზის ენერჯიის „შეგროვების“ ორი ყველაზე გავრცელებული გზა არის მზის პანელების (რომელიც ცხელი წყლის გასათბობად გამოიყენება) გამოყენება და ფოტოელემენტები (რომელიც გამოიმუშავებს ელექტროენერჯიას). მეცნიერები განაგრძობენ მზის პანელებისა და ფოტოელემენტების ერთ სისტემად გაერთიანების/კომბინირების გზების ძიებას, მზის ენერჯიის თუნდაც უფრო ეფექტურად გამოყენების მიზნით. აღნიშნული აქტივობა ეხება მზის პანელებს.



როგორ მუშაობს მზის პანელი

მზის ენერჯია, რომელიც დედამიწამდე აღწევს, შეიძლება, გარდაიქმნას მზის პანელებში მასში არსებული წყლის გასათბობად. სწორედ მზის ამ ენერჯიას ქვია ინფრაწითელი გამოსხივება. პანელი შთანქობავს იმ გამოსხივებას, რომელიც აღწევს გარე ზედაპირამდე. ენერჯია გამოიყენება მზის პანელის შიგნით არსებული წყლის გასათბობად. თბილი წყალი გადაეცემა სახლის ცხელი წყლის სისტემას. ცხელი წყალი გამოიყენება სახლებისთვის, საავადმყოფოებისთვის, ოფისებისთვის ან ქარხნებისთვის. რაც უფრო დიდია მზის ენერჯია, მით უფრო ეფექტურია მზის პანელი.

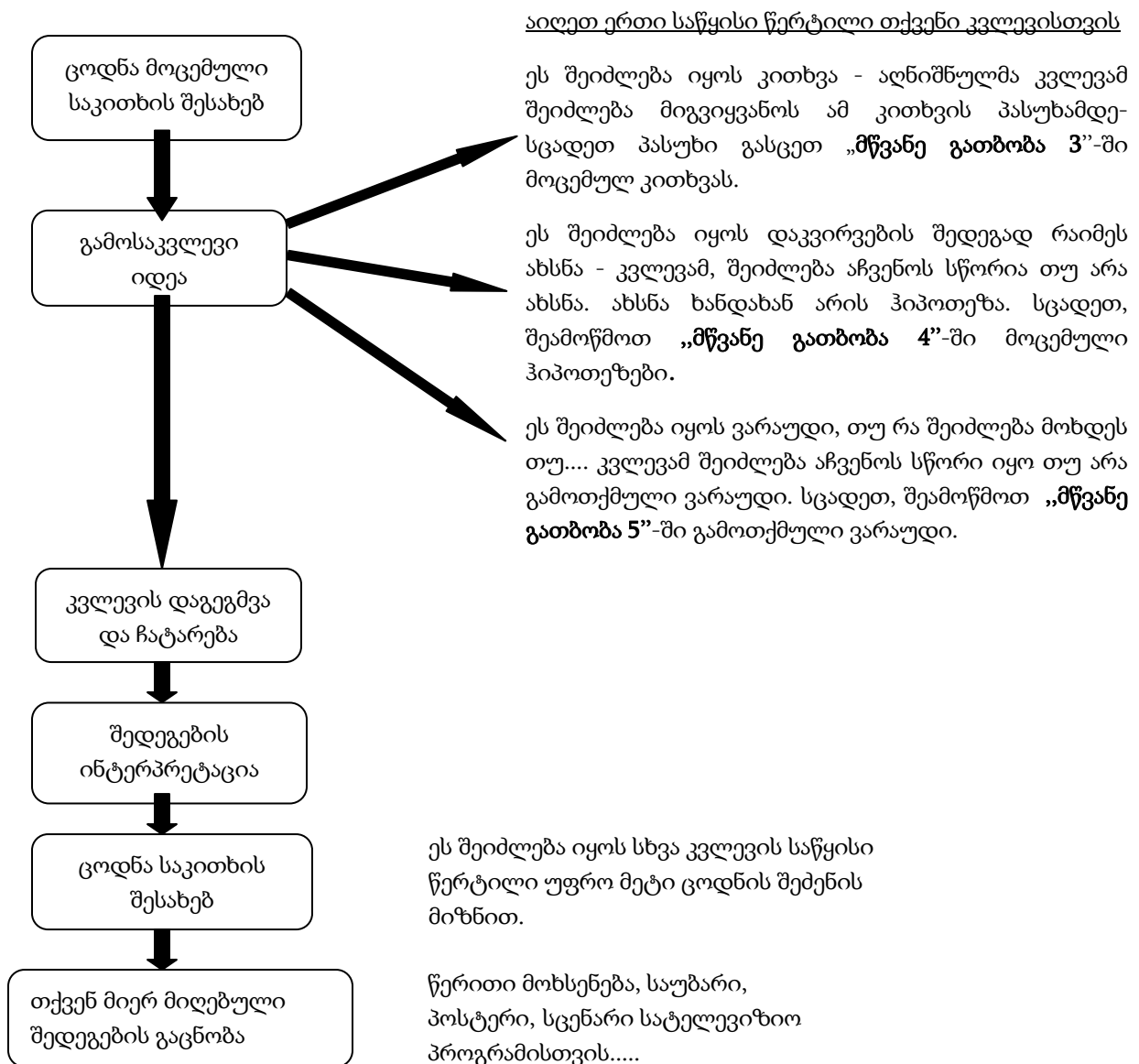
თუ ვიცით როგორ გამოვიყენოთ მზის პანელები უფრო ეფექტურად, ჩვენ შევძლებთ შევამციროთ იმ ენერჯიის რაოდენობა, რომელიც მიიღება საწვავის გამოყენებისას.

