

მზისგან დამცავი საშუალებების ეფექტურობის შესწავლა

მომზადებულია: თინათინ ბუთხუზისა და სოფიკო ფაცაცის მიერ

რეზიუმე:

ულტრაიისფერი (UV) სინათლე უხილავია ჩვენი თვალისთვის და აქვს უფრო მაღალი ენერგია, ვიდრე ხილულ სინათლეს. მან შეიძლება არასასურველი ეფექტი ჰქონდეს ზაფხულის ცხელ დღეებში მზეზე ყოფნისას ან გარუჯვისას. წინამდებარე პროექტის ფარგლებში შევისწავლით თუ როგორ შეიძლება ავირიდოთ თავიდან ულტრაიისფერი გამოსხივების დამაზიანებელი ზემოქმედება

პროექტის განხორციელებისთვის საჭირო დრო:

1-3 დღე

შესავალი:

ულტრაიისფერი (UV) სინათლე უხილავია ჩვენი თვალისთვის და აქვს უფრო მაღალი ენერგია, ვიდრე ხილულ სინათლეს. ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოზე ულტრაიისფერი გამოსხივების გავლენის განხილვისას, ულტრაიისფერი ტალღების სიგრძის დიაპაზონი ხშირად იყოფა როგორც UVA (400–315 ნმ), რომელსაც ასევე უწოდებენ გრძელ ტალღას ან „მავ შუეს“, UVB (315–280 ნმ), სახელწოდებით საშუალო ტალღა და UVC (< 280 ნმ), რომელსაც ასევე უწოდებენ მოკლე ტალღას. დედამიწის ატმოსფეროს შეუძლია დაბლოკოს ულტრაიისფერი გამოსხივების ნაწილი. ამის შემდეგ, ულტრაიისფერი გამოსხივება, რომელიც აღწევს ჩვენს კანს, შედგება დაახლოებით 95% UV-A და 5% UV-B გამოსხივებისგან. იმის გამო, რომ ულტრაიისფერი გამოსხივებას აქვს უფრო მეტი ენერგია, ვიდრე ხილულ სინათლეს, მას შეუძლია გამოიწვიოს დამწვრობა. ცნობილია რომ მზის სხივები ძალიან მნიშვნელოვანია ადამიანის ჯანმრთელობისთვის და ხელს უწყობს D ვიტამინის შეთვისებას. თუმცა ჭარბი რაოდენობით ულტრაიისფერი გამოსხივება აზიანებს ადამიანის კანს და ხშირად იწვევს კანის ისეთ დაავადებებს, როგორიცაა კანის სიმსივნე. ამიტომ დერმატოლოგების მიერ მკაცრად რეკომენდებულია მზის დამცავი საშუალებების გამოყენება ყოველდღიურად.

