

თავი XXXIX

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები

1. ზოგადი ნაწილი

ა) საბუნებისმეტყველო განათლების მნიშვნელობა

თანამედროვე ზოგადსაგანმანათლებლო სტანდარტი გულისხმობს მოსწავლის აღჭურვას იმ ცოდნითა და უნარ-ჩვევებით, რომლებიც მას საშუალებას მისცემს, ალღო აუღოს კაცობრიობის სწრაფ პროგრესს, გამოიყენოს თანამედროვე მეცნიერების მიღწევები, გახდეს საზოგადოების სრულფასოვანი წევრი. ცოდნის პასიური მიმღებიდან მოსწავლე უნდა ჩამოყალიბდეს აქტიურ შემქმნებლად, რომელიც შეძლებს მიღებული ცოდნა გამოიყენოს როგორც პროფესიული წარმატებისათვის, ასევე საზოგადოების სასიკეთოდ.

იმისათვის, რომ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლებამ დააკმაყოფილოს აღნიშნული კრიტერიუმები, საჭიროა მოსწავლეს:

- გაუჩნდეს ინტერესი გარემომცველი სამყაროს კვლევის, სიახლეთა აღმოჩენისა და შეცნობის მიმართ;
- განუვითარდეს ბუნებისმეტყველისათვის საჭირო ელემენტარული კვლევა-ძიებითი უნარ-ჩვევები და შეძლოს მათი სხვადასხვა სიტუაციაში გამოყენება;
- გაცნობიერებული ჰქონდეს სამყაროში მიმდინარე პროცესების ერთიანობა;
- ჩამოყალიბდეს გარემომცველ სამყაროზე ზრუნვის უნარ-ჩვევები;
- გამოუმუშავდეს კრიტიკული აზროვნების და კომუნიკაციის უნარი;
- განუვითარდეს თვითშეფასების და თვითკონტროლის, განსხვავებული აზრის მოსმენისა და შეფასების უნარი, შეეძლოს საზოგადოებაში თავისი ადგილის განსაზღვრა;
- მიეცეს ჯანსაღი და უსაფრთხო ცხოვრების წესის დაუფლების შესაძლებლობა;
- გაცნობიერებული ჰქონდეს მეცნიერების როლი კაცობრიობის პროგრესში;
- გააზრებული ჰქონდეს ადამიანთა თანამშრომლობის აუცილებლობა კაცობრიობის განვითარებისთვის.

ბუნებისმეტყველების სწავლებისას ყურადღების გამახვილება განწყობა-დამოკიდებულებების ჩამოყალიბებაზე, კვლევა-ძიების უნარ-ჩვევების განვითარებასა და ცოდნის გამოყენებაზე არის როგორც თანამედროვე პედაგოგიკის, ისე ქართული კლასიკური დიდაქტიკის მოთხოვნა. იაკობ გოგებაშვილის თანახმად, ბუნების შესწავლის უმთავრესი მიზანია - “გაუხსნას ყმაწვილს თანაგრძნობა ბუნებისა, შეაყვაროს მისი გამოძიება და მისი განხილვა” (“ბუნების კარი”, I გამოცემის წინასიტყვაობა).

ბ) საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლების მიზანი და ამოცანები

მიზანი:

საბუნებისმეტყველო დისციპლინების სწავლების მიზანია აზიაროს მოსწავლე საბუნებისმეტყველო მეცნიერების საფუძვლებს და განუვითაროს კვლევის უნარ-ჩვევები, რაც მას საშუალებას მისცემს შეიცნოს და გაითავისოს სამყარო, ჩაერთოს საზოგადოებრივი საქმიანობის სხვადასხვა სფეროში, იგრძნოს პასუხისმგებლობა საკუთარი თავის, საზოგადოებისა და გარემოს მიმართ.

ამოცანები:

ცოდნა:

- ცოცხალი სამყარო და სასიცოცხლო პროცესები;
- სამყაროში მიმდინარე ფიზიკური და ქიმიური მოვლენები;
- დედამიწა და გარესამყარო;
- გარემოს მდგრადი განვითარების პრინციპები.

მეცნიერული კვლევის უნარ-ჩვევები:

- დაკვირვება, აღწერა;
- კვლევის საგნის განსაზღვრა;
- კვლევის ეტაპების განსაზღვრა;
- აღრიცხვა;
- კლასიფიკაცია;
- გაზომვა;
- კომუნიკაცია;
- მონაცემების ინტერპრეტაცია;
- განჭვრეტა/ჰიპოთეზის გამოთქმა;
- ცდის დაგეგმვა;
- ცდის ჩატარება;
- მონაცემთა ანალიზი და შეფასება;
- მოდელის შექმნა და გამოყენება.

დამოკიდებულება:

- ინტერესი საბუნებისმეტყველო დისციპლინების მიმართ;
- საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების მნიშვნელობის გააზრება;
- ინტერესი მეცნიერული კვლევისა და სიახლეების მიმართ;
- თანამშრომლობის სურვილი;
- გარემოზე ზრუნვა და პასუხისმგებლობა;
- უსაფრთხო ცხოვრების წესის დაცვის მნიშვნელობის გააზრება.

გ) საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლება სხვადასხვა საფეხურზე

დაწყებითი საფეხური (I–VI კლასები)

სწავლების დაწყებით საფეხურზე მოსწავლე იწყებს გარემოში დამოუკიდებლად ორიენტირებას და უჩნდება მისი კვლევის სურვილი.

სწავლების ამ საფეხურზე საფუძველი უნდა ჩაეყაროს მოსწავლის მიერ გარემოს პასიური აღქმიდან აქტიურ შემეცნებაზე გადასვლას, შემოქმედებითი აზროვნებისა და გარემოსადმი სწორი დამოკიდებულების ჩამოყალიბებას, ბიომრავალფეროვნების, მატერიის, ენერჯის და ფიზიკური ძალების შეცნობას. მოსწავლემ უნდა შეძლოს მიღებული ცოდნისა და შეძენილი გამოცდილების ყოველდღიურ ცხოვრებაში გამოყენება.

დაწყებით საფეხურზე მოსწავლეს უვითარდება სპეციფიკური უნარ-ჩვევები, რომელთაგან პრიორიტეტულია:

- გარემოზე დაკვირვება (როგორც საკუთარი შეგრძნების ორგანოების, ისე მარტივი ხელსაწყოების გამოყენებით);
- ბუნებრივი მოვლენების ამოცნობა და მარტივი პროცესების აღწერა;
- მონაცემების შეგროვება დაკვირვების, მარტივი ექსპერიმენტის, საინფორმაციო წყაროების საშუალებით;
- გამოსაკვლევი საკითხის შესახებ კითხვების დასმა;
- ობიექტების კლასიფიკაცია მათი მახასიათებლების მიხედვით;
- რაოდენობრივი მონაცემების აღრიცხვა, მათი ორგანიზება და პრეზენტაციის სხვადასხვა საშუალებით წარმოდგენა;
- გარემოზე ზრუნვა, უსაფრთხოების წესების დაცვა.

საბაზო საფეხური (VII- IX კლასები)

სწავლების ამ საფეხურზე მოსწავლეს კიდევ უფრო მეტად უვითარდება შემეცნებისათვის საჭირო უნარ-ჩვევები. ის მოვლენების გარეგნული აღწერიდან გადადის მოვლენათა არსის წვდომაზე, შეიმეცნებს ძირითად ფიზიკურ, ქიმიურ კანონებს და ბიოლოგიურ კანონ-ზომიერებებს. მოსწავლე იწყებს ემპირიული გზით სამყაროს აღქმას, შემოქმედებითად აზროვნებას, ცდილობს სამყაროში ადამიანის ადგილისა და მნიშვნელობის განსაზღვრას.

საბაზო საფეხურზე მოსწავლე ივითარებს სპეციფიკურ უნარ-ჩვევებს, რომელთაგან პრიორიტეტულია:

- კვლევის ზოგიერთი თანამედროვე მეთოდის გამოყენება;
- სამეცნიერო ლიტერატურის მოძიება და გამოყენება;
- ექსპერიმენტის დაგეგმვა და წარმართვა, მონაცემთა შეგროვება-დამუშავება;
- კრიტიკული ანალიზი, დასკვნების გამოტანა;
- პრეზენტაცია (გრაფიკების, დიაგრამების, მოდელის შექმნა).

საშუალო საფეხური (X- XII კლასები)

სწავლების ბოლო საფეხურზე ღრმავდება საბუნებისმეტყველო განათლება, საფუძველი ეყრება პროფესიულ ცოდნას, რათა საშუალო სკოლის კურსდამთავრებულმა შეძლოს სწავლის გაგრძელება, სრულფასოვანი განათლების მიღება და თანამედროვე საზოგადოებაში ინტეგრაცია. ამ საფეხურზე მოსწავლეს საშუალება ეძლევა გაიაზროს საბუნებისმეტყველო

დარგში მუშაობის თავისებურებანი, დააფასოს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების მნიშვნელობა სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესისათვის და გააცნობიეროს ის დიდი პასუხისმგებლობა, რომელიც დაეკისრება მას, როგორც მკვლევარსა და მოქალაქეს.

სწავლების ამ საფეხურზე მოსწავლე ივითარებს სპეციფიკურ უნარ-ჩვევებს, რომელთაგან პრიორიტეტულია:

- დამოუკიდებელი აზროვნების უნარის გაღრმავება, რათა მოსწავლემ შეძლოს საკუთარი ან სხვათა მონაცემებით მანიპულირება, ახალი ან შეცვლილი სიტუაციის შედეგების წინასწარ განჭვრეტა, ჰიპოთეზის გამოთქმა, ექსპერიმენტული მოდელის შექმნა;
- პროექტის მომზადება, წარმართვა და დაცვა ფართო აუდიტორიის წინაშე.

დ) საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლების ორგანიზება საფეხურების მიხედვით

დაწყებით საფეხურზე ისწავლება ინტეგრირებული საგანი „ბუნებისმეტყველება“, რომელიც აერთიანებს ცოდნას გეოგრაფიის, ასტრონომიის, ბიოლოგიის, ფიზიკის, ქიმიისა და სამოქალაქო განათლების სფეროებიდან.

საბუნებისმეტყველო დისციპლინები ხელს უწყობს მოსწავლის მიერ სამყაროს ადეკვატურად აღქმის უნარის ჩამოყალიბებას, ხოლო სამოქალაქო განათლება უვითარებს მოსწავლეს გარემოსადმი პოზიტიურ დამოკიდებულებას და გარემოზე პასუხისმგებლობის გრძნობას.

საბაზო საფეხურზე საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები ისწავლება შემდეგი სქემის მიხედვით:

VII კლასი - საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების საფუძვლები - ბიოლოგიის, ფიზიკის, ქიმიის საფუძვლების ინტეგრირებული კურსი.

VIII და IX კლასები - ბიოლოგია, ქიმია, ფიზიკა - ცალ-ცალკე საგნები.

საშუალო საფეხურზე საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები ისწავლება შემდეგი სქემის მიხედვით:

X და XI კლასები - ბიოლოგია, ქიმია, ფიზიკა - ცალ-ცალკე საგნები.

საშუალო საფეხურზე ისწავლება საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების არჩევითი კურსებიც.

ე) მიმართულებების აღწერა

ბუნებისმეტყველების სასკოლო კურსი დაყოფილია მიმართულებებად. თითოეული მათგანი წარმოაჩენს, თუ რაზე უნდა გამახვილდეს ყურადღება სწავლების ამა თუ იმ

საფეხურზე/კლასში. მიმართულებები ერთმანეთთან მჭიდრო კავშირშია და ემსახურება სამყაროს ერთიანობის შეცნობას.

დაწყებით საფეხურზე საგანი „**ბუნებისმეტყველება**“ პირობითად დაყოფილია ოთხ მიმართულებად:

1. ცოცხალი სამყარო (ბიოლოგიის ელემენტები);
2. სხეულები და მოვლენები (ფიზიკისა და ქიმიის ელემენტები);
3. დედამიწა და გარესამყარო (გეოგრაფიისა და ასტრონომიის ელემენტები);
4. ადამიანი და გარემო (სამოქალაქო განათლების ელემენტები).

მიმართულებები “ადამიანი და გარემო” და “დედამიწა და გარესამყარო” მხოლოდ დაწყებით საფეხურზეა ინტეგრირებული ბუნებისმეტყველების კურსში, ხოლო მიმართულება “სხეულები და მოვლენები” შემდეგ საფეხურებზე ორ მიმართულებად იყოფა: “ფიზიკური მოვლენები” და “ქიმიური მოვლენები.”

საბაზო საფეხურზე VII კლასში საგანი „**საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების საფუძვლები**“ მოიცავს ოთხ მიმართულებას:

1. მეცნიერული კვლევა-ძიება (კვლევის უნარ-ჩვევები);
2. ცოცხალი სამყარო (ბიოლოგიის საფუძვლები);
3. ფიზიკური მოვლენები (ფიზიკის საფუძვლები);
4. ქიმიური მოვლენები (ქიმიის საფუძვლები).

VIII და IX კლასებში კი ბიოლოგია, ქიმია, ფიზიკა ისწავლება ცალ-ცალკე საგნებად. თითოეული საგანი მოიცავს ორ მიმართულებას:

- ბიოლოგია:** 1. მეცნიერული კვლევა-ძიება;
2. ცოცხალი სამყარო;
- ფიზიკა :** 1. მეცნიერული კვლევა-ძიება;
2. ფიზიკური მოვლენები;
- ქიმია :** 1. მეცნიერული კვლევა-ძიება;
2. ქიმიური მოვლენები.

საშუალო საფეხურზე, X - XI კლასებში ბიოლოგია, ქიმია, ფიზიკა ისწავლება ცალ-ცალკე საგნებად. თითოეული საგანი მოიცავს ორ მიმართულებას:

- ბიოლოგია:** 1. მეცნიერული კვლევა-ძიება;
2. ცოცხალი სამყარო;
- ფიზიკა :** 1. მეცნიერული კვლევა-ძიება;
2. ფიზიკური მოვლენები;
- ქიმია :** 1. მეცნიერული კვლევა-ძიება;
2. ქიმიური მოვლენები.

ცოცხალი სამყარო (დაწყებითი, საბაზო და საშუალო საფეხური)

მოსწავლე **დაწყებით საფეხურზე** ეცნობა: ცოცხალი ბუნების მრავალფეროვნებას, ორგანიზმების აგებულებისა და ცხოველმყოფელობის თავისებურებებს, ორგანიზმების ძირითად ჯგუფებს და მათ მახასიათებლებს, ძირითად სასიცოცხლო მოთხოვნილებებს, სასიცოცხლო ციკლებს. მოსწავლე აგროვებს ინფორმაციას იმ გარემო პირობების შესახებ, რომლებიც ხელს უწყობს ორგანიზმების ზრდასა და განვითარებას; ეცნობა ორგანიზმების გარემოსთან შეგუების ფორმებს. მოსწავლე აცნობიერებს, რომ გარემო მრავალფეროვანი და დინამიკურია, შედგება ერთმანეთთან მჭიდროდ დაკავშირებული ცოცხალი და არაცოცხალი კომპონენტებისაგან. მოსწავლე გარემომცველ სამყაროს შეიცნობს დაკვირვების (შეგრძნების ორგანოებით და მარტივი ხელსაწყოების გამოყენებით), აღწერის და კლასიფიცირების გზით.

მოსწავლე **საბაზო საფეხურზე** ეცნობა: სიცოცხლის უჯრედული ორგანიზაციის, ნივთიერებათა და ენერჯის ცვლის, გამრავლების, მემკვიდრეობითობის, სიცოცხლის განვითარების ზოგად პრინციპებს; ადამიანის ორგანიზმის ცხოველქმედების (ორგანოთა სისტემების დონეზე) ფიზიკურ და ქიმიურ კანონზომიერებებს, ჰომეოსტაზის ფენომენს; ეკოსისტემების კომპონენტებს, მათ ურთიერთკავშირს და ეკოსისტემაში მიმდინარე პროცესებს.

მოსწავლე ითვისებს კვლევის ზოგიერთ ციტოლოგიურ, გენეტიკურ და ფიზიოლოგიურ მეთოდს; ეუფლება ბიოლოგიური ექსპერიმენტის დაგეგმვასა და წარმართვას, ეჩვევა მონაცემების კრიტიკულ ანალიზს.

მოსწავლე ეცნობა ზოგიერთი იმ აღმოჩენის ისტორიას, რომელმაც გადამწყვეტი როლი ითამაშა ბიოლოგიისა და მედიცინის განვითარებაში.

მოსწავლე **საშუალო საფეხურზე** უფრო ღრმად შეისწავლის და ადარებს ერთმანეთს მიკროორგანიზმების, მცენარეების, ცხოველების სასიცოცხლო თვისებებს (მაგ., სუნთქვა, კვება, გამრავლება და სხვა), აგრეთვე, ადამიანის ნორმალური ანატომიის და ფიზიოლოგიის კერძო საკითხებს და ჰომეოსტაზის დარღვევის ზოგიერთ მაგალითს; მემკვიდრეობითობისა და ცვალებადობის ბიოლოგიურ მნიშვნელობას; ევოლუციის კონცეფციას ორგანულ სამყაროში მიმდინარე ცვლილებების ასახსნელად; ეკოსისტემაში მიმდინარე ნივთიერებათა მიმოქცევის და ენერჯის ცვლის პროცესებს.

მოსწავლე ეცნობა კვლევის თანამედროვე მეთოდებს, ქმნის კონკრეტული ბიოლოგიური პროცესის შესწავლის პროექტს, ასრულებს მას და მიღებულ შედეგებს წარადგენს ფართო აუდიტორიის წინაშე;

მოსწავლე ეცნობა ბიოლოგიის სხვადასხვა დარგის სპეციფიკას, კონკრეტული მაგალითების საფუძველზე აცნობიერებს მეცნიერული მუშაობის სირთულეებს, მეცნიერის პასუხისმგებლობას და თავდადებას.

ადამიანი და გარემო (დაწყებითი საფეხური)

ამ მიმართულების ფარგლებში მოსწავლე ეცნობა ადამიანსა და გარემოს შორის არსებულ ურთიერთდამოკიდებულებას, აგროვებს ინფორმაციას, თუ როგორ მოქმედებს გარემო ადამიანის ცხოვრების ნირზე და პირიქით, როგორ იცვლება გარესამყარო ადამიანის ზემოქმედების შედეგად; ეცნობა ბუნებრივი სიმდიდრეების მრავალფეროვნებას, მათი რაციონალურად გამოყენების გზებს და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების სწორი უტილიზაციის მეთოდებს.

მოსწავლეს უყალიბდება პირადი და ჯგუფური პასუხისმგებლობა და აქტიურად ერთვება ლოკალური გარემოს დაცვის საქმეში.

მოსწავლე ეცნობა ჯანმრთელი და უსაფრთხო ცხოვრების წესებს.

დედამიწა და გარესამყარო (დაწყებითი საფეხური)

მოსწავლე ეცნობა დედამიწის, მზის სისტემისა და სამყაროს შესახებ შეხედულებების განვითარებას. მას უყალიბდება სწორი წარმოდგენა დროისა და სივრცის შესახებ. მოსწავლე შეისწავლის ბუნებაში მიმდინარე ციკლურ პროცესებს, დედამიწაზე სიცოცხლის არსებობისათვის აუცილებელ რესურსებს, იკვლევს მათი გამოყენების გზებს და საშუალებებს.

გარემოს შეცნობის მეთოდების დასაუფლებლად გათვალისწინებულია პრაქტიკული სამუშაოები, მათ შორის, უშუალო დაკვირვება და სასწავლო ცდები, მარტივი ხელსაწყოების გაცნობა და გაზომვა-გამოთვლითი სამუშაოების ჩატარება, ადგილზე ორიენტირება, რუკების გამოყენება, ობიექტების და პროცესების მოდელირება და სხვ.

სხეულები და მოვლენები (დაწყებითი საფეხური)

მიმართულების მიზანია, მოსწავლეს დაანახოს კავშირი მის ირგვლივ არსებულ საგნებს, ბუნებრივ მოვლენებს შორის.