წაიკითხეთ ნაწილი „მწვანე გათბობა 2“. იგი მოგაწვდით ინფორმაციას, თუ როგორ დაიწყეს მეცნიერებმა ფიქრი მეცნიერული კვლევების ჩატარების შესახებ.

მწვანე გათბობა 2

მეცნიერები ატარებენ ექსპერიმენტებს და კვლევებს. ისინი იყენებენ თავიანთ ცოდნას ისეთი ახალი იდეებისთვის, რომელთა შემოწმებასაც შეძლებენ. აღნიშნულმა იდეებმა მეცნიერებს უნდა შესძინონ ახალი ცოდნა იმ საგნის/საკითხის შესახებ, რომელსაც ისინი იკვლევენ.

კვლევის ნაბიჯები



თქვენ აპირებთ, დაგეგმოთ და ჩაატაროთ კვლევა ქვემოთ მოცემულ მეცნიერულ კითხვაზე პასუხის გასაცემად. მზის პანელი შთანთქავს ენერგიას მზისგან. მზის ენერჯის ამ ტიპს ჰქვია ინფრაწითელი გამოსხივება.

ზოგიერთი ფერადი ზედაპირი შთანთქავს იმ ინფრაწითელი გამოსხივების დიდ ნაწილს, რომელიც აღწევს ამ ზედაპირამდე. ასეთი ტიპის ზედაპირის მქონე მზის პანელები კარგი იქნება წყლის გასათბობად/გასაცხელებლად. ზოგიერთი ფერის ზედაპირი კი აირეკლავს ინფრაწითელ გამოსხივებას. ამ ტიპის ზედაპირის მქონე მზის პანელები არ იქნება კარგი წყლის გასაცხელებლად.

რა ფერის ზედაპირებია ყველაზე კარგი ინფრაწითელი გამოსხივების შთანთქმისთვის?

გამოიყენეთ კვლევის მიმდინარეობის ცხრილი ახალი იდეების ჩამოსაყალიბებლად.

როდესაც ამთავრებთ კვლევას, დაწერეთ ანგარიში თქვენს ნამუშევარზე/კვლევაზე. გამოიყენეთ თქვენი შედეგები თქვენს შეკითხვაზე პასუხის გასაცემად. პასუხი არაა მხოლოდ შედეგების დასახელება - თქვენ მოგიხდებათ იფიქროთ იმის შესახებ, თუ რას ნიშნავს ეს შედეგები - ეს მოგცემთ თქვენ პასუხს. პასუხი შეიძლება იყოს იმის ნიშანი, რომ თქვენ ახლა უკვე იცით რაღაც ახალი მზის პანელების შესახებ. დაწერეთ მოხსენება, ან დაგეგმეთ მცირე პრეზენტაცია კლასის წინაშე და გააცანით მათ თუ რა ისწავლეთ/ აღმოაჩინეთ ამ კვლევით.

ჰიპოთეზების გამოთქმა

თქვენ აპირებთ, დაგეგმოთ და ჩაატაროთ კვლევა ქვემოთ მოცემული ჰიპოთეზების შესამოწმებლად.