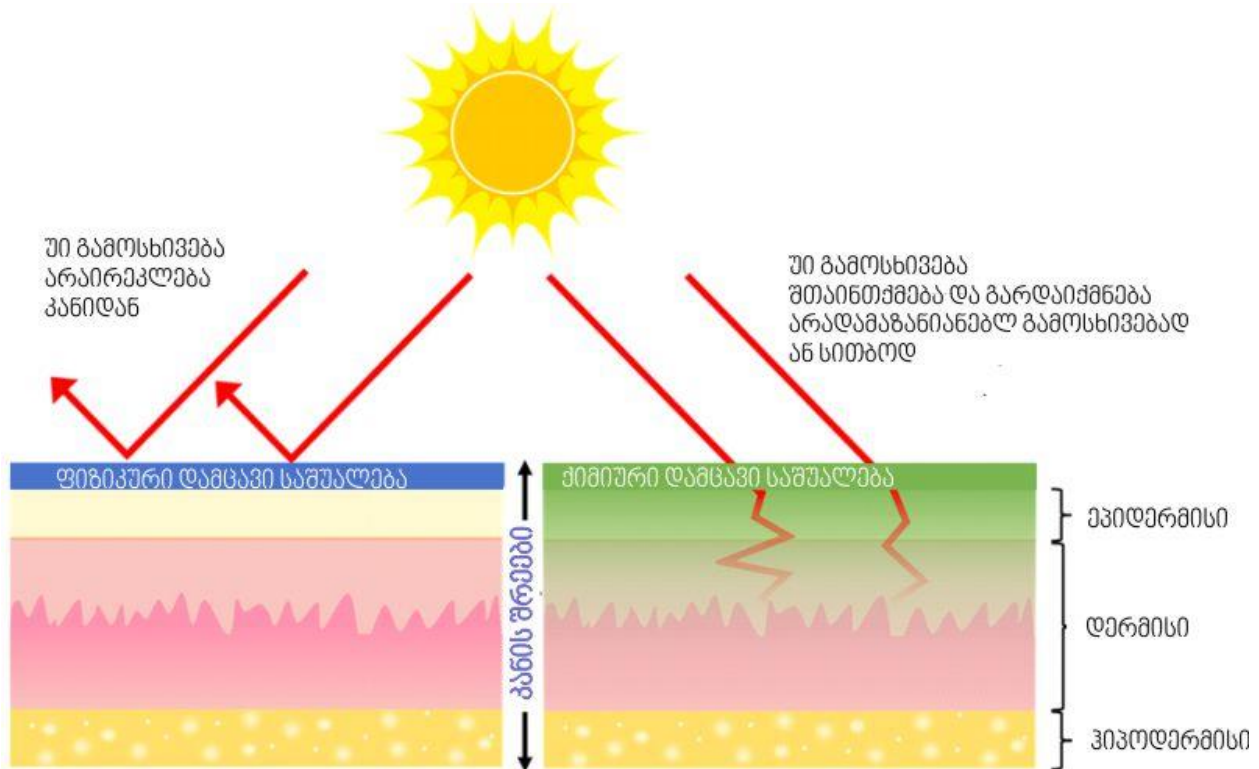
არსებობს მოწყობილობა რომელიც ზომავს UV ინდექსს, რომელიც დაგვხმარება გავიგოთ მზის სინათლის პოტენციური საფრთხე. UV ინდექსი არის რიცხვი 0-დან 12-მდე. დაბალი ულტრაიისფერი ინდექსი ნიშნავს ნაკლებ ულტრაიისფერი სხივების ზემოქმედებას. ცხრილში წარმოდგენილია სხვადასხვა UV ინდექსის შემთხვევაში სავარაუდო რისკები და მათი თავიდან აცილების საშუალებები.

უი ინდექსი	რისკი	გარუჯვის დრო	რეკომენდებული საშუალება	დაცვის
0-2	დაბალი	60	• დამცავი SPF 15	
2-4	საშუალო	45	• მზის სათვალე • საფარი და ქუდი • დამცავი SPF 30+	
4-6	მარალი	30	• მზის სათვალე • საფარი და ქუდი • დამცავი SPF 30+ • ჩრდილში შუადღისით	ყოფნა
6-10	ძალიან მაღალი	15	• მზის სათვალე • საფარი და ქუდი • დამცავი SPF 50 • მოერიდეთ მზეს 11:00-დან 17:00-მდე	
10+	ექსპრემალური	10	• მზის სათვალე • საფარი და ქუდი • დამცავი SPF 50+ • მოერიდეთ მზეს 11:00-დან 17:00-მდე	

მზისგან დაცვა რეკომენდებულია დაბალი ულტრაიისფერი ინდექსის დროსაც კი. თქვენ შეგიძლიათ დაიცვათ თქვენი კანი მზისგან დამცავი საშუალებების გამოყენებით. მზისგან დამცავი საშუალება იცავს თქვენს კანს ულტრაიისფერი გამოსხივებისგან დაზიანებისგან. მზისგან დამცავი კრემის ორი განსხვავებული ტიპი არსებობს, თითოეულს აქვს თქვენი კანის დაცვის განსხვავებული გზა. არსებობს ორი განსხვავებული ტიპი ფიზიკური მზისგან დამცავი და ქიმიური მზისგან დამცავი.