მოსწავლე აკვირდება, იკვლევს და სვამს კითხვებს ნივთიერი სამყაროს და მასში მიმდინარე მოვლენების შესახებ, ეუფლება ჯგუფური მუშაობის ჩვევებს, სწავლობს ინფორმაციის შეგროვებას და ცდილობს დასმულ კითხვებზე პასუხის გაცემას.

მარტივი ექსპერიმენტების ჩატარებით მოსწავლე ეჩვევა ხელსაწყოებთან მუშაობას, მათ სწორად, დანიშნულების მიხედვით გამოყენებას და უსაფრთხოების წესების დაცვას.

დაწყებით საფეხურზე დაკვირვების შედეგებს მოსწავლე გადმოსცემს ჯერ ნახატებისა და მარტივი სქემების, მოგვიანებით კი - ცხრილების საშუალებით.

მოსწავლე შეისწავლის: მოძრაობის მარტივ ფორმებს და მათ გამომწვევ მიზეზებს, სხეულთა წონასწორობას, ენერჯის ფორმებსა და წყაროებს, მასალათა და ნივთიერებათა ძირითად თვისებებს. მიღებული ცოდნის საფუძველზე ის ამყარებს კავშირს კვლევის შედეგებსა და მეცნიერულ მოსაზრებებს შორის, ამზადებს მარტივ მოდელებს და წარმოადგენს მათ. ამ საფეხურის ბოლოსათვის დაგროვილი ცოდნისა და გამომუშავებული უნარ-ჩვევების საფუძველზე მოსწავლე ცდილობს დაადგინოს მოვლენებს შორის მიზეზ-შედეგობრივი კავშირები, რაც გაუღრმავებს მას სამყაროს კვლევისადმი ინტერესს.

ფიზიკური მოვლენები (საბაზო და საშუალო საფეხური)

მოსწავლე საბაზო საფეხურზე ეცნობა სამყაროს უნივერსალურ კანონებს, მეცნიერული იდეების განვითარებას და სხვადასხვა სახის მოდელების გამოყენებით ცდილობს მოვლენათა ახსნას.

მოზარდი შეისწავლის ბუნებაში არსებულ ძალთა მოქმედების შედეგებს, სითბურ და ელექტრომაგნიტურ მოვლენებს, აღწერს მათ თვისებრივად და რაოდენობრივად, ეცნობა ყოველდღიურ ცხოვრებაში მათი გამოყენების მაგალითებს.

გეგმავს და ატარებს ექსპერიმენტებს, სწავლობს შედეგების სწორად ფორმულირებას და თავისი მოსაზრებების სხვადასხვა გამომსახველობითი ხერხების საშუალებით გადმოცემას; იზიარებს სხვათა შეხედულებებს და აფასებს მათ.

მოიძიებს ინფორმაციას მეცნიერული კვლევების შესახებ და გაიაზრებს მათ მნიშვნელობას თანამედროვე ცხოვრებისთვის.

საშუალო საფეხურზე მოსწავლე იღრმავებს საბაზო საფეხურზე შეძენილ ცოდნას, შეისწავლის და ანალიზებს თანამედროვე ფიზიკის მიღწევებს, საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების განვითარების დადებით და უარყოფით გავლენას გარემოზე, იძენს მეცნიერული კვლევის უნარ-ჩვევებს და ექმნება მყარი საფუძველი მომავალი საქმიანობისათვის. ამ საფეხურის ბოლოს მოსწავლე დამოუკიდებლად გეგმავს და წარმართავს მარტივ ექსპერიმენტს, გამოთქვამს და ამოწმებს ჰიპოთეზას.

მოსწავლე სხვადასხვა წყაროდან მოიძიებს ინფორმაციას მეცნიერული კვლევების შესახებ, ადარებს მათ საკუთარი კვლევის შედეგებს, ირჩევს მონაცემების პრეზენტაციის ფორმებსა და საშუალებებს და წარადგენს ფართო აუდიტორიის წინაშე.

ქიმიური მოვლენები (საბაზო და საშუალო საფეხური)

საბაზო საფეხურზე ამ მიმართულების სწავლების ძირითადი მიზანია: მოსწავლეები ჩასწვდნენ ქიმიის ძირითადი კანონების არსს, გაერკვნენ ატომურ-მოლეკულურ მოძღვრებაში, შეძლონ ქიმიურ რეაქციათა თვისებრივი და რაოდენობრივი დახასიათება, გაეცნონ ელემენტთა პერიოდულ სისტემას, მისი შექმნის ისტორიას, ჰქონდეთ წარმოდგენა ქიმიურ ბმებზე, არაორგანულ და ორგანულ ნაერთებზე და მათ პრაქტიკულ გამოყენებაზე.

ამ საფეხურზე მოსწავლეები ეუფლებიან კვლევისა და კომუნიკაციის აუცილებელ უნარ-ჩვევებს. ისინი შეძლებენ შესწავლილი თეორიული საკითხების პრაქტიკულ გამოყენებას: ცდის ჯერ მასწავლებლის დახმარებით, შემდეგ დამოუკიდებლად ჩატარებას, მონაცემების შეგროვებას, ანალიზს და სათანადო დასკვნების გამოტანას. მოსწავლეები შეძლებენ თავიანთი მონაცემებისა და დასკვნების საზოგადოებისათვის წარდგენას პრეზენტაციის სხვადასხვა საშუალების გამოყენებით. მათ თანდათან გამოუმუშავდებათ კრიტიკული აზროვნების უნარი.

საშუალო საფეხურზე მოსწავლე საბაზო სკოლაში მიღებული ინფორმაციისა და გამოცდილების საფუძველზე იღრმავებს ცოდნას ქიმიური რეაქციების მიმდინარეობის კანონზომიერებათა შესახებ, დამოუკიდებლად გეგმავს და ატარებს ცდებს. ატომის აღნაგობის, ქიმიური ბმების ბუნებისა და პერიოდულობის კანონის შესწავლის საფუძველზე ის განჭვრეტს ელემენტთა და მათ ნაერთთა თვისებებს. მოსწავლეს ექმნება სრულყოფილი წარმოდგენა თერმოქიმიურ და ელექტროქიმიურ პროცესებზე. იგი ეცნობა ქიმიური წარმოების საფუძველებს, აღწერს ტექნოლოგიურ სქემებს ნაერთთა ქიმიური თვისებების

საფუძველზე. მოსწავლე მასწავლებლის დახმარებით იკვლევს ქიმიურ წარმოებასთან დაკავშირებულ გარემოს დაცვის პრობლემებს. ამ საფეხურზე მოსწავლე ეცნობა გამოჩენილ ქიმიკოსთა სამეცნიერო მოღვაწეობას.

სასწავლო გეგმის სტრუქტურა:

ბუნებისმეტყველების საგნობრივ პროგრამაში აღწერილია ის სავალდებულო მოთხოვნები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს ყოველი მოსწავლე თითოეული კლასის დასრულების შემდეგ. ეს მოთხოვნები თითოეული მიმართულებისათვის **შედეგებისა და ინდიკატორების** სახითაა ჩამოყალიბებული.

შედეგი გვიჩვენებს, თუ რა უნდა შეეძლოს მოსწავლეს მოცემული კლასის დასრულების შემდეგ.

ინდიკატორი არის დებულება იმ ცოდნისა და უნარ-ჩვევის დემონსტრირების შესახებ, რომლებიც ჩამოყალიბებულია შესაბამის შედეგში.

ინდიკატორის დანიშნულებაა გამოავლინოს, მიღწეულია თუ არა შედეგი. ინდიკატორი, ძირითადად, ორიენტირებულია უნარ-ჩვევებზე და ჩამოყალიბებულია აქტივობის ენაზე. შედეგთან დაკავშირებული თითოეული ინდიკატორი წარმოაჩენს შედეგს რომელიმე კუთხით, ხოლო მათი ერთობლიობა კი ფარავს შედეგს.

შედეგები დაჯგუფებულია **მიმართულებების** მიხედვით.

ამის გარდა, თითოეული საფეხურის შესაბამისი შედეგებისა და მათი ინდიკატორების ერთობლიობას თან ერთვის *პროგრამის შინაარსი* - სასწავლო მასალის საკითხთა ჩამონათვალი, რომლის საფუძველზე შესაძლებელია სტანდარტით განსაზღვრული შედეგების მიღწევა მოცემულ კლასში.

სტანდარტის შედეგებს თან ახლავს ინდექსი. ინდექსი ინფორმაციას იძლევა საგნის/მიმართულების, კლასის და შედეგის ნომრის შესახებ. მაგალითად:

I-VII კლასებისთვის:

ბუნ. III. 7.

ბუნ. - საგანი

III. - კლასი

7. - შედეგის ნომერი.

VIII- XI კლასებისთვის:

კვლ. VIII. 1

კვლ. - მიმართულება

VIII - კლასი

1. - შედეგის ნომერი

საბუნებისმეტყველო საგნების/მიმართულებების შემოკლებები ინდექსებში:

ბუნ. - ბუნებისმეტყველება

კვლ. - მეცნიერული კვლევა-ძიება

ქიმ. - ქიმიური მოვლენები

ფიზ. - ფიზიკური მოვლენები

ბიოლ. - ბიოლოგია /ცოცხალი სამყარო

ვ) შეფასება საბუნებისმეტყველო საგნებში

რას ითვალისწინებს შეფასების თითოეული კომპონენტი საბუნებისმეტყველო საგნებში:

1) საშინაო დავალება

დავალების ტიპები: საშინაო ექსპერიმენტი, დაკვირვება ობიექტებსა და პროცესებზე, ინფორმაციის მოძიება, კონცეპტუალური რუკის შედგენა, მოდელირება, რეფერატის მომზადება და სხვა.

ფასდება შემდეგი უნარები:

1. სააზროვნო უნარ-ჩვევები;
2. კვლევის უნარ-ჩვევები;
3. პრობლემის გადაჭრის უნარ-ჩვევები;
4. თვითმართვის უნარ-ჩვევები.

რუბრიკის ნიმუში:

ინფორმაციის მოძიების შეფასება				
თარიღი:				
მოსწავლე	შეფასების კრიტერიუმები			ჯულათა მაქსიმალური რაოდენობა
	ინფორმაციის წყაროების არჩევა	მოძიებული ინფორმაციის კვლევის მიზანთან შესაბამისობა	მოძიებული ინფორმაციის ორგანიზება	
	0-3	0-4	0-3	10
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

2) საკლასო დავალება

დავალების ტიპები: საკითხის განხილვა/დისკუსია, ექსპერიმენტი, მონაცემების აღრიცხვა/დამუშავება, მოდელირება, საველე/გასვლითი სამუშაოები და სხვა.

ფასდება შემდეგი უნარები:

1. სააზროვნო უნარ-ჩვევები;
2. კვლევის უნარ-ჩვევები;
3. პრობლემის გადაჭრის უნარ-ჩვევები;
4. სოციალური უნარ-ჩვევები;
5. კომუნიკაციის უნარ-ჩვევები;
6. თვითმართვის უნარ-ჩვევები.

რუბრიკის ნიმუში:

თარიღი: _____ ექსპერიმენტის შეფასება								
მოსწავლე	შეფასების კრიტერიუმები							ქულათა მაქსიმალური რაოდენობა
	კვლევის მიზნის განსაზღვრა	საჭირო ინვენტარის განსაზღვრა	კვლევის შედეგის ვარაუდო	კვლევის მიმდინარეობის აღწერა	მონაცემების აღრიცხვა	მონაცემთა ანალიზი	დასკვნის გამოტანა	
	0-2	0-1	0-1	0-2	0-1	0-2	0-1	10
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								

3) შემაჯამებელი დავალება

შემაჯამებელი დავალების კომპონენტი უკავშირდება სწავლა-სწავლების შედეგს. ამ კომპონენტში უნდა შეფასდეს ერთი სასწავლო მონაკვეთის (თემა, თავი, პარაგრაფი, საკითხი) შესწავლა-დამუშავების შედეგად მიღწეული შედეგები. კონკრეტული სასწავლო ერთეულის დასრულებისას მოსწავლემ უნდა შეძლოს საბუნებისმეტყველო საგნების სტანდარტით განსაზღვრული ცოდნისა და უნარების წარმოჩენა. შესაბამისად, შემაჯამებელი დავალებები უნდა აფასებდეს საბუნებისმეტყველო საგნების სტანდარტით განსაზღვრული შედეგების მიღწევის დონეს.

სტანდარტის მოთხოვნათა შესაფასებლად რეკომენდებულია შემაჯამებელ დავალებათა მრავალფეროვანი ფორმების გამოყენება. საბუნებისმეტყველო საგნების შემაჯამებელ დავალებათა ტიპები შეიძლება იყოს: ტესტი, სხვადასხვა ტიპის სავარჯიშო, სავლელ/გასვლითი სამუშაო, მოდელირება, პროექტი, პრეზენტაცია და სხვა.

ფასდება შემდეგი უნარები:

1. სააზროვნო უნარ-ჩვევები;
2. კვლევის უნარ-ჩვევები;
3. პრობლემის გადაჭრის უნარ-ჩვევები;
4. კომუნიკაციის უნარ-ჩვევები;
5. სოციალური უნარ-ჩვევები;
6. თვითმართვის უნარ-ჩვევები.

მოთხოვნები, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს შემაჯამებელი დავალებები

- დავალების თითოეულ ტიპს უნდა ახლდეს შეფასების ზოგადი რუბრიკა;
- ზოგადი რუბრიკა უნდა დაზუსტდეს კონკრეტული დავალების პირობისა და გავლილი მასალის გათვალისწინებით;
- 10 ქულა უნდა განაწილდეს რუბრიკაში შემავალ კრიტერიუმებზე;
- მითითებული უნდა იყოს სტანდარტის ის შედეგები, რომელთა შეფასებასაც ემსახურება შემაჯამებელი დავალება.

რუბრიკის ნიმუში:

თარიღი:		კვლევითი		პროექტი				
მოსწავლე	შეფასების კრიტერიუმები							
	პროექტი ს მიზანი	კვლევი ს გეგმის შემუშა ვება	საკითხ თან დაკავშ ირებუ ლი ინფორ მაციის მოძიებ ა	კვლევი ს ჩატარე ბა	მონაცე მების აღრიცხ ვა	ანალი ზი და დასკვნ ის გაკეთე ბა	პრეზენ ტაცია	ქულათა მაქსიმალური რაოდენობა

1

	0-1	0-1	0-1	0-2	0-1	0-2	0-2	10
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								

თავი XL

2. საგნობრივი კომპეტენციები

I კლასი

ბუნებისმეტყველება

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

ცოცხალი სამყარო	სხეულები და მოვლენები	დედამიწა და გარესამყარო	ადამიანი და გარემო
<p>ბუნ. I.1. მოსწავლეს შეუძლია გააცნობიეროს შეგრძნების ორგანოების მნიშვნელობა გარემოს აღქმაში.</p> <p>ბუნ. I.2. მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს ორგანიზმები გარეგნული ნიშნების მიხედვით.</p>	<p>ბუნ. I.3. მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს სხეულებს/მოვლენებს შორის მსგავსება და განსხვავება არსებითი ნიშნების მიხედვით.</p>	<p>ბუნ. I.4. მოსწავლეს შეუძლია ორიენტირება სკოლის ტერიტორიაზე.</p> <p>ბუნ. I.5. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს დღე-ღამის მონაცვლეობასთან დაკავშირებული მოვლენები.</p> <p>ბუნ. I.6. მოსწავლეს შეუძლია ლოკალური გარემოს აღწერა.</p>	<p>ბუნ. I.7. მოსწავლეს შეუძლია პირადი ჰიგიენისა და უსაფრთხო ქცევის ელემენტარული წესების დაცვა.</p> <p>ბუნ. I.8. მოსწავლეს შეუძლია დამოკიდებულების გამოხატვა საკუთარი გარემოსადმი.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

ბუნ. I.1. მოსწავლეს შეუძლია გააცნობიეროს შეგრძნების ორგანოების მნიშვნელობა გარემოს აღქმაში.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ჩამოთვლის ადამიანის შეგრძნებებს და აღწერს მათ როლს გარემომცველი ობიექტების ამოცნობასა და პირად უსაფრთხოებაში (*მაგ., როგორ გვეხმარება გარეგნული ნიშნები და სუნი საკვების ვარგისიანობის დადგენაში; როგორ*

შეგვიძლია ხმის საშუალებით დავადგინოთ, გამართულად მუშაობს თუ არა რომელიმე ხელსაწყო);

- შეგრძნებებს უკავშირებს შესაბამის ორგანოებს;
- უკავშირებს ობიექტის ზოგიერთ მახასიათებელს შესაბამის შეგრძნების ორგანოს (მაგ., ფერი, ფორმა - თვალი; გემო - ენა);
- შეგრძნების ორგანოების (ერთდროულად ორის) დახმარებით აღწერს მისთვის ნაცნობი ობიექტების მახასიათებლებს (მაგ., ლიმონი ყვითელი და მყავა, თოვლი თეთრი და ცივია);
- იყენებს მარტივ ხელსაწყოებს (მაგ., ლუპა, სტეტოსკოპი) ობიექტის აღსაქმელად.

ბუნ.I.2. მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს ორგანიზმები გარეგნული ნიშნების მიხედვით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აღწერს ადამიანს (საკუთარ თავს) თვალსაჩინო გარეგანი ნიშნების მიხედვით;
- აჯგუფებს ორგანიზმებს მცენარეებად და ცხოველებად და აღწერს მათ განმასხვავებელ ნიშნებს;
- ცხოველების და მცენარეების მრავალფეროვნების გამოსავლენად სვამს კითხვებს (მაგ., ერთნაირია თუ არა სკოლის ეზოში მდგარი სხვადასხვა ხის ფოთლები?) და ეძებს პასუხებს.

მიმართულება: სხეულები და მოვლენები

ბუნ.I.3. მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს სხეულებს/მოვლენებს შორის მსგავსება და განსხვავება არსებითი ნიშნების მიხედვით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ადარებს და აჯგუფებს სხეულებს ერთი ან ორი ნიშნით საკლასო ოთახში, სახლში, ბუნებაში, ილუსტრაციებზე, მსჯელობს მათ განმასხვავებელ ნიშნებზე (მაგ., მერხი და საწერი მაგიდა);
- აკვირდება და განასხვავებს მოძრავ და უძრავ სხეულებს საკლასო ოთახში, სკოლის ეზოში, ქუჩაში;
- პოულობს მსგავსი დანიშნულების საგნებს სახლსა და სკოლაში და აღწერს მათ;
- აღწერს და განასხვავებს ბუნებრივ სხეულებსა (მაგ., ხე, ქვა) და ადამიანის მიერ დამზადებულ საგნებს (მაგ., მაგიდა, აგური).

მიმართულება: დედამიწა და გარესამყარო

ბუნ.I.4. მოსწავლეს შეუძლია ორიენტირება სკოლის ტერიტორიაზე.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აფიქსირებს სასწავლო გარემოში (მაგ., საკლასო ოთახი, სკოლის დერეფანი, სკოლის ეზო) ობიექტების დანიშნულებასა და მათ მდებარეობას საკუთარი თავის მიმართ (მისგან: შორს - ახლოს, ზემოთ - ქვემოთ, წინ - უკან, მარჯვნივ - მარცხნივ);
- სკოლაში აგნებს მისთვის მნიშვნელოვან ადგილებს (მაგ., საკლასო ოთახი, სპორტული დარბაზი, ტუალეტი, ბუფეტი, ექიმის კაბინეტი, ადგილი, სადაც უნდა დაელოდოს უფროსს);

- ხატავს სასწავლო გარემოს შესაბამისი ობიექტებით (*მაგ., სკოლის შენობა, ეზო, საკლასო ოთახი*).

ბუნ.I.5.მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს დღე-ღამის მონაცვლეობასთან დაკავშირებული მოვლენები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ბუნებაში ან ილუსტრაციებზე ამოიცნობს ციურ სხეულებს (*მზე, მთვარე, ვარსკვლავები*);
- აღწერს საკუთარი აქტივობების მონაცვლეობას დღე-ღამის განმავლობაში და უკავშირებს კონკრეტულ დროს (*მაგ., დილის 9 საათი - სწავლის დაწყება, საღამოს 6 საათი - საყვარელი ტელეგადაცემა*);
- აღწერს ცხოველთა (*მაგ., ღამურა, შინაური ცხოველები, მწერები*) ქცევას დღე-ღამის განმავლობაში, გადმოსცემს მისთვის საინტერესო ისტორიას და აკეთებს ჩანახატებს.