მზის პანელი, შავი მქისე ზედაპირით, უკეთესია წყლის გასათბობად, ვიდრე პანელი, ღია ფერის, პრიალა ზედაპირით, რადგან მუქი ზედაპირი უკეთ შთანთქავს სითბოს.

მეცნიერული ცოდნა, რომელსაც აღნიშნული ჰიპოთეზა ემყარება არის:

ელექტრომაგნიტური გამოსხივება, როგორცაა ხილული სინათლე და ინფრაწითელი გამოსხივება აირეკლება ღია პრიალა ზედაპირიდან და შთაინთქმება მუქი, მქისე ზედაპირის მიერ. წყლის ნაკადი მუქი, მქისე ზედაპირის მქონე მზის პანელებში თბება იმ ენერგიით, რომელიც გადაეცემა პანელს.

ამის შემდეგ თქვენ უნდა იფიქროთ, თუ როგორ მოიპოვოთ მტკიცებულება მოცემული ჰიპოთეზების დასამტკიცებლად ან უარსაყოფად.

გამოიყენეთ კვლევის მიმდინარეობის ცხრილი თქვენი იდეებისთვის.

როდესაც ამთავრებთ კვლევას, დაწერეთ ანგარიში თქვენს ნამუშევარზე/კვლევაზე. გამოიყენეთ თქვენი შედეგები თქვენს შეკითხვაზე პასუხის გასაცემად. პასუხი არაა მხოლოდ შედეგების დასახელება - თქვენ მოგიხდებათ იფიქროთ იმის შესახებ, თუ რას ნიშნავს ეს შედეგები - ეს მოგცემთ თქვენ პასუხს.

თქვენ შეგიძლიათ გამოიყენოთ თქვენი ახლი ცოდნა ახალი ჰიპოთეზების შესამუშავებლად მზის პანელებთან მიმართებაში და თუ როგორ მუშაობენ ისინი.

თქვენ აპირებთ, დაგეგმოთ და ჩაატაროთ კვლევა ვარაუდის შესამოწმებლად:

თუ კი ინფრაწითელი გამოსხივება არის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ფორმა, როგორცაა სინათლე, მაშინ ზედაპირი, რომელიც აირეკლავს სინათლეს, აირეკლავს ინფრაწითელ გამოსხივებას და ზედაპირი, რომელიც შთანთქავს სინათლეს შთანთქავს ინფრაწითელ გამოსხივებას.

მეცნიერული ცოდნა, რომელსაც ეფუძნება აღნიშნული ვარაუდი არის:

ელექტრომაგნიტური გამოსხივება ქმნის უწყვეტ სპექტრს, რომლის მხოლოდ ნაწილია ხილული სინათლე. ელექტრომაგნიტური გამოსხივების სპექტრი მოიცავს უბნებს გრძელტალღოვანი გამოსხივებიდან (რადიოტალღები) ყველაზე მოკლე ტალღოვან (გამა სხივები, რენტგენის სხივები) გამოსხივებამდე. ხილული სინათლე არის ამ ორ ექსტრემს შორის. ინფრაწითელ გამოსხივებას აქვს ოდნავ გრძელი ტალღის სიგრძე, ვიდრე ხილულ სინათლეს და ამგვარად, ვერ ხერხდება მისი დანახვა, მაგრამ რადგანაც ტალღის სიგრძე ახლოსაა ხილულ სინათლესთან, აქვს არეკვლისა და შთანთქმის მსგავსი თვისებები.

თქვენ უნდა იფიქროთ იმაზე, თუ როგორ შეგიძლიათ მიიღოთ მტკიცებულებები თქვენი ვარაუდის ჭეშმარიტების/სისწორის დასადგენად. გამოიყენეთ კვლევის მიმდინარეობის ცხრილი/გეგმა თქვენი იდეების ჩამოყალიბებისთვის.

როდესაც ამთავრებთ კვლევას, დაწერეთ ანგარიში თქვენს ნამუშევარზე/კვლევაზე. გამოიყენეთ თქვენი შედეგები თქვენს შეკითხვაზე პასუხის გასაცემად. პასუხი არაა მხოლოდ შედეგების დასახელება - თქვენ მოგიხდებათ იფიქროთ იმის შესახებ, თუ რას ნიშნავს ეს შედეგები - ეს მოგცემთ თქვენ პასუხს.

თქვენ შეგიძლიათ გამოიყენოთ თქვენი ახლი ცოდნა ახალი ვარაუდების გამოსათქმელად მზის პანელებთან მიმართებაში და თუ როგორ მუშაობენ ისინი.