თუ გადახედავთ ფიზიკური მზისგან დამცავი საშუალებების ინგრედიენტებს, აღმოაჩენთ, რომ ისინი შეიცავს მინერალებს, როგორიცაა თუთიის ოქსიდი ან ტიტანის დიოქსიდი. სწორედ ამიტომ ფიზიკურ მზისგან დამცავ საშუალებებს ასევე უწოდებენ "მინერალურ მზისგან დამცავ საშუალებებს". ფიზიკური მზისგან დამცავი საშუალებების გამოყენებისას, ტიტანის დიოქსიდის

ან თუთიის ოქსიდის ნაწილაკები ქმნიან ფენას კანის ზედაპირზე და ეს ფენა მოქმედებს ისე, როგორც სარკე და ირეკლავს ულტრაიისფერი გამოსხივებას, სანამ ის კანამდე მიაღწევს, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზის მარცხენა მხარეს. ფიზიკური დამცავები ტოვებს თეთრ ლაქებს კანზე.



ქიმიური მზისგან დამცავი საშუალება იყენებს სხვადასხვა ინგრედიენტებს. ეს მოიცავს ისეთ ორგანულ ნივთიერებებს, როგორიცაა ავობენზონი, ჰომოსალატი, ოქტოკრილენი ან ოქტისალატი. ქიმიური მზისგან დამცავი კრემის გამოყენებისას ეს ნივთიერებები შეიწოვება კანში და გარდაქმნიან მავნე ულტრაიისფერ გამოსხივებას, არადამაზიანებელ გამოსხივებად ან სითბოდ, როგორც ეს ნაჩვენებია სურათი 2-ის მარჯვენა მხარეს. ქიმიური ნივთიერებების კანში შეღწევის და ეფექტურობას გარკვეული დრო სჭირდება. ამ მიზეზით, მნიშვნელოვანია მზისგან დამცავი ქიმიური საშუალებების გამოყენება მზეზე გასვლამდე მინიმუმ 15 წუთით ადრე. ქიმიური მზის დამცავები ლაქებს არ ტოვებს.

მზისგან დამცავი საშუალებები განსხვავდება არა მხოლოდ შემადგენლობით, არამედ მზისგან დამცავი ფაქტორით (SPF). SPF აჩვენებს, რამდენად კარგად იცავს მზისგან დამცავი კანს მზის დამწვრობისგან. თუმცა, რიცხვი თავისთავად არ აჩვენებს რამდენ ხანს შეგიძლიათ მზეზე ყოფნა. ის აჩვენებს თუ რამდენჯერ მეტი დრო დასჭირდება მზისგან მიღებული გამოსხივებით კანის დაზიანებას მზის დამცავი საშუალების გამოყენების შემთხვევაში, იმასთან შედარებით თუ მზეზე მის გარეშე გაჩერდებით. მაგალითად, მზისგან დამცავი SPF 30-ით მზის დამწვრობას 30-ჯერ მეტი დრო დასჭირდება, ვიდრე მზისგან დამცავი საშუალების გარეშე, უფრო მაღალი SPF ნიშნავს მეტ მზისგან დაცვას.

არსებობს მზისგან დამცავი საშუალებების მრავალი განსხვავებული არჩევანით, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავდებიან შემადგენლობით, დამცავი ფაქტორით, წყალში ხსნადობით და