ბუნ.I.6.მოსწავლეს შეუძლია ლოკალური გარემოს აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აგროვებს ბუნებრივ სხეულებს (*მაგ., ქვები, გირჩები, ნაყოფები*), აჯგუფებს მათ თვალსაჩინო ნიშნის მიხედვით (*ფერი, ფორმა, ზომა, სიმძიმე ან სიმკვრივე*) და აღწერს მათ;
- აკვირდება და აღწერს მის გარშემო არსებულ ობიექტებს;
- დაკვირვების საფუძველზე აღწერს ლოკალურ გარემოს და ქმნის ნახატებს.

ბიმართულება: ადამიანი და გარემო

ბუნ.I.7.მოსწავლეს შეუძლია პირადი ჰიგიენისა და უსაფრთხო ქცევის ელემენტარული წესების დაცვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ამოიცნობს და განმარტავს ქუჩაში მოძრაობის წესების ამსახველ ძირითად პირობით ნიშნებს (*არა უმეტეს სამი საპირისპირო წყვილისა*), ხსნის მათი დაცვის აუცილებლობას;
- ასახელებს საკუთარი საცხოვრებელი ადგილის და სკოლის მისამართს;
- მსჯელობს საყოფაცხოვრებო ნივთების (*მაგ., მაკრატელი, ჩაქუჩი, ფანქრის სათლელი*) უსაფრთხო მოხმარების წესებზე;
- საუბრობს ცხოველებთან და მცენარეებთან უსაფრთხო ურთიერთობაზე;
- ასახელებს პირადი ჰიგიენის ნივთებს (*მაგ., სავარცხელი, კბილის ჯაგრისი, პირსახოცი*), აღწერს მათ დანიშნულებას და მოხმარების წესებს;
- საუბრობს კომპიუტერით სარგებლობის ჰიგიენური ნორმების (*კომპიუტერით სარგებლობის ხანგრძლივობა, მანძილი მონიტორსა და მოსწავლეს შორის*) დაცვის აუცილებლობაზე.

ბუნ. I.8. მოსწავლეს შეუძლია საკუთარი გარემოსადმი დამოკიდებულების გამოხატვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მონაწილეობს სასკოლო გარემოში ქცევის ელემენტარული წესების შემუშავებაში მასწავლებელთან ერთად და იცავს მათ;
- უფრთხილდება და უვლის პირად, თანაკლასელების ნივთებსა და სასკოლო ინვენტარს;
- განასხვავებს სუფთა და დანაგვიანებულ გარემოს, სიტყვიერად ან ჩანახატების სახით გადმოცემს საკუთარ განწყობას კონკრეტული გარემოს მიმართ;
- იცავს გარემოში სისუფთავს და აღწერს ამ მიზნით საკუთარი ქმედების მნიშვნელობას (მაგ., *საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსება*);
- თანაკლასელებს უზიარებს საკუთარ დამოკიდებულებას საყვარელი ნივთების, მცენარეებისა და ცხოველებისადმი და ახასიათებს მათ მისთვის გამორჩეული ნიშან – თვისებებით;
- აღწერს და აჯგუფებს კონკრეტულ გარემოს ადამიანის აქტივობის მიხედვით (მაგ., *სამინებელი - ძილი, საკლასო ოთახი - სწავლა*).

პროგრამის შინაარსი

გარემოს აღქმა - შეგრძნებების ორგანოები და შეგრძნებები: კანი – შეხება, თვალი – მხედველობა, ენა – გემო, ცხვირი – ყნოსვა, ყური – სმენა.

სხეულთა თვისებები - სხეულის თვისებები: ფერი, ფორმა, ზომა, მძიმე, მსუბუქი, სიგლუვე, გამჭვირვალობა, სუნი, გემო.

ცოცხალი ობიექტების მრავალფეროვნება - ადამიანი (საკუთარი თავი) და მისი აღნაგობა; მცენარეების და ცხოველების მრავალფეროვნება (მაგ., ხე, ბუჩქი, ბალახი; ხილი, ბოსტნეული; შინაური და გარეული ცხოველები);

ცა და დედამიწის ზედაპირი - მზე, მთვარე, ვარსკვლავები, ღრუბელი.

დღე და ღამე - კვირის დღეები; დღე-ღამის მონაცვლეობა.

სხეულთა შედარება - ბუნებრივი და ადამიანის მიერ დამზადებული სხეულები.

სასკოლო გარემო - სკოლაში ქცევის წესები;

სასწავლო გარემოს ობიექტები: სკოლის შენობა, საკლასო ოთახი, სკოლის ეზო, სპორტული დარბაზი, ტუალეტი, ბუფეტი, ექიმის კაბინეტი და სხვ.;

სასკოლო ინვენტარი;

პირადი და საერთო სარგებლობის სასკოლო ნივთები.

უსაფრთხო ქცევის წესები - ქუჩაში უსაფრთხო მოძრაობის ძირითადი პირობითი ნიშნები: შუქნიშანი, გადასასვლელი;

საყოფაცხოვრებო ნივთების უსაფრთხო გამოყენების ელემენტარული წესები: ელექტროხელსაწყოები;

ცხოველებთან და მცენარეებთან უსაფრთხო ურთიერთობის წესები.

პირადი ჰიგიენა

პირადი ჰიგიენის ნივთები: კბილის ჯაგრისი, სავარცხელი, პირსახოცი.

მიმართებითი ტერმინები: შორს - ახლოს, ზემოთ - ქვემოთ, წინ - უკან, მარჯვნივ - მარცხნივ.

II კლასი

ბუნებისმეტყველება

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

ცოცხალი სამყარო	სხეულები და მოვლენები	დედამიწა და გარესამყარო	ადამიანი და გარემო
<p>ბუნ.II.1. მოსწავლეს შეუძლია მცენარის და ცხოველის სხეულის ძირითადი ნაწილების აღწერა.</p> <p>ბუნ.II.2. მოსწავლეს შეუძლია განიხილოს ზრდა, როგორც ცოცხალის თვისება.</p>	<p>ბუნ.II.3. მოსწავლეს შეუძლია ადვილად დაკვირვებადი მოძრაობების აღწერა.</p>	<p>ბუნ.II.4. მოსწავლეს შეუძლია სეზონური მოვლენების დახასიათება.</p> <p>ბუნ.II.5. მოსწავლეს შეუძლია ნაცნობ გარემოში ორიენტირება.</p> <p>ბუნ.II.6. მოსწავლეს შეუძლია ამინდის კომპონენტების აღწერა და დახასიათება.</p>	<p>ბუნ.II.7. მოსწავლეს შეუძლია პირადი ჰიგიენის ძირითადი წესების დაცვა.</p> <p>ბუნ.II.8. მოსწავლეს შეუძლია ჯგუფში უსაფრთხო ქცევის წესების დაცვა.</p> <p>ბუნ.II.9. მოსწავლეს შეუძლია გარემოსადმი საკუთარი დამოკიდებულების გამოხატვა.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

ბუნ.II.1. მოსწავლეს შეუძლია მცენარის და ცხოველის სხეულის ძირითადი ნაწილების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- თვალსაჩინოებაზე ამოიცინობს და ასახელებს ორგანიზმის ძირითად ნაწილებს, გამოთქვამს აზრს მათი ფუნქციის შესახებ;
- თვალსაჩინოებაზე ამოიცინობს სხვადასხვა ორგანიზმის ერთნაირი ფუნქციის მქონე ნაწილებს (მაგ., ფეხი/ფრთა/ფარფლი - მოძრაობა, ცხვირი/დინგი/ხორთუმი - ყნოსვა);

- აგროვებს მასალას (მაგ., *ჰერბარიუმი, ჟურნალ-გაზეთების ილუსტრაციები*), ავლენს მცენარეებისა და ცხოველების ორგანიზმის ძირითადი ნაწილების მრავალფეროვნებას და აკეთებს კოლაჟს;
- ასრულებს მარტივ ინსტრუქციებს და ფრაგმენტებისაგან ქმნის მცენარის, ცხოველის, ადამიანის გამოსახულებას;
- მოსწავლე აღწერს სხვადასხვა მცენარეს შორის არსებულ მსგავსებას და განსხვავებას. (მაგ., *ერთი ან სხვადასხვა სახეობის მცენარის ფოთლების ფორმა და ზომა, ყვავილების გვირგვინის ფურცლების რაოდენობა, ნაყოფებში თესლების რაოდენობა*).

ბუნ. II.2. მოსწავლეს შეუძლია განიხილოს ზრდა, როგორც ცოცხალის თვისება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ორგანიზმის ზრდისთვის აუცილებელი პირობების (მაგ., *წყალი, საკვები, საბინადრო გარემო*) გამოსავლენად სვამს კითხვებს (მაგ., *რა დაემართება ქოთნის მცენარეს თუ იშვიათად მოვრწყავთ? რა დაემართება ზაზუნას თუ შევუმცირებთ საკვებს?*) და ეძებს პასუხებს;
- მოიპოვებს მასალას ზრდის პროცესის საილუსტრაციოდ (მაგ., *ტანსაცმლის დაპატარავება, სხვადასხვა ასაკში გადაღებული ფოტოსურათები, სარძევე კბილების მოცვლა*);
- აკვირდება და აღწერს მცენარეების ზრდის პროცესს (მაგ., *ხორბლის აღმონაცენის სიმალის მატება*), წერილობით აღრიცხავს მონაცემებს;
- ადარებს ერთმანეთს ზრდასრულ ცხოველებს და მათ ნაშიერებს, აღწერს ზრდის პროცესში მომხდარ ცვლილებებს (მაგ., *ზომის, ფერის ან საფარველის ცვლილება*).

მიმართულება: სხეულები და მოვლენები

ბუნ. II.3. მოსწავლეს შეუძლია ადვილად დაკვირვებადი მოძრაობების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აკვირდება და აღწერს თამაშის დროს შესრულებულ მოძრაობებს (მაგ., *სრიალი, ტრიალი, ქანაობა*);
- ყოველდღიური ცხოვრებიდან ჩამოთვლის სხვადასხვა სხეულის (მაგ., *ადამიანი, ცხოველი, მანქანა, გემი, თვითმფრინავი*) მოძრაობის მაგალითებს და აჯგუფებს მათ სისწრაფის მიხედვით;
- აკვირდება და ასახელებს მოძრავი ობიექტის ნაწილებს, რომელთა მეშვეობითაც ის (ობიექტი) გადაადგილდება (მაგ., *ბორბლები, ფეხები, ფრთები*);
- სვამს კითხვებს (მაგ., *რომელი სხეულის დაძვრაა უფრო ადვილი?*) იმ ფაქტორების (მაგ., *ზომა, ფორმა, სიმძიმე, ზედაპირი*) დასადგენად, რომლებიც გავლენას ახდენს სხეულთა დაძვრაზე, მოძრაობასა და გაჩერებაზე, ეძებს პასუხებს;
- ამზადებს მოძრავი სხეულის მოდელს (მაგ. *ბორბლებიანს*), აღწერს მუშაობის ეტაპებს (მოქმედებების თანმიმდევრობა, წარმოქმნილი სირთულეები და მათი გადაჭრა).

მიმართულება: დედამიწა და გარესამყარო

ბუნ. II.4. მოსწავლეს შეუძლია სეზონური მოვლენების დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- თანმიმდევრობით ჩამოთვლის სეზონებს და თვეებს;
- ერთმანეთს ადარებს სეზონებს, საუბრობს მათ განმასხვავებელ ნიშნებზე, აკეთებს კოლაჟებს, ჩანახატებს და სხვა;
- აღწერს იმ ცვლილებებს, რომლებსაც განიცდიან მცენარეები და ცხოველები სეზონების მიხედვით (*მაგ., ფოთოლცვენა, ყვავილობა, ბეწვის ფერის ცვლა*);
- ჩამოთვლის მაგალითებს სეზონების მიხედვით ადამიანის საქმიანობის და ცხოველების ქცევის შესახებ (*მაგ., ხვნა, თესვა, ფრინველების გადაფრენა*);
- ახარისხებს ტანსაცმელს სეზონების მიხედვით;
- ჩამოთვლის მისთვის მნიშვნელოვან დღესასწაულებს და აკავშირებს სეზონებთან.

ბუნ. II.5. მოსწავლეს შეუძლია ნაცნობ გარემოში ორიენტირება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- დაკვირვებების საფუძველზე აღწერს გზას სახლიდან სკოლამდე; აფიქსირებს გზაზე არსებულ მისთვის მნიშვნელოვან ორიენტირებს (ხელოვნურ ან ბუნებრივ ობიექტებს); მონაცემებს წარმოადგენს ნახატის სახით;
- ირჩევს ნაცნობ გარემოში (*მაგ., სახლი, სკოლა, ეზო, პარკი*) მისთვის მნიშვნელოვან ორიენტირებს. აღწერს მარშრუტებს ობიექტებს შორის;
- ასრულებს და თავადაც გასცემს მარტივ ინსტრუქციებს (არაუმეტეს 3-4 მიმართულებისა) ნაცნობ ტერიტორიაზე (*მაგ., სკოლის ტერიტორია*) ორიენტირებისთვის.

ბუნ. II.6. მოსწავლეს შეუძლია ამინდის კომპონენტების აღწერა და დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აკვირდება ამინდის ცვლებადობას და ჩამოთვლის ამინდის განმსაზღვრელ კომპონენტებს (*მაგ., ნალექები, ქარი, სითბო, სიცივე*);
- ქმნის ამინდის განმსაზღვრელი კომპონენტების აღმნიშვნელ სიმბოლიკას, ადგენს დაკვირვების დღიურს და გარკვეული პერიოდის (*მაგ., ერთი კვირა*) მანძილზე შეაქვს მონაცემები;
- მსჯელობს თითოეული სეზონისათვის დამახასიათებელი ამინდის შესახებ;
- გამოხატავს საკუთარ განწყობას სხვადასხვა ამინდის მიმართ;
- აკვირდება ორგანიზმების (*მაგ., მერცხლები, სხვადასხვა მწერი*) ქცევას ამინდის ცვლილებისას, დაკვირვების შედეგებს გადმოსცემს სხვადასხვა გამომსახველობითი ხერხით.

მიმართულება: ადამიანი და გარემო

ბუნ. II.7. მოსწავლეს შეუძლია პირადი ჰიგიენის ძირითადი წესების დაცვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- გამოთქვამს საკუთარ მოსაზრებას პირადი ჰიგიენის წესების დაცვის მნიშვნელობის შესახებ;

- ადგენს მომდევნო დღის რეჟიმს და საუბრობს მისი შესრულების შესახებ;
- მსჯელობს რეგულარული ფიზიკური ვარჯიშის მნიშვნელობაზე და რამდენიმე ვარჯიშს აჩვენებს თანაკლასელებს.

ბუნ. II.8. მოსწავლეს შეუძლია უსაფრთხო ქცევის ძირითადი წესების დაცვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ასახელებს იმ პირებს, ვისაც საჭიროების შემთხვევაში მიმართავს დახმარებისთვის (*მაგ., პატრულს, პოლიციელს, ექიმს, გამყიდველს, საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მძღოლს*);
- საუბრობს გადაუდებელი დახმარების სამსახურების დანიშნულებაზე, ამოიცნობს მათ სიმბოლიკას და ასახელებს საკონტაქტო ტელეფონებს;
- ჩამოთვლის ადგილებს, სადაც საგანგებო ვითარებისას (*მაგ., მიწისძვრა, წყალდიდობა*) დაცული იქნება (უსაფრთხო ადგილები შენობებში და მის გარეთ);
- შეიმუშავებს ყოველდღიურ ცხოვრებაში სითბოს და სინათლის წყაროების უსაფრთხო გამოყენების წესებს ჯგუფური მუშაობის შედეგად.

ბუნ. II.9. მოსწავლეს შეუძლია გარემოსადმი საკუთარი დამოკიდებულების გამოხატვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აკვირდება ლოკალურ გარემოს, საუბრობს ადამიანის საქმიანობით (*მაგ., სკოლის და სახლის ეზო - მოვლა/გამწვანება*) გამოწვეულ ცვლილებებზე;
- გამოთქვამს მოსაზრებას სკოლის გარემოს გაუმჯობესებასთან დაკავშირებით, სახავს მისი განხორციელების გზებს;
- მონაწილეობს სკოლის გარემოს გაუმჯობესებისთვის დაგეგმილ აქციებში.

პროგრამის შინაარსი

მცენარეები და ცხოველები

სხეულის ნაწილები:

ფესვი, ღერო, ფოთოლი, ყვავილი, ნაყოფი; თავი, ტანი, კიდურები, კუდი;

სხეულის ნაწილების მრავალფეროვნება: ფორმა, ფერი, ზომა.

ორგანიზმების ზრდა

ზრდისთვის აუცილებელი ფაქტორები: ჰაერი, წყალი, საკვები, სინათლე.

ადვილად დაკვირვებადი მოძრაობები

სხეულთა მოძრაობის სახეები (*მაგ., სრიალი, ტრიალი, ქანაობა*);

მოძრაობის სისწრაფე: სწრაფი - ნელი;

მოძრაობის საშუალებები (*მაგ., ბორბლები, ფეხები, ფრთები*);

ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენს სხეულის დამკვრაზე, მოძრაობასა და გაჩერებაზე (*მაგ., სხეულის ფორმა, ზომა, სიმძიმე, ზედაპირი*).

სეზონური ცვლილებები

წელიწადის დროები და თვეები;

ბუნებრივი მოვლენები;
ცოცხალ სამყაროში მიმდინარე სეზონური ცვლილებები;
ადამიანის საქმიანობა.

ორიენტირება ნაცნობ გარემოში

გზა სახლიდან სკოლამდე და ნაცნობ ადგილებამდე;
ორიენტირები;
საორიენტაციო მარტივი ინსტრუქციები.

ამინდი და მისი კომპონენტები

ამინდის კომპონენტები: ნალექები, ქარი, სითბო, სიცივე და სხვა;
ამინდი სეზონების მიხედვით;
ამინდის დღიური;
ამინდი და ორგანიზმების ქცევა.

უსაფრთხო ქცევის წესები და პირადი ჰიგიენა

უსაფრთხოება სახლსა და ქუჩაში;
სინათლისა და სითბოს წყაროების უსაფრთხო გამოყენების წესები;
პირადი ჰიგიენის ელემენტარული წესები;
დღის რეჟიმი;
ფიზიკური ვარჯიშის მნიშვნელობა;
ჯანსაღი კვება და მისი მნიშვნელობა.

III კლასი

ბუნებისმეტყველება

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

ცოცხალი სამყარო	სხეულები და მოვლენები	დედამიწა და გარესამყარო	ადამიანი და გარემო
<p>ბუნ.III.1. მოსწავლეს შეუძლია განარჩიოს სიცოცხლის ძირითადი გამოვლინებები.</p> <p>ბუნ.III.2. მოსწავლეს შეუძლია განმარტოს გარემოს მნიშვნელობა ორგანიზმებისთვის.</p>	<p>ბუნ.III.3. მოსწავლეს შეუძლია სინათლისა და სითბოს ბუნებრივი და ხელოვნური წყაროების აღწერა და ერთმანეთისგან განსხვავება.</p> <p>ბუნ.III.4. მოსწავლეს შეუძლია მოძრაობის გამომწვევი მიზეზების აღწერა.</p> <p>ბუნ.III.5. მოსწავლეს შეუძლია საგნების სიმძიმისა და ზომის მიხედვით განსხვავება.</p>	<p>ბუნ.III.6. მოსწავლეს შეუძლია მზის და მთვარის დახასიათება.</p> <p>ბუნ.III.7. მოსწავლეს შეუძლია ლოკალურ გარემოში ორიენტირება და ზოგიერთი გეოგრაფიული ობიექტის ერთმანეთისგან განსხვავება.</p> <p>ბუნ.III.8. მოსწავლეს შეუძლია ბუნებრივი მოვლენების მრავალფეროვნების დახასიათება.</p>	<p>ბუნ.III.9. მოსწავლეს შეუძლია პირადი ჰიგიენის ძირითადი წესების დაცვა.</p> <p>ბუნ.III.10. მოსწავლეს შეუძლია ჯგუფში უსაფრთხო ქცევის წესების დაცვა.</p> <p>ბუნ.III.11. მოსწავლეს შეუძლია გარემოზე ზრუნვის ელემენტარული წესების დაცვა.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

ბუნ.III.1. მოსწავლეს შეუძლია განარჩიოს სიცოცხლის ძირითადი გამოვლინებები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ირჩევს ობიექტებს სასიცოცხლო გამოვლინებებზე (მოძრაობა, კვება, სუნთქვა, ზრდა და გამრავლება) დასაკვირვებლად და სვამს კითხვებს (*მაგ., რით იკვებება ძროხა, როგორ მოძრაობს თევზი, ფრინველი*);
- აჯგუფებს ცოცხალ და არაცოცხალ ობიექტებს და განმარტავს დაჯგუფების პრინციპს;
- ასრულებს ინსტრუქციას, აკვირდება კონკრეტულ სასიცოცხლო გამოვლინებას (*მაგ., აღმონაცენის ზრდა*) და აღრიცხავს შედეგებს.