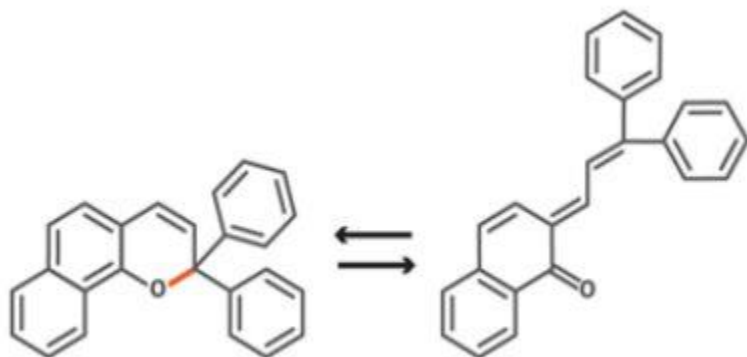
ა.შ. ჩვენი კლევის მიზანია დავადგინოთ რამდენად ეფექტურია მზისგან დამცავი სხვადასხვა პროდუქტები მზის მავნე ულტრაიისფერი გამოსხივების დაბლოკვისას?

მზისგან დამცავი საშუალებების ეფექტურობის შესწავლის მიზნით გთავაზობთ ორ სხვადასხვა მეთოდს.

მეთოდი 1.

ელსპერიმენტისთვის გამოვიყენეთ UV-მძივის ბურთულები, რომელიც დამზადებულია თეთრი ან გამჭვირვალე პოლიმერული მასალისგან და შეიცავს ფოტოქრომულ საღებარს, ეს ნივთიერება ფერს იცვლის ულტრაიისფერი განათების ზეგავლენით. ულტრაიისფერი გამოსხივება იწვევს საღებრის მოლეკულაში ბმის გაწყვეტას და იცვლება მოლეკულის ფორმა. ახალი ფორმის მოლეკულა კი განსხვავებულად შთანთქავს სინათლეს, რაც მას სხვა ფერს აძლევს.

ამ დროს მოლეკულის არაშეფერილი ფორმა გადადის შეფერილ ფორმაში. ეს პროცესი შექცევადია. შესაბამისად მზის სინათლის გარეშე ბურთულები ისევ უფერულდება. ელექტრომაგნიტური გამოსხივება, რომელიც საჭიროა მძივების ფერის ცვლილებაზე ზემოქმედებისთვის, 360 და 300 ნმ ტალღებს შორისაა.



ულტრაიისფერი გამოსხივების შთანთქმა იწვევს მოლეკულის გარდაქმნას

პროექტში გამოყენებული რესურსები:

UV-მძივის ბურთულები	UV-მეტრი	პატარა ფუნჯები	სასწორი, 0.1 გ-იანი სიზუსტით

			
მზისგან დამცავი საშუალებები სხვადასხვა შედგენილობით (ფიზიკური და ქიმიური) და ერთი და იგივე დამცავი ფაქტორით (SPF)	მზისგან დამცავი საშუალებები ერთი და იგივე ტიპის (ფიზიკური ან ქიმიური) სხვადასხვა დამცავი ფაქტორით (SPF)	ერთჯერადი ქაღალდის გაუმჭვირვალე ჭიქები	გამჭვირვალე თხელი ცელოფნის პარკები და/ან სასაგნე მინები

უსაფრთხოება:

რეკომენდებულია ლაბორატორიული ხალათის გამოყენება.

გასათვალისწინებელი პირობები:

ყველასთვის ცნობილია რომ მზის გამოსხივება განსხვავდება ამინდის მიხედვით (მზიანი ან ღრუბლიანი), დღის სხვადასხვა პერიოდში (დილა ან შუადღე) და ასევე სეზონების მიხედვით (ზამთარი ან ზაფხული). ამიტომ ძალიან მნიშვნელოვანია ექსპერიმენტი ჩატარდეს ერთი და იგივე პირობებში. შესაბამისად ყველა რესურსი წინასწარ უნდა გქონდეთ მომზადებული.

ექსპერიმენტის პროცედურა:

ნაწილი 1

1. აიღეთ 6 ერთნაირი ქაღალდის ჭიქა და მარკერით გაუკეთეთ წარწერები, რომელიც აღნიშნავს მზის დამცავის ტიპს (ფიზიკური/ქიმიური) და მზის ზემოქმედების დროს (5 წთ, 15 წთ, 30 წთ).



2. ქაღალდის ჭიქაში მოათავსეთ UV-მძივების 10-10 ცალი ბურთულა. შენიშვნა: მნიშვნელოვანია რომ ექსპერიმენტის მომზადება მოხდეს ისეთ ოთახში, სადაც კარგად არ აღწევს მზე და არ ხდება მზის სხივების პირდაპირი ზემოქმედება.
3. ექვსივე ჭიქას გადააკარით თხელი გამჭვირვალე პოლიმერის აფსკი და კარგად დაამაგრეთ.
4. პატარა ფუნჯის გამოყენებით პოლიმერის აფსკის ზედაპირი სრულად დაფარეთ მზის დამცავი საშუალებით. მაქსიმალურად ეცადეთ რომ მზის დამცავი აიღოთ ერთნაირი რაოდენობით და თანაბრად თხელ ფენად გადაანაწილოთ ზედაპირზე. სხვადასხვა დამცავისთვის გამოიყენეთ სხვადასხვა ფუნჯი. სასურველია თუ წინასწარ აწონით მზის დამცავებს დაახლოებით 0.5 გ რაოდენობით.
5. მომზადებული ნიმუშები მოათავსეთ რაიმე ზედაპირზე (მაგ., პატარა ლამბაქი ან პეტრის ჯამი) და დადეთ მზეზე (შეიძლება გაიტანოთ უზოში, ან დადოთ გახსნილი ფანჯრის რაფაზე) ისე რომ ყველა ნიმუშზე მზე მოქმედებდეს ერთნაირად.
6. დაინიშნეთ ღრო. შესაბამისი ღროს გასვლის მოხსენით პოლიმერის ფირი ჭიქას და დააკვირდით ბურთულების ფერის ცვლილებას. შედეგები შეიტანეთ ცხრილში და შესაბამის უჯრებში ჩაწერეთ - კი/არა/ნაწილობრივ.

	5 წთ	15 წთ	30 წთ
ფიზიკური მზის დამცავი			
ქიმიური მზის დამცავი			

ნაწილი 2

1. შეარჩიეთ ქიმიური მზის დამცავები დაცვის სხვადასხვა ფაქტორით (SPF 15, 30, 50, 50 +). სასურველია იყოს ერთი და იგივე ბრენდის.

2. აიღეთ 15 ერთნაირი ქაღალდის ჭიქა და მარკერით გაუკეთეთ წარწერები, რომელიც აღნიშნავს მზის დამცავის ფაქტორს (SPF 0 (საკონტროლო ნიმუში - ნებისმიერი საცხი რომელიც არ შეიცავს მზის დამცავს), 15, 30, 50, 50 +) და მზის ზემოქმედების დროს (5 წთ, 15 წთ, 30 წთ).

1) SPF 0 (5)	1) SPF 15 (5)	1) SPF 30 (5)	1) SPF 50 (5)	1) SPF 50 + (5)
2) SPF 0 (15)	2) SPF 15 (15)	2) SPF 30 (15)	2) SPF 50 (15)	2) SPF 50 + (15)
3) SPF 0 (30)	3) SPF 15 (30)	3) SPF 30 (30)	3) SPF 50 (30)	3) SPF 50 + (30)

3. შემდეგ გაიმეორეთ ნაწილი 1-ში აღწერილი 3-6 ეტაპები და შეავსეთ ცხრილი

	5 წთ	15 წთ	30 წთ
SPF 0			
SPF 15			
SPF 30			
SPF 50			
SPF 50 +			

მეთოდი 2.