ბუნ.III.2. მოსწავლეს შეუძლია განმარტოს გარემოს მნიშვნელობა ორგანიზმებისთვის.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აგროვებს ინფორმაციას, აღწერს ორგანიზმების გარემო ფაქტორებზე (საკვები, წყალი, ნიადაგი, ჰაერი, თავშესაფარი) დამოკიდებულებას, სვამს კითხვებს და ეძებს პასუხებს;
- ქმნის კონკრეტული ორგანიზმისათვის საარსებო გარემოს მოდელს (*მაგ., ჩანახატს*);
- ამოიცნობს სხვადასხვა საარსებო გარემოში (წყალი, ჰაერი, ხმელეთი) მოზინადრე ცოცხალ ობიექტებს და ახასიათებს მათ შეგუებულობას;
- ლოკალურ გარემოში იკვლევს ორგანიზმების სხვადასხვა საზინადროს (*მაგ., სორო, ბუდე, სახლი*) და აღწერს მათი აგების თავისებურებებსა და დანიშნულებას.

მიმართულება: სხეულები და მოვლენები

ბუნ.III.3. მოსწავლეს შეუძლია სინათლისა და სითბოს ბუნებრივი და ხელოვნური წყაროების აღწერა და ერთმანეთისგან განსხვავება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ილუსტრაციებზე და/ან ბუნებაში ამოიცნობს სინათლისა და სითბოს ბუნებრივ და ხელოვნურ წყაროებს;
- აკვირდება და ახასიათებს სინათლის გავრცელებასა და სითბოს გადაცემას;
- თანაკლასელებთან ერთად შეიმუშავენ და იცავენ ყოველდღიურ ცხოვრებაში სითბოსა და სინათლის წყაროების უსაფრთხო გამოყენების წესებს;
- მსჯელობს მისთვის და მისი უშუალო გარემოსთვის სინათლისა და სითბოს მნიშვნელობაზე.

ბუნ.III.4. მოსწავლეს შეუძლია მოძრაობის გამომწვევი მიზეზების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აკვირდება სხეულთა მოძრაობას, სვამს კითხვებს მოძრაობის გამომწვევი მიზეზების შესახებ და გამოთქვამს საკუთარ მოსაზრებას;
- მასწავლებლის დახმარებით ატარებს მარტივ ცდებს მოძრაობის გამომწვევი მიზეზების (*მაგ., მოქაჩვა, ბიძგი*) გამოსავლენად, აკეთებს დასკვნებს.

ბუნ.III.5. მოსწავლეს შეუძლია საგნების სიმძიმისა და ზომის მიხედვით განსხვავება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მანიპულირებს მარტივი ხელსაწყოებითა (სასწორი, სახაზავი) და საზომი ერთეულებით (კგ, გ; მ, სმ), წარმოადგენს მონაცემებს;
- აჯგუფებს მის ირგვლივ არსებულ საგნებს სიმძიმის/ზომის მიხედვით;
- აკვირდება სხვადასხვა მასალისაგან დამზადებულ სხეულებს, გამოთქვამს ვარაუდს მათი ზომებისა და სიმძიმის შესახებ, ამოწმებს გაზომვებით.

მიმართულება: დედამიწა და გარესამყარო

ბუნ. III.6. მოსწავლეს შეუძლია მზის და მთვარის დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აღწერს მზის მდებარეობას დღის მანძილზე მისთვის ნაცნობი ობიექტების (*მაგ., ოთახის ფანჯარა*) მიმართ;
- ატარებს დაკვირვებებს ჩრდილის (*მაგ., ხის ჩრდილი*) სიგრძის ცვალებადობაზე დღის მანძილზე, სვამს შესაბამის კითხვებს და ეძებს პასუხებს; აკავშირებს ჩრდილის სიგრძეს გარკვეულ დროსთან (დილა, შუადღე, საღამო);
- ადარებს მზესა და მთვარეს ნათების (სიკაშკაშე, სითბო) მიხედვით.

ბუნ. III.7. მოსწავლეს შეუძლია ლოკალურ გარემოში ორიენტირება და ზოგიერთი გეოგრაფიული ობიექტის ერთმანეთისგან განსხვავება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ასახელებს წყლისა (*მაგ., ტბა, მდინარე*) და ხმელეთის (*მაგ., მთა, ვაკე*) ობიექტების მაგალითებს და განასხვავებს მათ;
- მასწავლებლის დახმარებით იკვლევს ლოკალურ გარემოს, იყენებს გეოგრაფიული ობიექტების აღმნიშვნელ ტერმინებს;
- ქმნის გეოგრაფიული ობიექტების (*მაგ., ტბა, მთა*) მარტივ მოდელებს (*მაგ., ხატავს, ძერწავს*);
- განსაზღვრავს საკუთარი საცხოვრებლის ან სკოლის მდებარეობას ნიშანდობლივი გეოგრაფიული ობიექტების (*მაგ., მდინარე, მთა, ხევი*) მიმართ;
- გამოკითხვით მოიძიებს ინფორმაციას (*მაგ., ისტორიული ფაქტი, ლეგენდა და საგვარეულო თქმულება*) ლოკალური გარემოს მნიშვნელოვანი გეოგრაფიული ობიექტის შესახებ, მონაცემებს წარმოადგენს წერილობით ან ნახატის სახით.

ბუნ. III.8. მოსწავლეს შეუძლია ბუნებრივი მოვლენების მრავალფეროვნების დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ახასიათებს მისთვის ნაცნობ ბუნებრივ მოვლენებს (*მაგ., წვიმა, ქარი, ცისარტყელა*) და აღწერს მათ;
- აკვირდება და აღრიცხავს ჰაერის ტემპერატურას დღე-ღამის მანძილზე, მონაცემებს წარმოადგენს ცხრილის სახით, აანალიზებს შედეგებს და გამოაქვს დასკვნა;
- ადარებს საკუთარ ჩანაწერებსა და გამოქვეყნებულ ამინდის პროგნოზს, განსხვავებების არსებობის შემთხვევაში გამოთქვამს სავარაუდო მიზეზებს;

- სვამს შესაბამის კითხვებს (რეაგირებენ თუ არა ორგანიზმები ამინდის ცვლილებაზე), აგროვებს ინფორმაციას (გამოკითხვის გზით) ცოცხალი ბარომეტრების (მაგ., მწერები) შესახებ და აცნობს თანაკლასელებს.

მიმართულება: ადამიანი და გარემო

ბუნ. III.9. მოსწავლეს შეუძლია პირადი ჰიგიენის ძირითადი წესების დაცვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ჩამოთვლის ელემენტარულ ზომებს, რომელთა დაცვა საჭიროა გადამდები დაავადებების თავიდან ასაცილებლად;
- სიმულაციური თამაშის დროს წარმოადგენს გადამდები დაავადებების თავიდან აცილების ზომებს;
- ასახელებს აქტიური დასვენების მისთვის სასურველ ფორმებს და ადგილებს;
- ადგენს კვების საკუთარ რაციონში შემავალი პროდუქტების სიას და გამოყოფს ადამიანისთვის აუცილებელ საკვებ პროდუქტთა ჯგუფებს (მაგ., ბოსტნეული, მარცვლეული, რძის პროდუქტები);
- კითხულობს საკვები პროდუქტის ეტიკეტს (დასახელება, გამოყენების ვადა) და საზღვრავს პროდუქტის ვარგისიანობას.

ბუნ. III.10. მოსწავლეს შეუძლია ჯგუფში უსაფრთხო ქცევის წესების დაცვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იცავს უსაფრთხოების წესებს სხვადასხვა ჯგუფური თამაშის ან სპორტული ღონისძიების დროს;
- ასახელებს საგანგებო სიტუაციაში (მაგ., ხანძარი, მიწისძვრა, ღვარცოფი, წყალდიდობა, მეწყერი) ჯგუფური მოქმედების წესებს.

ბუნ. III.11. მოსწავლეს შეუძლია გარემოზე ზრუნვის ელემენტარული წესების დაცვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იკვლევს ლოკალურ გარემოს და აღწერს მისთვის ადვილად დაკვირვებად დროის პერიოდში ადამიანის ზემოქმედებით გამოწვეულ ცვლილებებს;
- ადარებს ერთმანეთს ბუნებრივ (მაგ., ტყე, ველი) და ხელოვნურ (მაგ., პარკი, ბოსტანი, ზოოპარკი, აკვარიუმი, ტერარიუმი) საარსებო გარემოს და მსჯელობს მათ თავისებურებებზე;
- ჩამოთვლის მაგალითებს და განსაზღვრავს ადამიანის აქტივობას ხელოვნური გარემოს შექმნაში;
- განასხვავებს გარემოსათვის ადამიანის სასარგებლო და საზიანო ქმედებებს;
- თანაკლასელებთან ერთად მონაწილეობს გარემოსდაცვითი ქცევის წესების შემუშავებაში.

სიცოცხლის ძირითადი ნიშნები

სასიცოცხლო პროცესები: კვება, სუნთქვა, ზრდა, გამრავლება, მოძრაობა.

ორგანიზმების დამოკიდებულება გარემოზე

საარსებო გარემო: ხმელეთი, წყალი, ჰაერი;
საბინადრობები: სორო, ბუდე, სახლი და სხვა.

სინათლე და სითბო

სინათლისა და სითბოს მნიშვნელობა;
სინათლისა და სითბოს ბუნებრივი წყარო - მზე;
სინათლისა და სითბოს ხელოვნური წყაროები: ნათურა, გამათბობელი და სხვა, მათი უსაფრთხო გამოყენების წესები.

მოძრაობის გამომწვევი მიზეზები

მოქაჩვა, ბიძგი;
ტრანსპორტის და ორგანიზმების მოძრაობა.

სხეულების სიმძიმე და ზომა

სასწორი, კილოგრამი, გრამი;
სახაზავი, მეტრი, სანტიმეტრი;
საგანთა კლასიფიცირება.

მზე, მთვარე

მზის მდებარეობა დღის მანძილზე;
მზის და მთვარის ნათება.

გეოგრაფიული ობიექტები

წყლის ობიექტები: ტბა, ზღვა, მდინარე და სხვა;
ხმელეთის ობიექტები: მთა, ბორცვი, ვაკე და სხვა.

ლოკალურ გარემოში ორიენტაცია

გეოგრაფიული ობიექტების ურთიერთგანლაგება;
პირობითი ნიშნები, სქემატური ჩანახატი.

ბუნებრივი მოვლენების მრავალფეროვნება

ბუნებრივი მოვლენები: წვიმა, თოვლი, ქარი, ჭექა-ქუხილი და სხვა;
ჰაერის ტემპერატურა;
ცოცხალი ბარომეტრები.

პირადი ჰიგიენა და ჯგუფური უსაფრთხოება

უსაფრთხოება სპორტულ ღონისძიებებსა და თამაშებში მონაწილეობის დროს;
გადაუდებელი დახმარების ორგანიზაციები (პატრული, პოლიცია, სახანძრო, სასწრაფო) და მათთან დაკავშირების გზები;

გადამდები დაავადება და მისგან თავის დაცვა (პირადი და საზოგადოებრივი ჰიგიენის წესების დაცვა);

კვირის რეჟიმი;

დასვენება - ჯანმრთელობაზე ზრუნვის ერთ-ერთი ფორმა;

აუცილებელი საკვები პროდუქტები, პირადი კვების რაციონი. პროდუქტის ვარგისიანობა.

გარემოზე ზრუნვა

ბუნებრივი და ხელოვნური გარემო (ტყე, ველი, პარკი, ზოოპარკი);

გარემოსათვის ადამიანის საზიანო და სასარგებლო ქმედებები (ტყის ჭრა - ხეების დარგვა, საყოფაცხოვრებო ნაგვით დაბინძურება - დასუფთავება);

გარემოში ქცევის წესები.

IV კლასი
ბუნებისმეტყველება

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

ცოცხალი სამყარო	სხეულები და მოვლენები	დედამიწა და გარესამყარო	ადამიანი და გარემო
<p>ბუნ.IV.1. მოსწავლეს შეუძლია ორგანიზმების სასიცოცხლო ციკლის აღწერა.</p> <p>ბუნ. IV.2. მოსწავლეს შეუძლია დაასახელოს ზოგიერთი ორგანიზმის ნიშან-თვისებების ადაპტაციური მნიშვნელობა.</p>	<p>ბუნ.IV.3. მოსწავლეს შეუძლია ერთმანეთისგან განასხვავოს სითბოს გამტარები და არაგამტარები.</p> <p>ბუნ.IV.4. მოსწავლეს შეუძლია მაგნიტის მოქმედების აღწერა.</p> <p>ბუნ.IV.5. მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს ბგერის წარმოქმნა და მისი წყაროები.</p>	<p>ბუნ.IV.6. მოსწავლეს შეუძლია ზოგიერთი გეოგრაფიული ობიექტის აღწერა.</p> <p>ბუნ.IV.7. მოსწავლეს შეუძლია დედამიწის ფორმაზე მსჯელობა.</p> <p>ბუნ.IV.8. მოსწავლეს შეუძლია მზის სისტემის აღწერა.</p>	<p>ბუნ.IV.9. მოსწავლეს შეუძლია პირადი და საზოგადოებრივი ჰიგიენის წესების დაცვა.</p> <p>ბუნ.IV.10. მოსწავლეს შეუძლია უსაფრთხო ქცევის წესების დაცვა.</p> <p>ბუნ.IV.11. მოსწავლეს შეუძლია გარემოზე ზრუნვის ელემენტარული წესების დაცვა.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

ბუნ.IV.1. მოსწავლეს შეუძლია ორგანიზმების სასიცოცხლო ციკლის აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აკვირდება ორგანიზმებს სასიცოცხლო ციკლს სხვადასხვა სტადიაზე, შედეგებს წარმოადგენს ნახატების ან ჩანაწერების სახით. სვამს კითხვებს (*მაგ., როგორ იცვლება თესლიდან აღმოცენებული მცენარე, როგორ იცვლება თავკომბალა?*) და პოულობს პასუხებს;
- პოულობს მსგავსება-განსხვავებას სხვადასხვა ორგანიზმის სასიცოცხლო ციკლის სტადიებს შორის;
- საუბრობს სასიცოცხლო ციკლის შეგუებით მნიშვნელობაზე;
- აღწერს იმ ცვლილებებს, რომლებსაც სხვადასხვა მცენარე განიცდის სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში (*მაგ., თესლი-ნაყოფი-თესლი*).

ბუნ.IV.2. მოსწავლეს შეუძლია დაასახელოს ზოგიერთი ორგანიზმის ნიშან-თვისებების ადაპტაციური მნიშვნელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აკვირდება და აღწერს მცენარეებისა და ცხოველების ზოგიერთ გარეგნულ ნიშანს (*მაგ., ეკლები, შეფერილობა, თესლის გავრცელების სამარჯვები, ცხიმის მარაგი, საფარველი*), რომლებიც ეხმარება მათ გარემოსთან შეგუებაში;
- აღწერს ცხოველთა ქცევას (*მაგ., მიგრაცია, ჯოგებად გაერთიანება, შთამომავლობაზე ზრუნვა*) და განმარტავს მის მნიშვნელობას გარემოსთან შეგუებაში;
- იყენებს მოდელებს მფარველობითი და გამაფრთხილებელი შეფერილობის ეფექტიანობის სადემონსტრაციოდ.

მიმართულება: სხეულები და მოვლენები

ბუნ.IV.3. მოსწავლეს შეუძლია ერთმანეთისგან განასხვავოს სითბოს გამტარები და არაგამტარები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იცავს უსაფრთხოების წესებს და ატარებს მარტივ ცდებს სხვადასხვა მასალისაგან დამზადებული სხეულების თბოგამტარობაზე დასაკვირვებლად, წარმოადგენს შედეგებს და გამოიტანს დასკვნას;
- ჩამოთვლის სითბოს შენარჩუნების მაგალითებს ყოველდღიური ცხოვრებიდან (*მაგ., ბინის თბოიზოლაცია, ბეწვის ტანსაცმელი, თერმოსი*);
- ამოიცნობს საყოფაცხოვრებო ნივთებიდან თბოგამტარებს და თბოიზოლატორებს;
- გადაჭრის სითბოს შენარჩუნებასთან დაკავშირებულ მარტივ პრობლემას;
- აღწერს ბუნებრივი თბოიზოლატორების (*მაგ., ბეწვი, ბუმბული, ცხიმი*) მნიშვნელობას ორგანიზმებისთვის.

ბუნ.IV.4. მოსწავლეს შეუძლია მაგნიტის მოქმედების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ატარებს ცდებს მაგნიტის საშუალებით, სხვადასხვა მასალისგან დამზადებულ სხეულებს აჯგუფებს მაგნიტთან ურთიერთქმედების მიხედვით;

- აკვირდება ორი მაგნიტის პოლუსების ურთიერთქმედებას. განასხვავებს მაგნიტის მიერ სხეულების მიზიდვას პოლუსებთან და მის სხვა ნაწილებთან;
- ჩამოთვლის მაგნიტის გამოყენების მაგალითებს ყოველდღიური ცხოვრებიდან.

ბუნ.IV.5.მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს ბგერის წარმოქმნა და მისი წყაროები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ატარებს მარტივ ცდებს, აკვირდება მერხვე სხეულს და აღწერს ბგერის წარმოქმნას;
- აკვირდება სხვადასხვა ობიექტის მიერ გამოცემულ ბგერებს, განასხვავებს მათ (ხმამალალი, ხმადაბალი) და ამოიცნობს ბგერის წყაროს;
- ატარებს მარტივ ცდებს და მსჯელობს ბგერის მიღევაზე წყაროდან დაშორების მიხედვით.

მიმართულება: დედამიწა და გარესამყარო

ბუნ.IV.6.მოსწავლეს შეუძლია ზოგიერთი გეოგრაფიული ობიექტის აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ფერის მიხედვით ასხვავებს წყალსა და ხმელეთს გლობუსსა და რუკაზე;
- აღწერს გეოგრაფიულ ობიექტებს, მათ შემადგენელ ნაწილებსა (*მაგ., მდინარის სათავე, შესართავი, კალაპოტი, მთის მწვერვალი, კალთა, ძირი*) და მახასიათებლებს (*მაგ., ჩქარი - მდორე, ციცაბო - დამრეცი*);
- აკვირდება და აღწერს გეოგრაფიული ობიექტების თვალსაჩინო ცვლილებებს სეზონების მიხედვით, მონაცემებს წარმოადგენს კოლაჟების ან ჩანაწერების ან ფოტოების სახით.