მზის დამცავების ეფექტურობის შესამოწმებლად შეგიძლია გამოვიყენოთ სპეციალური მოწყობილობა, UV მეტრი. მოწყობილობა იყენებს UV სენსორს UV ინდექსის გასაზომად. იმის გასარკვევად, თუ რამდენად ეფექტურია თქვენი მზისგან დამცავი საშუალება, წაუსვით მზისგან დამცავი საშუალება გამჭვირვალე პოლიმერის ფირი ან სასაგნე მინას და მოათავსეთ ის UV სენსორის წინ. თუ მზისგან დამცავი ბლოკავს ულტრაიისფერი გამოსხივებას, ულტრაიისფერი გამოსხივების მაჩვენებლები უნდა შემცირდეს. რაც უფრო მცირდება ულტრაიისფერი გამოსხივების მაჩვენებელი, მით უფრო ეფექტურია მზისგან დამცავის მიერ ულტრაიისფერი გამოსხივების დაბლოკვა.

ექსპერიმენტის პროცედურა:

ნაწილი 1

1. ჩართეთ UV მეტრი და გაზომეთ მზის გამოსხივება (UV ინდექსი). სასურველია ექსპერიმენტი ჩატარდეს 10:00-დან 14:00 სთ-მდე. ამ დროს მზის გამოსხივება მაქსიმალურია. თუ ინდექსი შეიცვალა ექსპერიმენტის მიმდინარეობის დროს. ყველა ნიმუშზე ცდა თავიდან უნდა ჩატაროთ.
2. მოამზადეთ ნიმუშები. შეგიძლიათ გამოიყენოთ გამჭვირვალე პოლიმერის ფირის პატარა, ერთიდაიგივე ზომის ნაჭრები ან მიკროსკოპის სასაგნე მინები.
3. პოლიმერის ფირის ნაჭერს/სასაგნე მინას მარკერით კუთხეში, გაუკეთეთ შესაბამისი წარწერები, მზისგან დამცავის და/ან დამცავი ფაქტორის მიხედვით. მაგ, ფიზ. SPF 15, რაც ნიშნავს ფიზიკურ მზისგან დამცავს ფაქტორით 15.
4. UV მეტრის სენსორზე დაადეთ პოლიმერის ფირი/მინა დამცავის წასმის გარეშე და ჩაიწერეთ ინდექსის მნიშვნელობა.
5. აიღეთ 2 ცალი პოლიმერის ფირი ან სასაგნე მინა და წაუსვით ერთი და იგივე SPF-ის მქონე ფიზიკური და ქიმიური მზის დამცავები პატარა ფუნჯის გამოყენებით. მაქსიმალურად ეცადეთ რომ ფენის სისქე და წასმის ფართობი იყოს თანაბარი. გააჩერეთ ნიმუშები 10 წუთი.
6. დაადეთ გამზადებული ნიმუში სენსორს და ჩაიწერეთ ნაჩვენები ინდექსის მნიშვნელობა. გაზომვა ერთი და იგივე მზისგან დამცავი პროდუქტის გამოყენებით გააკეთეთ სამჯერ. სასურველია სამივე ცდისთვის თავიდანვე გქონდეთ მომზადებული ნიმუშები.

	SPF	UV ინდექსი (1)	UV ინდექსი (2)	UV ინდექსი (3)	UV ინდექსი (საშუალო)
მხოლოდ მზის გამოსხივება					
ნიმუში დამცავის გარეშე					
ფიზიკური მზისგან დამცავი					
ქიმიური მზისგან დამცავი					

ნაწილი 2

- შეარჩიეთ ქიმიური მზისგან დამცავები დაცვის სხვადასხვა ფაქტორით (SPF 15, 30, 50, 50 +). სასურველია იყოს ერთი და იგივე ბრენდის.
- მოამზადეთ ნიმუშები. შეგიძლიათ გამოიყენოთ გამჭვირვალე ცელოფნის პარკის პატარა, ერთიდაიგივე ზომის ნაჭრები ან მიკროსკოპის სასაგნე მინები.
- გაიმეორეთ 1-ელ ნაწილში აღწერილი 3-6 ეტაპები მომზადებული ნიმუშებისთვის და შეავსეთ ცხრილი.

	SPF	UV ინდექსი (1)	UV ინდექსი (2)	UV ინდექსი (3)	UV ინდექსი (საშუალო)
მხოლოდ მზის გამოსხივება					
ნიმუში დამცავის გარეშე					

მზისგან დამცავი (1)	15				
მზისგან დამცავი (2)	30				
მზისგან დამცავი (3)	50				
მზისგან დამცავი (4)	50 +				

შედეგების ანალიზი:

განალიზეთ მიღებული შედეგები და უპასუხეთ კითხვებს:

- რომელი მზისგან დამცავი საშუალებაა ყველაზე ეფექტური ულტრაიისფერი გამოსხივების ბლოკირებაში? ელოდით ამ შედეგს?
- მზისგან დამცავი საშუალებების ეფექტურობა სხვადასხვა SPF-ით? შეეცადეთ შეინარჩუნოთ ეს შედარება ერთი და იგივე ბრენდის ფარგლებში.
- როგორ ქიმიურ და ფიზიკურ მზისგან დამცავი კრემების ეფექტურობა ერთი და იგივე SPF-ით?

პროექტის ვარიაციები:

- ამ სამეცნიერო პროექტში თქვენ შეადარეთ სხვადასხვა მზისგან დამცავი კრემები (საცხები), მაგრამ ასევე ხელმისაწვდომია მზისგან დამცავი სპრეი. გაიმეორეთ ექსპერიმენტი სხვადასხვა მზისგან დამცავი სპრეით. შეგიძლიათ მზისგან დამცავი საშუალება შეასხუროთ პატარა ჭიქაში. იქ გათხევადდება და სითხე შეგიძლიათ შეაგროვოთ მანამ, სანამ ჭიქაში არ გექნებათ მზისგან დამცავი სასურველი რაოდენობა.
- ეს პროექტი ფოკუსირებული იყო ქიმიური და ფიზიკური მზისგან დამცავი და იმ მზისგან დამცავი საშუალებების შედარებაზე, რომელსაც ჰქონდა სხვადასხვა SPF. თქვენ შეგიძლიათ გამოიყენოთ იგივე ექსპერიმენტული პროცედურა სხვადასხვა ბრენდის მზისგან დამცავი საშუალებების შესადარებლად. მაგალითად, როგორ მუშაობს სხვადასხვა ბრენდის მზისგან დამცავი საშუალება SPF 30-ით.
- UV ინდექსი აჩვენებს, რამდენად სარიკოა თქვენი კანისთვის მზეზე ყოფნა. როგორ ფიქრობთ, თქვენი მზის დამწვრობის რისკი იზრდება თუ მცირდება მოღრუბლულ დღეს მზიან დღესთან შედარებით? ჩაატარეთ ექსპერიმენტი ულტრაიისფერი ინდექსის შედარებით მოღრუბლულ და მზიან დღეებში. ულტრაიისფერი ინდექსის სკალაზე

დაყრდნობით, როგორ ფიქრობთ, კვლავ გჭირდებათ მზისგან დამცავი საშუალება მოღრუბლულ დღეებში?

- მზის პოზიცია ცაზე იცვლება დღის განმავლობაში და პიკს აღწევს შუადღისას. მოქმედებს თუ არა ეს თქვენს კანზე მოხვედრილ მზის ან ულტრაიისფერი გამოსხივების რაოდენობაზე? გამოიყენეთ UV მეტრი, რათა შევადაროთ UV ინდექსი დღის სხვადასხვა დროს (უღრუბლო ამინდში). როდის არის ყველაზე საშიში თქვენი კანისთვის მზეზე ყოფნა?

კომერციულად იწარმოება მზისგან დამცავი შეფერილი საშუალებები, რომელიც კანს გარდა იმისა რომ იცავს აქვს ვიზუალური ეფექტიც. ზემოთ აღნიშნული მეთოდებით შეადარეთ შეფერილი და უფერო მზისგან დამცავების ეფექტურობა.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/GreenChem_p007/green-chemistry/sunscreen-effectiveness-water-solubility
2. <https://www.stevespanglerscience.com/store/uv-color-changing-beads.html>