ბუნ.IV.7.მოსწავლეს შეუძლია დედამიწის ფორმაზე მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დედამიწის სხვადასხვა გამოსახულებას, კოსმოსიდან გადაღებულ სურათებს და საუბრობს დედამიწის ფორმაზე;
- ადარებს სხვადასხვა ხალხის ადრინდელ წარმოდგენებს დედამიწის ფორმის შესახებ;
- აგროვებს და აანალიზებს ინფორმაციას მოგზაურებზე, მსჯელობს ამ მოგზაურების წვლილზე დედამიწის ფორმის შესახებ წარმოდგენის ჩამოყალიბებაში;
- დაიტანს კონტურულ რუკაზე გამოჩენილი მოგზაურების მარშრუტებს.

ბუნ.IV.8.მოსწავლეს შეუძლია მზის სისტემის აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს ილუსტრაციებს და ახასიათებს მზის სისტემას (*მაგ., პლანეტების სიდიდე, დაშორება მზიდან*);
- ხატავს პლანეტებს და თანმიმდევრულად განალაგებს მზიდან დაშორების მიხედვით;
- აღწერს აღჭურვილობასა და სატრანსპორტო საშუალებებს, რომლებსაც იყენებენ კოსმონავტები.

ბუნ.IV.9.მოსწავლეს შეუძლია პირადი და საზოგადოებრივი ჰიგიენის წესების დაცვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- საუბრობს ზოგიერთი საკვები პროდუქტის შენახვის წესებზე და ამ წესების დაცვის აუცილებლობაზე;
- ზრუნავს საკლასო ოთახის და საცხოვრებელი ადგილის სისუფთავეზე (მაგ., განიავება);
- აფასებს საზოგადოებრივი კვების და სავაჭრო ობიექტის (მაგ., სახლის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული ობიექტები) შესაბამისობას ჰიგიენურ ნორმებთან და ამის საფუძველზე აკეთებს არჩევანს თუ სად შეიძლება შეიძინოს საკვები.

ბუნ.IV. 10.მოსწავლეს შეუძლია უსაფრთხო ქცევის წესების დაცვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ცნობს გრაფიკულ პირობით ნიშნებს (პიქტოგრამებს), რომლებიც ხელს უწყობს მოსწავლის სწორ და უსაფრთხო ორიენტირებას საზოგადოებრივ ადგილებში;
- ასახელებს ხანძრის გამომწვევ ძირითად მიზეზებს და მისი თავიდან აცილების გზებს;
- წარმოადგენს ხანძრის გაჩენის შემთხვევაში ქცევისა და პირველადი დახმარების წესებს სიმულაციური თამაშით;
- მსჯელობს ჭექა-ქუხილის დროს ქცევის წესებზე (თავის შეფარება, ელექტრო ხელსაწყოების და მობილურის მოხმარება);
- მსჯელობს მზის დაკვრის, სხეულის გადახურების ან გადაციების თავიდან აცილების გზებზე.

ბუნ.IV.11.მოსწავლეს შეუძლია გარემოზე ზრუნვის ელემენტარული წესების დაცვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აგროვებს მონაცემებს განსხვავებული წყაროებიდან (მაგ., ფოტოები, ილუსტრაციები, უშუალო დაკვირვება), იკვლევს წარსულსა და აწმყოში ადამიანთა საქმიანობის გავლენას ბუნებრივ გარემოზე. შედეგებს წარმოადგენს;
- იცავს ბუნებაში ცეცხლის მოხმარების წესებს (მაგ., კოცონისათვის ადგილის სწორად შერჩევა და ჩაქრობა);
- იცავს ბუნებაში საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსების წესს.

პროგრამის შინაარსი

სასიცოცხლო ციკლი

სასიცოცხლო ციკლის სტადიები, თესლი/აღმონაცენი/ზრდასრული მცენარე, კვერცი/მატლი/ჭუპრი/პეპელა, ქვირითი/თავკომბალა/ზაყაყი.

ორგანიზმთა შეგუება გარემოსთან

სხვადასხვა საარსებო გარემოსთან ორგანიზმების შეგუების თავისებურებები, სტრუქტურული და ქცევითი შეგუების სახეები.

სითბოს გადაცემა

სითბოს გამტარი და არაგამტარი მასალები;
ბუნებრივი და ხელოვნური თბოიზოლატორები.

მაგნიტი

მაგნიტის თვისებები;
მაგნიტის გამოყენება ყოფა-ცხოვრებაში.

ბგერა

ბგერათა მრავალფეროვნება.
ბგერის წარმოქმნა და გავრცელება;
ბგერის წყაროები (*მაგ., მუსიკალური ინსტრუმენტი*).

ხმელეთზე არსებული ზოგიერთი გეოგრაფიული ობიექტი

წყალი და ხმელეთი გლობუსსა და რუკაზე;
გეოგრაფიული ობიექტები და მათი ნაწილები: სათავე, შესართავი, კალაპოტი, მთის ძირი, მწვერვალი, კალთა და სხვა;
გეოგრაფიული ობიექტების მახასიათებლები: ჩქარი, მდორე, ციცაბო, დამრეცი და სხვა;
გეოგრაფიული ობიექტების მახასიათებლების სეზონური ცვლილება.

მზის სისტემა

პლანეტები და მათი ურთიერთგანლაგება;
კოსმოსში სამოგზაურო ტრანსპორტი და აღჭურვილობა.

დედამიწის ფორმა

დედამიწის ფორმა;
ძველ ხალხთა წარმოდგენა დედამიწის ფორმაზე; მოგზაურები - აღმოჩენები.

საზოგადოებრივი ჰიგიენა და უსაფრთხოება

ჯანმრთელობა და დასასვენებელი ადგილები;
საზოგადოებრივ ადგილებში უსაფრთხო ქცევის წესები და ორიენტირების მარეგულირებელი ნიშნები;
ჯანსაღი კვება - ჯანმრთელობის აუცილებელი პირობა.

V კლასი

ბუნებისმეტყველება

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

ცოცხალი სამყარო	სხეულები და მოვლენები	დედამიწა და გარესამყარო	ადამიანი და გარემო
<p>ბუნ.V.1. მოსწავლეს შეუძლია ყვავილოვანი მცენარის ძირითადი ორგანოების მათ ფუნქციებთან დაკავშირება.</p> <p>ბუნ.V.2. მოსწავლეს შეუძლია ხერხემლიანი ცხოველების ძირითადი ორგანოების მათ ფუნქციებთან დაკავშირება.</p>	<p>ბუნ.V.3. მოსწავლეს შეუძლია სინათლისა და ბგერის გავრცელების ერთმანეთთან შედარება.</p> <p>ბუნ.V.4. მოსწავლეს შეუძლია მასალების განსხვავება, მათი თვისებების შესახებ მსჯელობა.</p> <p>ბუნ.V.5. მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერებათა აგრეგატული მდგომარეობების დახასიათება.</p>	<p>ბუნ.V.6. მოსწავლეს შეუძლია მნიშვნელოვანი გეოგრაფიული ობიექტებისა და მათი ნაწილების აღწერა.</p> <p>ბუნ.V.7. მოსწავლეს შეუძლია ობიექტების მდებარეობისა და ურთიერთმიმართების განსაზღვრა რუკაზე.</p> <p>ბუნ.V.8. მოსწავლეს შეუძლია გარემოში ორიენტირებისთვის გეოგრაფიული ინსტრუმენტების/ხელსაწყოების გამოყენება.</p>	<p>ბუნ.V.9. მოსწავლეს შეუძლია ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვა.</p> <p>ბუნ.V.10. მოსწავლეს შეუძლია ბუნებაში უსაფრთხო ქცევის წესების დაცვა.</p> <p>ბუნ.V.11. მოსწავლეს შეუძლია გარემოსდაცვითი ღონისძიებების მნიშვნელობის დასაბუთება და მათში აქტიური მონაწილეობის მიღება.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

ბუნ.V.1.მოსწავლეს შეუძლია ყვავილოვანი მცენარის ძირითადი ორგანოების მათ ფუნქციებთან დაკავშირება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- სვამს კითხვებს, იკვლევს და აანალიზებს, თუ რა ნიშნებით განსხვავდებიან ყვავილოვანები სხვა მცენარეებისგან;
- ასრულებს ინსტრუქციებს, იყენებს შესაბამის ხელსაწყოებს (*მაგ., ლანცეტი/დანა, გამადიდებელი ხელსაწყოები*) მცენარის ორგანოების აგებულების შესასწავლად, დაკვირვების შედეგებს წარმოადგენს ნახატის სახით;
- იკვლევს ყვავილის ძირითად ნაწილებს და მათ ფუნქციებს მცენარის გამრავლებას უკავშირებს;
- მოცემული ინსტრუქციის მიხედვით იკვლევს, თუ რა საკვები წარმოიქმნება ფოთოლში მზის ენერჯის ხარჯზე;
- ატარებს ცდას და ავლენს ღეროსა და ფესვის წყალგამტარ ფუნქციას. გადმოსცემს ცდის ეტაპების თანმიმდევრობას, აკეთებს დასკვნებს.

ბუნ.V.2.მოსწავლეს შეუძლია ხერხემლიანი ცხოველების ძირითადი ორგანოების მათ ფუნქციებთან დაკავშირება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- სვამს კითხვებს, იკვლევს და აანალიზებს, თუ რა მთავარი ნიშნით განსხვავდებიან ხერხემლიანები სხვა ცხოველებისაგან;
- იყენებს გამოსახულებიან ბარათებს და ხერხემლიანთა ძირითად შინაგან ორგანოებს განალაგებს მათი ურთიერთმიმართების მიხედვით;
- ასახელებს ორგანოების დანიშნულებას (*მაგ., კუნთები - მოძრაობა, ფილტვები - სუნთქვა, გული - სისხლის მოძრაობა, კუჭი - საჭმლის მონელება*);
- მსჯელობს სხვადასხვა ხერხემლიანის (*მაგ., თევზი, ამფიბია, ფრინველი*) ჩონჩხის თავისებურებებზე.

მიმართულება: სხეულები და მოვლენები

ბუნ.V.3.მოსწავლეს შეუძლია სინათლისა და ბგერის გავრცელების ერთმანეთთან შედარება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აკვირდება და აღწერს ჩრდილის წარმოქმნას;
- აკვირდება და აღწერს სინათლის გავრცელებას სხვადასხვა გარემოში (სინათლის გარდატეხას და არეკვლას);
- აკვირდება გარემოში ბგერის გავრცელებას და გამოთქვამს ვარაუდს ექოს წარმოშობის შესახებ, ადარებს მას სინათლის არეკვლას და აკეთებს შესაბამის დასკვნებს;
- ჭექა-ქუხილის მაგალითზე ერთმანეთს ადარებს ბგერისა და სინათლის გავრცელების სისწრაფეს;
- მოიპოვებს ინფორმაციას ცხოველებისათვის (*მაგ., ღამურა, დელფინი*) ექოლოკაციის მნიშვნელობის შესახებ;

- განიხილავს ხმაურის პრობლემას ცხოვრებისეულ სიტუაციაში (მაგ., ოთახში) და ეძებს მისი გადაჭრის გზებს.

ბუნ.V.4. მოსწავლეს შეუძლია მასალების განსხვავება, მათი თვისებების შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იკვლევს სხეულებს და ასახელებს, თუ რა მასალებისაგან შედგება ისინი;
- ამოიცნობს და ასახელებს ბუნებრივ და ხელოვნურ მასალებს, საუბრობს მათი თვისებების და გამოყენების შესახებ;
- ირჩევს მასალას სხეულის დასამზადებლად და ასაბუთებს არჩევანს (მაგ., თბოგამტარობა, დრეკადობა, გამჭვირვალობა, სიმტკიცე).

ბუნ.V.5. მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერებათა აგრეგატული მდგომარეობების დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განასხვავებს სხეულსა და ნივთიერებას;
- მასწავლებლის დახმარებით გეგმავს და ატარებს ცდებს წყლის ერთი აგრეგატული მდგომარეობიდან მეორეში გადასვლაზე დასაკვირვებლად. ზომავს ტემპერატურას და აღწერს წყლის გაყინვა-გაღობის, აორთქლება-კონდენსაციის პროცესებს, აკვირდება ამ პროცესთა შექცევადობას;
- ჩამოთვლის და აჯგუფებს მის გარშემო მყოფ სხეულებს მათი შემადგენელი ნივთიერებების აგრეგატული მდგომარეობების მიხედვით;
- განმარტავს წყალსატევებში წყლის ზედა ფენის გაყინვის მნიშვნელობას მასში მცხოვრები ორგანიზმებისათვის.

მიმართულება: დედამიწა და გარესამყარო

ბუნ.V.6. მოსწავლეს შეუძლია მნიშვნელოვანი გეოგრაფიული ობიექტებისა და მათი ნაწილების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ამოიცნობს რუკაზე ან გლობუსზე რელიეფის და ჰიდროსფეროს შემადგენელ მნიშვნელოვან ობიექტებს (მაგ., ოკეანეები, ზღვები, ყურეები, სრუტეები, კონტინენტები, კუნძულები, ნახევარკუნძულები) და ადარებს ერთმანეთს;
- აგროვებს ინფორმაციას, ახასიათებს და ადარებს კონტინენტებს სხვადასხვა მახასიათებლის მიხედვით (ფართობი, მდებარეობა ნახევარსფეროებში ეკვატორისა და პოლუსების მიმართ, სპეციფიკური რელიეფი, მცენარეული თუ ცხოველთა სამყარო);
- ირჩევს ერთ-ერთ კონტინენტს და ქმნის მის მაკეტს/ სქემატურ ნახატს;
- დაიტანს მნიშვნელოვან გეოგრაფიულ ობიექტებს კონტურულ რუკაზე.

ბუნ.V.7.მოსწავლეს შეუძლია ობიექტების მდებარეობისა და ურთიერთმიმართების განსაზღვრა რუკაზე.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განსაზღვრავს ჰორიზონტის მხარეებს (ძირითადი და შუალედური) რუკასა და გეგმაზე;
- ადგენს მისთვის ცნობილი მნიშვნელოვანი გეოგრაფიული ობიექტების ურთიერთმიმართებას (*მაგ., კონტინენტებისა და ოკეანეების*);
- რუკაზე განსაზღვრავს მდინარეების დინების მიმართულებას, მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროს; ალაგებს შენაკადებს თანმიმდევრობით, ჰორიზონტის მხარეების მიხედვით (*მაგ., აღმოსავლეთიდან დასავლეთისკენ*);
- გამოარჩევს რუკაზე იმ გეოგრაფიულ ობიექტებს (*მაგ., შავი ზღვა, კასპიის ზღვა, კავკასიონი*), რომლებიც უადვილებს საქართველოს ადგილმდებარეობის განსაზღვრას;
- რუკის დახმარებით განსაზღვრავს ექსკურსიაზე დასათვალიერებელი ობიექტების მდებარეობასა და ურთიერთმიმართებას (*მაგ., მცხეთა მდებარეობს მდინარეების, არაგვისა და მტკვრის, შესართავთან*).

ბუნ.V.8.მოსწავლეს შეუძლია გარემოში ორიენტირებისთვის გეოგრაფიული ინსტრუმენტების/ხელსაწყოების გამოყენება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ორიენტირებს გარემოში რუკის, გეგმის საშუალებით; ამოიცნობს ობიექტებს რუკაზე/ადგილის გეგმაზე, კითხულობს ლეგენდას, ადეკვატურად იყენებს ტერმინებს;
- მოიძიებს ინფორმაციას კომპასის გამოგონების ისტორიის შესახებ და ინსტრუქციის მიხედვით ამზადებს მარტივ კომპასს;
- ასრულებს /ადგენს სამ- ოთხმიმართულებიან ინსტრუქციას კომპასის დახმარებით;
- განსაზღვრავს ჰორიზონტის მხარეებს ბუნებრივი ორიენტირების დახმარებით (*მაგ., მზე, პოლარული ვარსკვლავი, ჩრდილი, ხავსი, ხის ვარჯი*);
- მსჯელობს იმ პროფესიებზე, რომელთათვისაც მნიშვნელოვანია ჰორიზონტის მხარეების ზუსტი განსაზღვრა;
- აფასებს თანამედროვე საორიენტაციო ტექნოლოგიების მნიშვნელობას მეცნიერებისა თუ მოგზაურობისთვის.

მიმართულება: ადამიანი და გარემო

ბუნ.V.9.მოსწავლეს შეუძლია ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ავლენს პირველადი სამედიცინო დახმარების ელემენტარული წესების ფლობას (*მაგ., მსუბუქი ჭრილობების დამუშავება, დაზიანებული კიდურების დაფიქსირება, სისხლდენის შეჩერება*) სიმულაციური თამაშის დროს;
- ასახელებს ადამიანის ჯანრთელობაზე უარყოფითად მოქმედ ფაქტორებს (*მაგ., დაბინძურებული გარემო, არაჯანსაღი კვება, ხმაური, ნიკოტინი, ნარკოტიკები*).

ბუნ.V.10. მოსწავლეს შეუძლია ბუნებაში უსაფრთხო ქცევის წესების დაცვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ამოიცნობს ბუნებაში გადაადგილებისას რისკის შემცველ ადგილებს (მაგ., გაუკვალავი მაღალი ბალახი, ნაშალი ფერდი, ხევის პირი, მდინარის გამორეცხილი კალაპოტი) და არჩევს უსაფრთხო მარშრუტს;
- განარჩევს სასმელად ვარგის წყალს ბუნებაში;
- მსჯელობს მისთვის უცნობი მცენარისა და სოკოს გამოყენების შესაძლო შედეგებზე;
- არჩევს ბუნებაში გასვლისთვის შესაფერის ტანსაცმელს, აღჭურვილობას და საკვებს.

ბუნ.V.11. მოსწავლეს შეუძლია გარემოსდაცვითი ღონისძიებების მნიშვნელობის დასაბუთება და მათში აქტიური მონაწილეობის მიღება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ამოიცნობს და აჯგუფებს აღდგენად და არააღდგენად ბუნებრივ რესურსებს;
- მსჯელობს ნარჩენების ბუნებაში დატოვების შედეგებზე;
- საუბრობს საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მეორადი გამოყენების გზებსა და მათ მნიშვნელობაზე ბუნებრივი რესურსების დაზოგვაში;
- აღწერს ადამიანის აქტივობებს და განსაზღვრავს საკუთარ მონაწილეობას ბუნებრივი რესურსების აღდგენის საქმეში (მაგ., ხეების დარგვა);
- მონაწილეობს გარემოსდაცვით ღონისძიებებში (კონკურსები, აქციები, ვიქტორინები).

პროგრამის შინაარსი

ყვავილოვანი მცენარეები

ყვავილოვანი მცენარეების ძირითადი ორგანოები და მათი დანიშნულება: ფესვი – შეწოვა; ღერო – გატარება; ფოთოლი – სუნთქვა, ფოტოსინთეზი; ყვავილი, ნაყოფი, თესლი – გამრავლება.

ხერხემლიანი ცხოველები

ხერხემლიან ცხოველთა ორგანოები და მათი დანიშნულება: ჩონჩხის ძვლები – საყრდენი, კუნთები – მოძრაობა, ფილტვები – სუნთქვა, გული – სისხლის მოძრაობა, კუჭი – საჭმლის მონელება;

ხერხემლიანთა განმასხვავებელი ძირითადი ნიშან-თვისება.

მასალები და მათი თვისებები

ბუნებრივი და ხელოვნური მასალები: ბამბა, შალი, აბრეშუმი, მინა, ცემენტი, პოლიეთილენი და სხვა.

მასალათა თვისებები (ფერი, თბოგამტარობა, დრეკადობა, გამჭვირვალობა და სხვა) და მათი შესაბამისი გამოყენება საგნების დასამზადებლად.

ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობები

სხეული, ნივთიერება, მათი მაგალითები;

აირი, სითხე, მყარი ნივთიერება;

წყლის აგრეგატული მდგომარეობები;

აორთქლება-კონდენსაცია, გაყინვა-გაღობა.

სინათლე და ბგერა

ჩრდილის წარმოქმნა;

სინათლის გავრცელება სხვადასხვა გარემოში (არეკვლა, გარდატეხა);

ბგერის გავრცელება;

ბგერის არეკვლა - ექო.

მნიშვნელოვანი გეოგრაფიული ობიექტები და მისი ნაწილები

რელიეფის მნიშვნელოვანი ფორმები (*მაგ., ქედები, ზეგნები, ქვაბულები*);

ჰიდროსფეროს შემადგენელი ნაწილები (*მაგ., ოკეანეები, ზღვები, ყურეები*);

გეოგრაფიული ობიექტების მახასიათებლები (ფორმა, სიმაღლე, სიღრმე);

კონტინენტების და ოკეანეების მდებარეობა;

ძირითადი ორიენტირები - კავკასიონი, შავი ზღვა, კასპიის ზღვა.

ადგილზე ორიენტირება

კომპასი, ადგილის გეგმა, რუკა, ჰორიზონტის ძირითადი და შუალედური მხარეები;

გეოგრაფიული ობიექტების ურთიერთმიმართება;

რუკის ელემენტები: რუკის ლეგენდა, ეკვატორი, პოლუსი, პოლარული წრეები, ტროპიკები;

ბუნებრივი ორიენტირები.

ბუნებაში ქცევის წესები

საველე სამუშაოზე ან ექსკურსიაზე უსაფრთხო გადაადგილების და ქცევის წესები;

ბუნებაში გასასვლელად მომზადება;

ბუნებრივი გარემოს დაცვა დაბინძურებისაგან;

ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვა

პირველადი სამედიცინო დახმარების ელემენტარული წესები;

ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოქმედი ფაქტორები.

ბუნებრივი რესურსები

ბუნებრივი რესურსები: აღდგენადი და არააღდგენადი;

ბუნებრივი რესურსების ეკონომიური ხარჯვისა და მათი მარაგის აღდგენის მნიშვნელობა;

სასმელი წყლის რესურსები (ჰა, წყარო, მტკნარი წყალსაცავი, მიწისქვეშა წყლები);

ბუნებრივი რესურსების გამოყენება.

VI კლასი

ბუნებისმეტყველება

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

ცოცხალი სამყარო	სხეულები და მოვლენები	დედამიწა და გარესსამყარო	ადამიანი და გარემო
<p>ბუნ. VI.1 მოსწავლეს შეუძლია ნაცნობ ბუნებრივ გარემოში აღწეროს მარტივი კვებითი კავშირები.</p> <p>ბუნ. VI.2 მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ტიპობრივი ეკოსისტემები.</p>	<p>ბუნ. VI.3 მოსწავლეს შეუძლია სხეულის მოძრაობის ტრაექტორიის დახასიათება, მის სიჩქარეზე მსჯელობა.</p> <p>ბუნ. VI.4 მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერებათა თვისებების აღწერა და მათი ცვლილებების შესახებ მსჯელობა.</p> <p>ბუნ. VI.5 მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერებისა და ნარევის ერთმანეთისგან განსხვავება, ნარევის კომპონენტებად დაყოფის მეთოდების გამოყენება.</p>	<p>ბუნ. VI.6 მოსწავლეს შეუძლია კოსმოსური სხეულების მოძრაობისა და ზოგიერთი ასტრონომიული მოვლენის აღწერა მზის სისტემაში.</p> <p>ბუნ. VI.7 მოსწავლეს შეუძლია დედამიწაზე სითბოსა და სინათლის განაწილებაზე მსჯელობა.</p>	<p>ბუნ. VI.8 მოსწავლეს შეუძლია ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოქმედი მავნე ფაქტორების ამოცნობა.</p> <p>ბუნ. VI.9 მოსწავლეს შეუძლია უსაფრთხო ქცევის წესების დაცვა როგორც ბუნებრივ, ისე ხელოვნურ გარემოში.</p> <p>ბუნ. VI.10 მოსწავლეს შეუძლია გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარება, მათი მნიშვნელობის აღწერა და დასაბუთება.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

ბუნ.VI.1.მოსწავლეს შეუძლია ნაცნობ ბუნებრივ გარემოში აღწეროს მარტივი კვებითი კავშირები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ნაცნობი ბუნებრივი გარემოს მაგალითზე ადგენს მარტივ კვებით ჯაჭვებს (*მაგ., ბალახი - კალია - ხვლიკი - გველი - არწივი*) სხვადასხვა გამომსახველობითი საშუალების დახმარებით;
- ამოიცნობს და ასახელებს ერთსა და იმავე გარემოში კვებითი ჯაჭვის რამდენიმე მაგალითს;
- განასხვავებს ცხოველებს კვების ნირის მიხედვით (ბალახისმჭამელი, ხორცისმჭამელი, ნაირმჭამელი), მსჯელობს ადამიანის კვების თავისებურებაზე.

ბუნ.VI.2.მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ტიპობრივი ეკოსისტემები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აგებს მარტივი ეკოსისტემის მოდელს ცალკეული (ბიოტური და აბიოტური) ელემენტებისაგან;
- გამოყოფს ეკოსისტემებს და მათ ცალკეულ კომპონენტებს ნაცნობ გარემოში;
- ამოიცნობს მის მხარეში ფართოდ გავრცელებულ მცენარეებს, ასევე, წითელ ნუსხაში შეტანილ სახეობებს, შხამიან სოკოებსა და მცენარეებს, საშიშ ცხოველებს;
- ამოიცნობს საქართველოსათვის ტიპობრივ ეკოსისტემებს (*მაგ., ტყე, მდელო, მთა, ზღვა*) მცენარისა და ცხოველის ზოგიერთი სახეობის მიხედვით;
- ამოიცნობს მომიჯნავე ეკოსისტემებს (*მაგ., ტყე-მდელო*) ბუნებაში და ადარებს ერთმანეთს ბიოტური და აბიოტური კომპონენტების მიხედვით;
- აგროვებს ინფორმაციას ლოკალური გარემოს ეკოსისტემაზე ადამიანის ზემოქმედების შესახებ, მსჯელობს შედეგებზე და ეძებს პრობლემის გადაჭრის გზებს.

მიმართულება: სხეულები და მოვლენები

ბუნ.VI.3.მოსწავლეს შეუძლია სხეულის მოძრაობის ტრაექტორიის დაახასიათება, მის სიჩქარეზე მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აღწერს სხეულის მოძრაობის ტრაექტორიებს (წრფივი, ტეხილი, მრუდწირული), ადარებს ერთმანეთს და გამოხატავს სქემატურად;
- აკვირდება საკუთარ მოძრაობას, აგროვებს მონაცემებს (ზომავს გავლილ მანძილს და დროის შუალედს), აანალიზებს მათ თანაფარდობას და ახასიათებს სიჩქარეს, როგორც ფიზიკურ სიდიდეს;
- ატარებს მარტივ ცდებს და ზომავს სხვადასხვა სხეულის სიჩქარეს, შედეგებს წარმოადგენს სხვადასხვა გამომსახველობითი საშუალებით;
- ადგენს სიჩქარის ერთეულს და მსჯელობს მის ირგვლივ არსებული სხეულების (*მაგ., ადამიანის, ველოსიპედის, ავტომობილის*) სავარაუდო სიჩქარეებზე, ადარებს მათ.

ბუნ.VI.4. მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერებათა თვისებების აღწერა და მათი ცვლილებების შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ასახელებს ყოფა-ცხოვრებაში გამოყენებადი ნივთიერებების მაგალითებს და მსჯელობს მათი თვისებების შესახებ;
- აკვირდება და აღარებს ნივთიერებებს თვისებების მიხედვით (*მაგ., სუნი, ბზინვარება, წვა, აგრეგატული მდგომარეობა*); შედეგებს წარმოადგენს ცხრილის სახით, აანალიზებს და გამოყოფს თვისებებს, რომლებიც ამ ნივთიერებების გამოყენებას განაპირობებს;
- აგროვებს ინფორმაციას ორგანიზმებისთვის მნიშვნელოვანი ნივთიერებების შესახებ და მსჯელობს მათ დანიშნულებაზე (*მაგ., ჟანგბადი, წყალი, ნახშირორჟანგი*);
- ატარებს ცდებს ნივთიერებების ფიზიკური და ქიმიური ცვლილებების (*მაგ., აგრეგატული მდგომარეობის შეცვლა, ნივთიერების გახსნა, აირის გამოყოფა, ფორმის შეცვლა*) გამოსაკვლევადად, შედეგებს აანალიზებს და მსჯელობს ამ ცვლილებების გამომწვევ მიზეზებზე (*მაგ., გაცხელება, შერევა, დაწვა, მექანიკური ზემოქმედება*).

ბუნ.VI.5. მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერებისა და ნარევის ერთმანეთისგან განსხვავება, ნარევის კომპონენტებად დაყოფის მეთოდების გამოყენება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აღარებს ნივთიერებისა და ნარევის თვისებებს, აანალიზებს მონაცემებს და შედეგებს წარმოადგენს ცხრილის სახით, ჩამოთვლის ბუნებრივი ნარევის მაგალითებს;
- ამზადებს ერთგვაროვან და არაერთგვაროვან ნარევებს (*მაგ., სუფრის მარილის წყალხსნარი, ცარცის ფხვნილისა და წყლის ნარევი*), აღარებს მათ და მსჯელობს მათ შორის განსხვავებაზე;
- ირჩევს და იყენებს შესაბამის მეთოდებს (*მაგ., ამოშრობა, გაცრა, გამოხდა, გაფილტვრა, დაწდობა*) ნარევის კომპონენტებად დასაყოფად ცხოვრებისეულ სიტუაციაში;
- ჩამოთვლის ნარევების გამოყენების მაგალითებს ყოველდღიური ცხოვრებიდან.

მიმართულება: დედამიწა და გარესამყარო

ბუნ.VI.6. მოსწავლეს შეუძლია კოსმოსური სხეულების მოძრაობისა და ზოგიერთი ასტრონომიული მოვლენის აღწერა მზის სისტემაში.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს მოდელებს და აღწერს მთვარის, დედამიწის და სხვა პლანეტების მოძრაობას მზის სისტემაში;
- ასახელებს და აღწერს კოსმოსურ სხეულებს (*მაგ., ვარსკვლავი, პლანეტა, კომეტა, ასტეროიდი, მეტეორი, მეტეორიტი*); მსჯელობს მათ შორის განსხვავებებზე;
- ქმნის მზის და მთვარის დაბნელების მოდელებს და მსჯელობს დაბნელების გამომწვევ მიზეზებზე;

- ქმნის მოდელებს და აღწერს დედამიწის ბრუნვას წარმოსახვითი ღერძის და მზის გარშემო;
- აკავშირებს წელიწადის დროების მონაცვლეობას დედამიწის ორბიტაზე დახრილი ღერძით მოძრაობასთან (ჩრდილო და სამხრეთ ნახევარსფეროებში განსხვავებული სეზონები, ბუნიობა და ნაბუნიობა).

ბუნ.VI.7. მოსწავლეს შეუძლია დედამიწაზე სითბოსა და სინათლის განაწილებაზე მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- გეგმავს და ატარებს ცდას (*მაგ., გლობუსით და ფანრით*) დედამიწის ზედაპირზე სინათლის არათანაბარი განაწილების სადემონსტრაციოდ; შედეგებს აკავშირებს სითბოს განაწილებასთან;
- უკავშირებს დედამიწაზე სითბოსა და სინათლის არათანაბარ განაწილებას სითბური სარტყლების განლაგებას;
- ახასიათებს და ადარებს ორი კონტრასტული სითბური სარტყლის ეკოსისტემებს (*მაგ., ჯუნგლები და არქტიკული უდაბნო*) და მსჯელობს მათ შორის განსხვავების მიზეზებზე.

მიმართულება: ადამიანი და გარემო

ბუნ.VI.8. მოსწავლეს შეუძლია ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოქმედი მავნე ფაქტორების ამოცნობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ასახელებს დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმებისაგან თავდაცვის ელემენტარულ პროფილაქტიკურ მეთოდებს (*მაგ., ხელების დაბანა, ჰიგიენის პირადი ნივთების სწორი გამოყენება, აცრა*);
- ასახელებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე უარყოფითად მოქმედ ფაქტორებს (*მაგ., მომატებული რადიაცია, მაღალი ძაბვა*) და აღწერს მათ;
- მოიძიებს ინფორმაციას ადამიანის მავნე ჩვევების შესახებ და ამზადებს მათ საწინააღმდეგო სააგიტაციო მასალას (*მაგ., პლაკატი, აუდიო/ვიდეო მასალა*).

ბუნ.VI.9. მოსწავლეს შეუძლია უსაფრთხო ქცევის წესების დაცვა როგორც ბუნებრივ, ისე ხელოვნურ გარემოში.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ამოიცნობს ადამიანისთვის სახიფათო ადგილების (*მაგ., მომატებული რადიაცია, მაღალი ძაბვის გადამცემი ხაზები, ტრანსფორმატორები, საშიში ქიმიური ნივთიერებები, საბანაო ზონები*) შესაბამის გამაფრთხილებელ პირობით გრაფიკულ ნიშნებს;
- აყალიბებს ქიმიური და რადიოაქტიური ნივთიერებების განთავსების და მათთან მუშაობის უსაფრთხოების წესებს, ცნობს გამაფრთხილებელ ნიშნებს (*მაგ., ადვილად აალებადი, ფეთქებადი, რადიოაქტიური*) ქიმიური რეაქტივის ჭურჭლის ეტიკეტზე.

ბუნ. VI.10. მოსწავლეს შეუძლია გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარება, მათი მნიშვნელობის აღწერა და დასაბუთება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აღწერს ბუნებაში ადამიანის უხეში ჩარევით (მაგ., ტყეების ჩეხვა, არასწორი მორწყვა, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურება) გამოწვეულ უარყოფით შედეგებს, აყალიბებს საკუთარ მოსაზრებებს მათი თავიდან აცილების საშუალებებზე;
- ასახელებს ბიოლოგიურ ინდიკატორებს (მაგ. მღიერები, წყალმცენარეები);
- ჩამოთვლის საქართველოში არსებულ დაცულ ტერიტორიებს და საუბრობს მათ მნიშვნელობაზე;
- იყენებს სხვადასხვა წყაროს (მაგ. საქართველოს წითელი ნუსხა, წითელი წიგნი) დაცული ობიექტების შესახებ ინფორმაციის შესაგროვებლად და მონაწილეობს გარემოსდაცვითი იდეების პოპულარიზაციაში;
- გამოხატავს საკუთარ დამოკიდებულებას ბუნებრივი რესურსების უკანონო გამოყენების მიმართ სააგიტაციო პლაკატების და ბუკლეტების საშუალებით.

პროგრამის შინაარსი

კვებითი კავშირები

კვებითი ჯაჭვები;

ბალახისმჭამელი, ხორცისმჭამელი, ნაირმჭამელი ცხოველები.

ეკოსისტემები

საქართველოს ეკოსისტემები

ეკოსისტემის კომპონენტები: ბიოტური და აბიოტური.

მოდრაობის ტრაექტორია და სიჩქარე

ტრაექტორიის სახეები;

მოდრაობის სიჩქარე, სიჩქარის ერთეულები.

ნივთიერება და მისი თვისებები

ნივთიერება და მისი თვისებები;

ნივთიერებათა ცვლილებები, მათი გამომწვევი მიზეზები;

ნივთიერება და ნარევი, ნარევის კომპონენტებად დაყოფა;

ქიმიურ ლაბორატორიაში მუშაობის უსაფრთხოების წესები.

კოსმოსური სხეულები, მათი მოძრაობა, ასტრონომიული მოვლენები

პლანეტები, ვარსკვლავები, კომეტები, ასტეროიდები, მეტეორები, მეტეორიტები;

დედამიწის, მთვარის და პლანეტების მოძრაობა;

მზის და მთვარის დაბნელება;

ორბიტალური მოძრაობის მოდელები.

სითბოსა და სინათლის განაწილება დედამიწაზე

ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნახევარსფეროებში სეზონების არათანაბარი ცვლა;

სითბოს და სინათლის განაწილება დედამიწაზე;

სითბური სარტყელები.

ჯანმრთელობისთვის მავნე ფაქტორები

ჯანმრთელობისთვის სახიფათო ადგილები და შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნები (მომატებული რადიაცია, მაღალი ძაბვა);

მავნე ჩვევების (თამბაქოს მოწევა, ნარკოტიკებისა და ალკოჰოლის მოხმარება) გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე;

ჯანმრთელობისთვის საზიანო გარემო ფაქტორები (მომატებული რადიაცია, ქიმიური დაბინძურება, სასმელი წყლის დაბინძურება და სხვა) და მათგან დაცვის წესები.

გარემოსდაცვითი ღონისძიებები

ბუნებაში ადამიანის უხეში ჩარევის უარყოფითი შედეგები;

დაცული ტერიტორიები და მათი შექმნის აუცილებლობა;

წითელი წიგნი;

ბუნებრივი რესურსების უკანონო გამოყენება (ხეების ჭრა, ბრაკონიერობა).

თავი XLI

VII კლასი

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების საფუძვლები

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა - ძიება	ცოცხალი სამყარო	ფიზიკური მოვლენები	ქიმიური მოვლენები
<p>ბუნ.VII.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.</p> <p>ბუნ.VII.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.</p> <p>ბუნ.VII.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.</p> <p>ბუნ.VII.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.</p>	<p>ბუნ.VII.5. მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს უჯრედზე, როგორც ორგანიზმის აგებულებისა და განვითარების ერთეულზე.</p> <p>ბუნ.VII.6. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ცხოველთა და მცენარეთა სასიცოცხლო ციკლი და დაასაბუთოს გამრავლების ბიოლოგიური მნიშვნელობა.</p> <p>ბუნ.VII.7. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ცოცხალი სამყაროს მრავალფეროვნება, გამოიყენოს კლასიფიკაციის პრინციპი და იმსჯელოს სხვადასხვა ჯგუფებს შორის მსგავსება განსხვავებაზე.</p>	<p>ბუნ.VII.8. მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერების ატომურ-მოლეკულური სტრუქტურის აღწერა.</p> <p>ბუნ.VII.9. მოსწავლეს შეუძლია ადვილად დაკვირვებადი ძალების და მათი მოქმედების შედეგების შესახებ მსჯელობა.</p> <p>ბუნ.VII.10. მოსწავლეს შეუძლია წნევის დახასიათება.</p>	<p>ბუნ.VII.11. მოსწავლეს შეუძლია მარტივი ქიმიური რეაქციების აღწერა.</p> <p>ბუნ.VII.12. მოსწავლეს შეუძლია ფუძეებისა და მჟავების განსხვავება მათი თვისებების მიხედვით.</p> <p>ბუნ.VII.13. მოსწავლეს შეუძლია ხსნარების თავისებურებების შესახებ მსჯელობა.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

ბუნ.VII.1.მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- გამოთქვამს მოსაზრებას/ვარაუდს;
- არჩევს მონაცემების მოპოვების გზებს (*მაგ., ცდით, საველე სამუშაოს ჩატარებით, გამოკითხვით, საკითხის ირგვლივ ლიტერატურის მოძიებით*);
- განარჩევს მუდმივ და ცვლად (დამოკიდებულ, დამოუკიდებელ) პარამეტრებს;
- განსაზღვრავს კვლევითი აქტივობების თანმიმდევრობას;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/ ალჭურვილობას/ინსტრუმენტებს;
- არჩევს მონაცემების აღრიცხვის ფორმებს (ცხრილები, გრაფიკები, სიები, ფოტოები, ჩანაწერები).

ბუნ.VII.2.მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და ალჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას ან /და გაზომვებს, აღრიცხავს მონაცემებს;
- აკვირდება, ზომავს, იყენებს ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემების სათანადო სიზუსტით რეგისტრირებისთვის (*მაგ., ცვლადების მნიშვნელობების აღრიცხვა ქრონოლოგიურად*);
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

ბუნ.VII.3.მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების წარმოსადგენად.

ბუნ.VII.4.მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად;
- აანალიზებს მონაცემებს და გამოიტანს დასკვნებს;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ მოულოდნელობებს, ცდილობს მათ ახსნას.

მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

ბუნ.VII.5.მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს უჯრედზე, როგორც ორგანიზმის აგებულებისა და განვითარების ერთეულზე.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მსჯელობს უჯრედზე, როგორც ორგანიზმის სტრუქტურულ, ფუნქციურ და განვითარების ელემენტარულ ერთეულზე;
- მოიპოვებს ინფორმაციას ილუსტრაციებიდან უჯრედის ფორმის მრავალფეროვნების შესახებ (ერთ- და მრავალუჯრედიან ორგანიზმებში) და აკავშირებს უჯრედის ფორმას მის ფუნქციასთან;
- ამზადებს დროებით პრეპარატს, იყენებს სინათლის მიკროსკოპს სხვადასხვა დაკვირვებისათვის, შედეგებს წარმოადგენს ნახატის და/ან მოდელის სახით, აფასებს საკუთარი ნამუშევრის ძლიერ და სუსტ მხარეებს;
- მიკროსკოპულ პრეპარატში ან მის ელექტრონულ ფორმატზე ამოიცნობს და ითვლის უჯრედის სხვადასხვა სტრუქტურას (*მაგ., ბირთვების, ბირთვაკვების, ქლოროპლასტების რაოდენობას*), შედეგებს წარმოადგენს ცხრილის სახით;
- ილუსტრაციებზე ან ელექტრონულ ფორმატზე განარჩევს პროკარიოტულ და ეუკარიოტულ (მცენარეული, ცხოველური, სოკოს) უჯრედებს, ასახელებს მათ მსგავს და განმასხვავებელ სტრუქტურებს, შედეგებს გამოსახავს ვენის დიაგრამის საშუალებით;
- ილუსტრაციაზე ამოიცნობს უჯრედის ძირითად სტრუქტურულ კომპონენტებს და ასახელებს მათ ფუნქციას;
- სხვადასხვა საშუალებით (*მაგ., სქემა*) გამოსახავს სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეებს (უჯრედი, ქსოვილი, ორგანო, ორგანიზმი) და მსჯელობს მათ შესახებ.

ბუნ.VII.6.მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ცხოველთა და მცენარეთა სასიცოცხლო ციკლი და დაასაბუთოს გამრავლების ბიოლოგიური მნიშვნელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ამოიცნობს (მიკროსკოპულ პრეპარატში, პოსტერზე ან ელექტრონულ ფორმატზე) და აღწერს ცხოველებისა და მცენარეების სასქესო უჯრედებს;
- აგროვებს ინფორმაციას მცენარის, ცხოველის უსქესო და სქესობრივი გამრავლების მრავალფეროვნების შესახებ; ადარებს ერთმანეთს გამრავლების ფორმებს (*მაგ., კეგეტატიური, თესლით, დაკვირვებით, ზოოსპორებით*);
- ადარებს ერთმანეთს სქესობრივი გამრავლების ფორმებს (*მაგ., გამრავლება კვერცხით - ქვეწარმავალი, ფრინველი; ცოცხალმშობიარობით - ძუძუმწოვრები*), მსჯელობს მათ შორის მსგავსება - განსხვავებაზე და მოჰყავს შესაბამისი მაგალითები;

- მსჯელობს გამრავლების გზით ორგანიზმების მიერ თავისივე მსგავსის წარმოქმნის ბიოლოგიურ მნიშვნელობაზე;
- მოიპოვებს ინფორმაციას და ადარებს სხვადასხვა ორგანიზმის სასიცოცხლო ციკლის ხანგრძლივობას და ეტაპებს (მაგ., ერთწლოვანი და მრავალწლოვანი მცენარეები, მწერები, ამფიბიები);
- მოჰყავს ზოგიერთი ინდივიდის სასიცოცხლო ციკლის გარემოსთან შეგუების მაგალითები (მაგ., კვერცხისმდებელი და "ცოცხალშობიარე" ქვეწარმავალი).

ბუნ.VII.7.მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ცოცხალი სამყაროს მრავალფეროვნება, გამოიყენოს კლასიფიკაციის პრინციპი და იმსჯელოს სხვადასხვა ჯგუფებს შორის მსგავსება-განსხვავებაზე.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- წარმოადგენს ორგანიზმთა ერთი და იმავე სიმრავლის დაჯგუფების რამდენიმე გზას, მის მიერ შერჩეული კრიტერიუმების მიხედვით. ხსნის ამა თუ იმ ჯგუფის გამოყოფის მიზეზს, აკეთებს პრეზენტაციას;
- მოიპოვებს ინფორმაციას ერთი და იმავე სახეობის ინდივიდებში ამა თუ იმ ორგანოს ვარიაციაზე (მაგ., მცენარის ფოთლის სიგრძე ან სიგანე, ნაყოფის მასა), ადარებს მათ ერთმანეთს და მსჯელობს ვარიაციების მრავალფეროვნებაზე;
- ასახელებს ორგანიზმების ჯგუფებად (სოკოები, წყალმცენარეები, ხავსები, გვიმრები, ყვავილოვანი მცენარეები) დაყოფის მთავარ კრიტერიუმებს;
- მოიპოვებს მასალას ადგილობრივ გარემოში მცენარეთა და ცხოველთა მრავალფეროვნების შესახებ და ანაწილებს შესაბამის ტაქსონომიურ ერთეულებში დამახასიათებელი ნიშნების მიხედვით (მაგ., ნაძვი, ფიჭვი, ცაცხვი - მცენარეთა სამეფო, შესაბამისად შიშველ ან ფარულთესლოვანი);
- ბუნებაში გასვლისას ამოიცინობს ორგანიზმებს საველე სარკვევების/სათანადო ლიტერატურის დახმარებით;
- მოიპოვებს ინფორმაციას და აღწერს ცოცხალი სამყაროს სამეფოებს, ადგენს მარტივ გენეალოგიურ ხეს და წარმოადგენს სხვადასხვა გამომსახველობითი საშუალებით (მაგ., სქემა, ნახატი);
- მსჯელობს ადამიანებისათვის მიკროორგანიზმების დადებით და უარყოფით მნიშვნელობაზე (მაგ., საკვები პროდუქტების წარმოება და მათი გაფუჭება/ღობობა, წყლის დაბინძურება და გასუფთავება, კომპოსტის წარმოქმნა, დაავადების გამოწვევა);

მიმართულება: ფიზიკური მოვლენები

ბუნ.VII.8.მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერების ატომურ-მოლეკულური სტრუქტურის აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აღწერს მოვლენებს, რომლებიც მიანიშნებს ნივთიერების ატომურ-მოლეკულურ აგებულებას;

- განასხვავებს მყარ, თხევად და აირად მდგომარეობებს მათი თვისებებისა (მოცულობისა და ფორმის შენარჩუნება) და ატომურ-მოლეკულური სტრუქტურის მიხედვით, წარმოადგენს მოდელის სახით;
- აკავშირებს ნივთიერების სიმკვრივეს მის პრაქტიკულ გამოყენებასთან;
- ატარებს ცდებს და იკვლევს დიფუზიის მოვლენას სითხეებში, გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- იკვლევს ტემპერატურის გავლენას დიფუზიის სიჩქარეზე, გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- აკვირდება დიფუზიის მოვლენას და მსჯელობს მისი როლის შესახებ ბუნებაში და ყოფა - ცხოვრებაში, ასახელებს მაგალითებს;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

ბუნ.VII.9. მოსწავლეს შეუძლია ადვილად დაკვირვებადი ძალების და მათი მოქმედების შედეგების შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ჩამოთვლის მოძრაობის მაგალითებს, რომლებიც გამოწვეულია სხეულზე უშუალო (*მაგ., მოქაჩვა ან ბიძგი*) და არაუშუალო (*მაგ., დედამიწის მიზიდულობა, მაგნიტების ურთიერთქმედება*) მოქმედებით;
- ჩამოთვლის სხეულებს შორის ურთიერთქმედების დამადასტურებელ მაგალითებს;
- განმარტავს ვექტორს და ვექტორულ ფიზიკურ სიდიდეს. ძალების მაგალითზე განიხილავს ერთი წრფის გასწვრივ მიმართული ვექტორების შეკრებას;
- ჩამოთვლის ბუნებაში არსებული ძალების გამოვლინების მაგალითებს ყოველდღიური ცხოვრებიდან და საუბრობს მათ მნიშვნელობაზე;
- ატარებს ცდებს სხვადასხვა სხეულის მოძრაობაზე დასაკვირვებლად, აღწერს და სქემატურად გამოსახავს მასზე მოქმედ ძალებს (სიმძიმის, ხახუნის, დრეკადობის, ამომგდები ძალები);
- ატარებს ცდებს, გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები და რაოდენობრივად აყალიბებს ჰუკის კანონს;
- ცდების საშუალებით აკვირდება სხეულთა ტივტივს, ცურვას, ჩაძირვას. შედეგებს აანალიზებს და რაოდენობრივად აყალიბებს არქიმედეს კანონს;
- ზომავს სხეულების მოცულობასა და სიმკვრივეს არქიმედეს კანონის გამოყენებით;
- აკავშირებს ამომგდები და წინააღმდეგობის ძალების მოქმედებას ორგანიზმების ცურვასთან;
- კონკრეტული ამოცანის გადასაწყვეტად (*მაგ., ხახუნის ძალის გაზრდა ან შემცირება, ამომგდები ძალის შეცვლა*) ქმნის და წარმოადგენს შესაძლო სქემას ან მოდელს;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

ბუნ.VII.10. მოსწავლეს შეუძლია წნევის დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ატარებს ცდებს სხეულთა მიერ წარმოებულ წნევაზე დასაკვირვებლად, მონაცემებს აანალიზებს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- ქმნის მოდელს და პრაქტიკული ამოცანების გადასაჭრელად მსჯელობს სხეულის მიერ წარმოებულ წნევის შემცირების ან გაზრდის აუცილებლობაზე, ჩამოთვლის მაგალითებს;

- ატარებს ცდებს (ქმნის მოდელებს) და აკვირდება სითხეებსა და აირებში წნევის განაწილებას. დაკვირვების შედეგებს ანალიზებს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- ჩამოთვლის პასკალის კანონის გამოყენების მაგალითებს ტექნიკიდან და ყოფაცხოვრებიდან;
- ამზადებს მარტივ მოდელს და ხსნის ზიარჭურჭლის მოქმედების პრინციპს;
- ატარებს ცდებს ატმოსფერული წნევის მოქმედების გამოსავლენად, ანალიზებს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- მსჯელობს წნევის მნიშვნელობის შესახებ ორგანიზმის გარემოსთან შეგუებულობაში;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

მიმართულება: ქიმიური მოვლენები

ბუნ.VII.11. მოსწავლეს შეუძლია მარტივი ქიმიური რეაქციების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ცდის პროცესში აკვირდება ფიზიკური და ქიმიური მოვლენების გარეგნულ ნიშნებს, მონაცემებს წარმოადგენს ცხრილის სახით და მსჯელობს მათ (ფიზიკურ და ქიმიურ მოვლენებს) შორის განსხვავების შესახებ;
- ცდების საფუძველზე მსჯელობს ფიზიკური მოვლენების (*მაგ., ნივთიერებათა წყალში გახსნა, ფორმის შეცვლა, აგრეგატული მდგომარეობის შეცვლა*) დროს მასის უცვლელობის შესახებ. გამოიტანს სათანადო დასკვნას;
- ატარებს ცდებს ნივთიერებების ფიზიკური და ქიმიური ცვლილებების (*მაგ., აგრეგატული მდგომარეობის შეცვლა, ფორმის შეცვლა, ნივთიერების გახსნა, აირის გამოყოფა, ფერის შეცვლა*) გამოსაკვლევად და მსჯელობს ამ ცვლილებების გამომწვევ მიზეზებზე (*მაგ., გაცხელება, შერევა, დაწვა, მექანიკური ზემოქმედება*);
- ატარებს ცდებს და აკვირდება ქიმიური რეაქციების შედეგად ახალი ნივთიერებების წარმოქმნას;
- იკვლევს მჟავათა მონაწილეობით მიმდინარე მარტივ რეაქციებს, რომელთა ერთ-ერთი პროდუქტი გაზია;
- ჩამოთვლის წვისა და ჟანგვის მაგალითებს ყოველდღიური ცხოვრებიდან და მსჯელობს მათ ხელშემწყობ ფაქტორებზე; იკვლევს ჰაერის როლს სანთლის წვის პროცესში;
- აღწერს წვას, როგორც ქიმიურ რეაქციას, რომელშიც მონაწილეობს გაზი, ჰაერი ან ჟანგბადი და მიიღება წყალი და ნახშირორჟანგი;
- ატარებს და აღწერს "ცისარტყელას რეაქციას" (სარეცხი სოდის, ნატრიუმის კარბონატის ხსნარზე მარილმჟავასა და უნივერსალური ინდიკატორის მოქმედება);
- იყენებს შესაბამის ტერმინოლოგიას, ჩამოთვლის და აღწერს ფიზიკური და ქიმიური მოვლენების მაგალითებს, ქიმიურ მოვლენებს გამოსახავს სქემატურად/სიტყვიერად (*მაგ., ნახშირბადი + ჟანგბადი = ნახშირორჟანგი*);
- იცავს ქიმიური ნივთიერებების განთავსების, მათთან მუშაობის უსაფრთხოების წესებს, ამოიცნობს გამაფრთხილებელ ნიშნებს (*მაგ., ადვილად აალებადი, ფეთქებადი, რადიოაქტიური*) ქიმიური რეაქტივის ჭურჭლის ეტიკეტზე.

ბუნ.VII.12.მოსწავლეს შეუძლია ფუძეებისა და მჟავების განსხვავება მათი თვისებების მიხედვით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ასახელებს ლაბორატორიაში არსებულ მჟავებსა და ტუტეებს (*მაგ., მარილმჟავა, ნატრიუმის ტუტე*);
- ასახელებს ყოფა-ცხოვრებაში მჟავების გამოყენების მაგალითებს (*მაგ., ძმარი, ლიმონმჟავა, ხილის წვენი, წამლები, სარეცხი საშუალებები*);
- ატარებს მარტივ ცდებს მჟავებისა და ფუძეების გამოყენებით, განასხვავებს მათ თვისებებს;
- იყენებს ინდიკატორებსა და pH-ის სკალას ფუძე, მჟავა და ნეიტრალური ხსნარების ამოსაცნობად; აღწერს ხსნარის pH-ის ცვლილებას ნეიტრალიზაციის პროცესში.

ბუნ.VII.13.მოსწავლეს შეუძლია ხსნარების თავისებურებების შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ატარებს ცდებს და განასხვავებს ნივთიერებებს წყალში ხსნადობის მიხედვით;
- განსაზღვრავს ზოგიერთი ნარევის კომპონენტებს, (*მაგ., ზღვის წყალი შედგება წყლისაგან, რომელშიც გახსნილია მარილი და სხვა მყარი ნივთიერება*);
- აღწერს ნარევისგან კომპონენტების გამოყოფის რომელიმე ხერხს (*მაგ., დისტილირება, აორთქლება/კონდენსირება, ქრომატოგრაფია*). ჩამოთვლის წყლის ბუნებრივი გაფილტვრის მაგალითებს;
- აგროვებს ინფორმაციას ბუნებრივი წყლის დაბინძურების შედეგების შესახებ, გამოთქვამს ვარაუდს წყლის დაბინძურების თავიდან აცილების გზებზე;
- ჩამოთვლის ხსნარების მაგალითებს და მსჯელობს მათი მნიშვნელობის შესახებ ბუნებასა და ადამიანის ცხოვრებაში;
- ცდების საფუძველზე ადგენს, რომ ხსნარის მასა გამხსნელისა და გასახსნელი ნივთიერებების მასების ჯამის ტოლია (*მაგ., თუ 5 გ მარილს გახსნიან 200გ წყალში, მიღებული ხსნარის მასა იქნება 205 გ*);
- განასხვავებს და ამზადებს უჯერ და ნაჯერ ხსნარებს;
- გეგმავს, ატარებს ცდას და ადგენს ნივთიერებათა გახსნის პროცესზე მოქმედ ფაქტორებს (*მაგ., ტემპერატურა, გამხსნელისა და გახსნილი ნივთიერების რაობა და მასა, ნაწილაკთა ზომა, მორევა*). შედეგებს წარმოადგენს ცხრილის სახით.

პროგრამის შინაარსი

ცოცხალი სამყარო

უჯრედი. უჯრედი - ელემენტარული ცოცხალი სისტემა. უჯრედის ძირითადი კომპონენტები: ციტოპლაზმა და ბირთვი. ორგანოიდები (*მაგ., პლასტიდები, ქლოროპლასტები*). პლაზმური მემბრანა და უჯრედის კედელი. პროკარიოტული და ეუკარიოტული (*მცენარეული, ცხოველური და სოკოს*) უჯრედები. მიკროსკოპი - ოპტიკური ხელსაწყო; მიკროსკოპზე მუშაობის პრინციპი. მარტივი მიკროსკოპული

პრეპარატების (მაგ., მცენარეული მასალა, სისხლი) დამზადების ხერხები. უჯრედის გაყოფა.

ორგანიზმთა გამრავლება. გამრავლება - ორგანიზმთა ძირითადი თვისება, სიცოცხლის უწყვეტობის უზრუნველყოფის პროცესი. მცენარისა და ცხოველის გამრავლების ფორმები (უსქესო და სქესობრივი) და სასიცოცხლო ციკლი (რომელიმე კონკრეტული ინდივიდის მაგალითზე). განაყოფიერება ცხოველებში (სასქესო უჯრედების აგებულება). განაყოფიერება ყვავილოვან მცენარეებში (გამარტივებული სქემით). ცხოველთა განვითარება (გამარტივებული სქემით განვითარების ემბრიონული და პოსტემბრიონული პერიოდი).

კლასიფიკაცია. ცოცხალ ორგანიზმთა დაჯგუფება (კლასიფიკაცია) და ტაქსონომიურ ერთეულებში გაერთიანების საფუძვლები. ვირუსები (არაუჯრედული ფორმები). მონერები (ბაქტერიები და ციანობაქტერიები). პროტისტები (უმარტივესები; ერთუჯრედიანი და მრავალუჯრედიანი წყალმცენარეები). სოკოები. მცენარეები (ხავსნაირები; გვიმრანაირები; შიშველთესლოვნები; ფარულთესლოვნები). ცხოველები (ნაწლავდრუიანები; ჭიები; მოლუსკები; ფეხსახსრიანები; თევზები; ამფიბიები; ქვეწარმავლები; ფრინველები; ძუძუმწოვრები). საქართველოს წითელ ნუსხასა და წითელ წიგნში შეტანილი ზოგიერთი სახეობები.

ფიზიკური მოვლენები.

ნივთიერების ატომურ-მოლეკულური სტრუქტურა.

აირების, სითხეებისა და მყარი სხეულების თვისებები და ატომურ-მოლეკულური სტრუქტურა.

დიფუზია. დიფუზია აირებში, სითხეებსა და მყარ სხეულებში. ტემპერატურის გავლენა დიფუზიაზე.

ბროუნის მოძრაობა.

მასა, მასის ერთეული.

ნივთიერების სიმკვრივე, სიმკვრივის ერთეული.

მოცულობის გაზომვა მენზურის გამოყენებით. მასის გაზომვა სასწორით.

სხეულთა ურთიერთქმედება: უშუალო (მოქაჩვა, ბიძგი) და მანძილზე ურთიერთქმედება (მაგნიტური და გრავიტაციული).

ძალა, როგორც ვექტორი. ერთი წრფის გასწვრივ მოქმედი ძალების შეკრება.

დინამომეტრი, ძალის გაზომვა, ძალის ერთეული-ნიუტონი

სიმძიმის, ხახუნის, დრეკადობის ძალები, ჰუკის კანონი. სიხისტე.

ხახუნის კოეფიციენტი.

წნევა. წნევის ერთეული. აირის წნევა. წნევა სითხეებში, პასკალის კანონი.

ჰიდროსტატიკური წნევა. ზიარჭურჭელი. ჰიდრავლიკური მანქანა. ატმოსფერული წნევა, ტორიჩელის ცდა. ბარომეტრი, მანომეტრი.

ამომგდები ძალა, არქიმედეს კანონი. სხეულთა ტივტივი, ცურვა, ჩაძირვა.

ქიმიური მოვლენები

ფუძეები, მჟავები და მათი გამოყენება ყოფა-ცხოვრებაში. მჟავებისა და ფუძეების ამოცნობა და მათი შედარება. წარმოდგენა ნეიტრალიზაციის რეაქციაზე.

ნეიტრალიზაციის რეაქციის მნიშვნელობა ყოფა-ცხოვრებაში (საჭმლის მონელების მოშლის მკურნალობა, მჟავა წვიმა, ნიადაგის მოვლა და სხვ.).

წარმოდგენა ქიმიურ რეაქციაზე. რეაქცია მჟავებსა და მეტალებს შორის. რეაქცია მჟავებსა და კარბონატებს შორის. წვა, ჰაერზე ან ჟანგბადში ნივთიერებათა წვის შედეგები, ნივთიერებების წვის პირობები. წიაღისეული საწვავის წვის პროდუქტები. სანთლის წვის პროცესზე დაკვირვება.

მყარი ნივთიერებების გახსნა სითხეში. ხსნარის კომპონენტები. ბუნებრივი ნარევეები. უჯერი და ნაჯერი ხსნარები. ბუნებაში არსებული მარილები. ნარევეების დაყოფა კომპონენტებად: დისტილირება, აორთქლება/კონდენსირება, გაფილტვრა, წარმოდგენა ქრომატოგრაფიაზე.

VIII კლასი

ბიოლოგია

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა -ძიება	ცოცხალი სამყარო
<p>კვლ.VIII.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.</p> <p>კვლ.VIII.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/მონაცემების აღრიცხვა.</p> <p>კვლ.VIII.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.</p> <p>კვლ.VIII.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.</p>	<p>ბიოლ. VIII.5. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ადამიანის ორგანიზმის ანატომიური და ფიზიოლოგიური თავისებურებები.</p> <p>ბიოლ. VIII.6. მოსწავლეს შეუძლია დაასაბუთოს ადამიანის ორგანიზმის მარეგულირებელი სისტემების მნიშვნელობა.</p> <p>ბიოლ. VIII.7. მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს ორგანიზმის შინაგანი გარემოს მუდმივობის შენარჩუნების (ჰომეოსტაზის) მნიშვნელობაზე.</p> <p>ბიოლ. VIII.8. მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს ადამიანის გამრავლების სისტემის თავისებურებები და ჩანასახის განვითარების სტადიები.</p> <p>ბიოლ. VIII.9. მოსწავლეს შეუძლია გააანალიზოს ჯანსაღი ცხოვრების წესის მნიშვნელობა ადამიანისათვის.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება

კვლ. VIII.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- გამოთქვამს მოსაზრებას/ვარაუდს;
- არჩევს მონაცემების მოპოვების გზებს (*მაგ., ცდით, საველე სამუშაოს ჩატარებით, გამოკითხვით, საკითხის ირგვლივ ლიტერატურის მოძიებით*);
- განარჩევს მუდმივ და ცვლად (დამოკიდებულ, დამოუკიდებელ) პარამეტრებს;
- განსაზღვრავს კვლევითი აქტივობების თანმიმდევრობას;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/ ალჭურვილობას/ინსტრუმენტებს;
- არჩევს მონაცემების აღრიცხვის ფორმებს (ცხრილები, გრაფიკები, სიები, ფოტოები, ჩანაწერები).

კვლ. VIII.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და ალჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას ან /და გაზომვებს, აღრიცხავს მონაცემებს;
- აკვირდება, ზომავს, იყენებს ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემების სათანადო სიზუსტით რეგისტრირებისთვის (*მაგ., ცვლადების მნიშვნელობების აღრიცხვა ქრონოლოგიურად*);
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

კვლ. VIII.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების წარმოსადგენად.

კვლ. VIII.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად;
- აანალიზებს მონაცემებს და გამოიტანს დასკვნებს;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს;

- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ მოულოდნელობებს, ცდილობს მათ ახსნას.

მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

ბიოლ.VIII.5.მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ადამიანის ორგანიზმის ანატომიური და ფიზიოლოგიური თავისებურებები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ასახელებს ადამიანის ორგანიზმის ქსოვილთა ძირითად ჯგუფებს. აღწერს მათი აგებულების თავისებურებებს და აკავშირებს შესასრულებელ ფუნქციებთან;
- ილუსტრაციაზე ან მაკეტზე ამოიკნობს ადამიანის ორგანოთა სისტემებს და მსჯელობს მათ ფუნქციებზე (*მაგ., ადამიანის ჩონჩხის ძირითადი ნაწილები, ზოგიერთი ძვალი და კუნთი*);
- აკავშირებს ცალკეულ ორგანოს შესაბამის ორგანოთა სისტემასთან და ასახელებს მის ძირითად ფუნქციებს;
- იყენებს ან ქმნის ორგანოთა სისტემების მოდელს/სქემას მათი მოქმედების (*მაგ., გული – ტუმბო, თირკმელი – ფილტრი, მუხლის რეფლექსი*) პრინციპის სადემონსტრაციოდ და აკავშირებს ფიზიკურ მოვლენებთან;
- სქემატურად გამოხატავს გარემოსა და ორგანოთა სისტემებს შორის ნივთიერებათა (*მაგ., აირები, წყალი, საკვები, ცხოველქმედების პროდუქტები*) მიმოცვლას და მსჯელობს მის მნიშვნელობაზე;
- მსჯელობს საჭმლის მომნელებელი, სუნთქვის და სისხლის მიმოქცევის სისტემების ფუნქციების ურთიერთკავშირის შესახებ, ადგენს სქემებს;
- ორგანიზმის ფიზიკური მდგომარეობის შესაფასებლად იყენებს გაზომვას, მოსმენას, ვიზუალურ დაკვირვებას. შედეგებს წარმოადგენს ცხრილებისა და დიაგრამების/ცდის ოქმის სახით.

ბიოლ.VIII.6.მოსწავლეს შეუძლია დაასაბუთოს ადამიანის ორგანიზმის მარეგულირებელი სისტემების მნიშვნელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მოიპოვებს ინფორმაციას ორგანიზმის დაცვითი შესაძლებლობების (*მაგ., კანი, ლორწოვანი გარსები, ღვიძლი, ტემპერატურის მატება, ფაგოციტები, იმუნიტეტი*) შესახებ და გამოთქვამს ვარაუდს მათი დარღვევის შედეგების შესახებ;
- საკუთარ თავზე აკვირდება ორგანიზმში განვითარებულ პროცესებს (*მაგ., პულსის აჩქარება-შენელება, სუნთქვის სიხშირის შეცვლა, ოფლიანობა, წნევის მომატება*) გარემოს ცვლად პირობებში და მსჯელობს ნერვული და ენდოკრინული სისტემის შეგუებითი მოქმედების შესახებ;
- მსჯელობს ორგანიზმისათვის ნერვული და ჰუმორული სისტემების მაკოორდინირებელ მნიშვნელობაზე;
- ადგენს მარტივი რეფლექსური რკალის (*მაგ., მუხლის რეფლექსი*) სქემას;
- ადარებს პირობით და უპირობო რეფლექსებს და ადგენს შესაბამის ცხრილს;
- გეგმავს და იკვლევს პირობითი რეფლექსების წარმოქმნის პროცესს (*მაგ., ზაზუნას, ძაღლის გაწვრთნა*).

ბიოლ.VIII.7.მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს ორგანიზმის შინაგანი გარემოს მუდმივობის შენარჩუნების (ჰომეოსტაზის) მნიშვნელობაზე.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იკვლევს უჯრედების (*მაგ., ერთროციტების*) მდგომარეობას სხვადასხვა გარემოში (*ჰიპერ- და ჰიპოტონურ ხსნარში*) მოხვედრისას;
- აღწერს ორგანიზმის ცხოველქმედების შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენი პროდუქტების გამოყოფის გზებს და ასაბუთებს თირკმელების მნიშვნელობას წყლის ბალანსის შენარჩუნებაში;
- საუბრობს ორგანიზმის მუდმივი ტემპერატურის მნიშვნელობაზე და მისი შენარჩუნების გზებზე;
- ხსნის მაღალმთიან რაიონებში ადამიანის სისხლის განსხვავებული შედგენილობის (ერთროციტების მაღალი კონცენტრაცია) მიზეზს.

ბიოლ.VIII.8.მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს ადამიანის გამრავლების სისტემის თავისებურებები და ჩანასახის განვითარების სტადიები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ილუსტრაციაზე ამოიკნობს ადამიანის სასქესო უჯრედებს და ასახელებს მათ ფუნქციებს;
- განასხვავებს ოვო- და სპერმატოგენეზს და აღწერს სასქესო ჯირკვლების სხვადასხვა ზონაში მიმდინარე პროცესების (*მაგ., გამრავლების ზონა - მიტოზი, მომწიფების ზონა - მეიოზი*) შესახებ;
- ადარებს მეიოზისა და განაყოფიერების საბოლოო (გენეტიკური მასალის განახევრება/გამთლიანება) შედეგს და მსჯელობს მათ ბიოლოგიურ როლზე;
- სქემატურ გამოსახულებაზე განასხვავებს ემბრიონული განვითარების ეტაპებს (*მაგ. ზიგოტა, ბლასტომერები, ბლასტულა და სხვა*);
- მოიპოვებს ინფორმაციას რეპროდუქციული ჯანმრთელობის შესახებ. აკეთებს პრევენტაციას.

ბიოლ.VIII.9. მოსწავლეს შეუძლია გააანალიზოს ადამიანისათვის ჯანსაღი ცხოვრების წესის მნიშვნელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მოიპოვებს ინფორმაციას ხერხემლის განვითარების პათოლოგიების (*მაგ., სკოლიოზი, კიფოზი, ლორდოზი, დისკოზი*) და მათი გამომწვევი მიზეზების შესახებ. შეიმუშავებს რეკომენდაციებს საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ნორმალური განვითარებისათვის და წარადგენს კლასის წინაშე;
- აღწერს ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობას ადამიანის ჯანმრთელობისათვის და განსაზღვრავს მის როლს სხვადასხვა დაავადების რისკის შემცირებაში;
- სიმულაციურ თამაშში განახორციელებს პირველადი დახმარების ღონისძიებებს სხვადასხვა სიტუაციისათვის (*მაგ., ჩონჩხის ტრავმა, სისხლდენა, დამწვრობა, მოყინვა, სითბური და მზის დაკვრა, მაღალი ტემპერატურა, გონების დაკარგვა,*

ეპილოგისური შეტევა, კვებითი და ტოქსიკური ნივთიერებებით მოწამვლა, რადიაციული დასახივება);

- მოიპოვებს ინფორმაციას არასწორი კვების (მაგ., "სწრაფი კვების" პროდუქტების გამოყენება) შედეგად მოსალოდნელი დარღვევების შესახებ (მაგ., ავიტამინოზები, ჭარბი წონა);
- მოიპოვებს ინფორმაციას და აანალიზებს თამბაქოს წვეის და ნარკოტიკული ნივთიერებების მოხმარების მავნე გავლენას ორგანიზმის სხვადასხვა სისტემის ფუნქციონირებაზე;
- გეგმავს და მონაწილეობს სასკოლო პროექტებში (მაგ., "თამბაქოს მოხმარება თანატოლებში, რისკები და მისი აცილების გზები") ჯანსაღი ცხოვრების წესის დასამკვიდრებლად;
- აღწერს პირადი ჰიგიენისა და სანიტარული პირობების მნიშვნელობას ინფექციური დაავადებების (მაგ., შიდსი, ტუბერკულოზი) და მათი გავრცელების პრევენციის საკითხებში.

პროგრამის შინაარსი

ქსოვილები - ეპითელური, კუნთოვანი, შემაერთებელი, ნერვული, აგებულება, ფუნქციები.

კანი - აგებულება, ფუნქციები (დამცველობითი, თბორეგულაცია, შეხება), ჰიგიენა; პირველადი დახმარება დამწვრობის, მოყინვის, სითბური და მზის დაკვრის დროს.

საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა - ადამიანის ჩონჩხის ძირითადი ნაწილები, ძვლის ქიმიური შედგენილობა, ძვალთა შეერთების სახეები. ჩონჩხის (მომხრელი-გამშლელი; უნებლიე-ნებითი) და მიმიკური კუნთები. საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ჰიგიენა და პირველადი დახმარება ჩონჩხის სხვადასხვა სახის დაზიანების დროს.

შეგრძნების ორგანოები - სმენის, მხედველობის; ჰიგიენა.

ენდოკრინული სისტემა - შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები (ჰიპოფიზი, ფარისებრი, კუჭქვეშა, თირკმელზედა, სასქესო). მათი როლი ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე პროცესების რეგულირებაში. ჯირკვლების ჰიპერ- და ჰიპოფუნქციით გამოწვეული დაავადებები. ენდემური ჩიყვის კერები საქართველოში, პროფილაქტიკა. დიაბეტი.

ნერვული სისტემა - თავისა და ზურგის ტვინი, აგებულება, ფუნქციები; პერიფერიული ნერვული სისტემა. რეფლექსი, რეფლექსური რკალი. პირობითი და უპირობო რეფლექსები. ნერვული სისტემის როლი ორგანიზმში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესების რეგულირებაში.

სისხლი და სისხლის მიმოქცევის სისტემის ორგანოები, მათი ძირითადი ფუნქციები, ჰიგიენა და პირველადი დახმარება სხვადასხვა სახის სისხლდენის შემთხვევაში.

სუნთქვის სისტემის ორგანოები, მათი ძირითადი ფუნქციები, ჰიგიენა, ხელოვნური სუნთქვა, დაავადებები (მაგ., ტუბერკულოზი).

კვება და საჭმლის მონელების სისტემის ორგანოები, მათი ძირითადი ფუნქციები, ჰიგიენა.

გამომყოფი სისტემის ორგანოები, მათი ძირითადი ფუნქციები (გამოყოფა, ჰომეოსტაზი).

გამრავლების ორგანოები, ჩანასახის განვითარების სტადიები, სქესობრივი გზით
გადამდები დაავადებები (მაგ., შიდსი).

VIII კლასი

ფიზიკა

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ფიზიკური მოვლენები
<p>კვლ.VIII.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.</p>	<p>ფიზ.VIII.5. მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური მუშაობის, სიმძლავრისა და მექანიკური ენერჯის შესახებ მსჯელობა.</p>
<p>კვლ.VIII.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.</p>	<p>ფიზ.VIII.6. მოსწავლეს შეუძლია სხეულთა წონასწორობის და მარტივი მექანიზმების მოქმედების პრინციპის დახასიათება.</p>
<p>კვლ.VIII.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.</p>	<p>ფიზ.VIII.7. მოსწავლეს შეუძლია მარტივი ელექტრული და მაგნიტური მოვლენების კვლევა.</p>
<p>კვლ.VIII.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.</p>	<p>ფიზ.VIII.8. მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობები და ერთი აგრეგატული მდგომარეობიდან მეორეში გადასვლა.</p> <p>ფიზ.VIII.9. მოსწავლეს შეუძლია ენერჯის ფორმებისა და წყაროების შესახებ მსჯელობა.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება

კვლ.VIII.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- გამოთქვამს მოსაზრებას/ვარაუდს;

- არჩევს მონაცემების მოპოვების გზებს (*მაგ., ცდით, საველე სამუშაოს ჩატარებით, გამოკითხვით, საკითხის ირგვლივ ლიტერატურის მოძიებით*);
- განარჩევს მუდმივ და ცვლად (დამოკიდებულ, დამოუკიდებელ) პარამეტრებს;
- განსაზღვრავს კვლევითი აქტივობების თანმიმდევრობას;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/ აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს;
- არჩევს მონაცემების აღრიცხვის ფორმებს (ცხრილები, გრაფიკები, სიები, ფოტოები, ჩანაწერები).

კვლ.VIII.2.მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას ან /და გაზომვებს, აღრიცხავს მონაცემებს;
- აკვირდება, ზომავს, იყენებს ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემების სათანადო სიზუსტით რეგისტრირებისთვის (*მაგ., ცვლადების მნიშვნელობების აღრიცხვა ქრონოლოგიურად*);
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

კვლ.VIII.3.მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების წარმოსადგენად.

კვლ.VIII.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად;
- აანალიზებს მონაცემებს და გამოიტანს დასკვნებს;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ მოულოდნელობებს, ცდილობს მათ ახსნას.

მიმართულება: ფიზიკური მოვლენები

ფიზ.VIII.5.მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური მუშაობის, სიმძლავრისა და მექანიკური ენერჯის შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა თუ მოსწავლე:

- განასხვავებს მექანიკურ მუშაობას საყოველთაოდ მიღებული “მუშაობის” ცნებისაგან;
- რაოდენობრივად ახასიათებს მექანიკური მუშაობისა და სიმძლავრის დამოკიდებულებას მათ განმსაზღვრელ სიდიდეებთან;
- ჩამოთვლის კინეტიკური და პოტენციური ენერჯიების ურთიერთგარდაქმნის მაგალითებს;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.VIII.6.მოსწავლეს შეუძლია სხეულთა წონასწორობის და მარტივი მექანიზმების მოქმედების პრინციპის დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა თუ მოსწავლე:

- ცდების საშუალებით იკვლევს სხეულთა წონასწორობის სახეებს, ადარებს მათ ერთმანეთს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- ამზადებს ბერკეტის მარტივ მოდელს, გამოთქვამს ჰიპოთეზას მისი მოქმედების პრინციპის შესახებ და ამოწმებს ცდებით;
- აღწერს მარტივ მექანიზმებს (უძრავი და მოძრავი ჭოჭონაქი, ბერკეტი) და მოიპოვებს ინფორმაციას მათი გამოყენების შესახებ ყოფა-ცხოვრებაში;
- აფასებს მარტივი მექანიზმის მარგი ქმედების კოეფიციენტს;
- ეძებს ბერკეტის ანალოგიას ორგანიზმებში და აღწერს მათ;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.VIII.7.მოსწავლეს შეუძლია მარტივი ელექტრული და მაგნიტური მოვლენების კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ატარებს ცდებს დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედების შესასწავლად, აანალიზებს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- ატარებს ცდებს ნივთიერების ელექტროგამტარებლობაზე დასაკვირვებლად, აანალიზებს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- რაოდენობრივად ახასიათებს დენის ძალის, ძაბვის, წინაღობის დამოკიდებულებას მათ განმსაზღვრელ სიდიდეებთან;
- აგებს ელექტრულ წრედს გამტართა პარალელური და მიმდევრობითი შეერთებით, იკვლევს რაოდენობრივ კავშირს ელექტრული წრედის მახასიათებელ პარამეტრებს შორის;
- რაოდენობრივად აყალიბებს ომის კანონს წრედის უზნისათვის და იყენებს მას კონკრეტული პრობლემის გადასაჭრელად;
- ხსნის ყოველდღიურ ცხოვრებაში მოხმარებული ელექტრული ხელსაწყოების მოქმედების პრინციპს და პოულობს ელექტრობასთან დაკავშირებული კონკრეტული პრობლემების გადაჭრის გზებს;
- რაოდენობრივად აყალიბებს ჯოულ-ლენცის კანონს და იყენებს მას კონკრეტული პრობლემის გადასაჭრელად;
- ცდების საშუალებით აკვირდება დენის მაგნიტურ მოქმედებას, თვისებრივად აანალიზებს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;

- აგებს და წარმოადგენს მარტივი ხელსაწყო მოდელს ელექტრული მაგნიტის გამოყენებით;
- ავლენს უსაფრთხოების წესების ცოდნას ექსპერიმენტების დაგეგმვისა და ჩატარებისას, ასევე ყოველდღიურ ცხოვრებაში ელექტრული ხელსაწყოების მოხმარებისას;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ. VIII.8. მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობები და ერთი აგრეგატული მდგომარეობიდან მეორეში გადასვლა.

შედეგი თვალსაჩინოა თუ მოსწავლე:

- ატარებს ცდებს სხვადასხვა ნივთიერების სითბურ გაფართოებაზე დასაკვირვებლად, ანალიზებს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- აღწერს ბრიზის წარმოქმნას და სათბურის ეფექტს;
- ატარებს ცდებს სითბოცვლის პროცესებზე დასაკვირვებლად, ანალიზებს და გამოჰყავს სხეულის გათბობისათვის საჭირო სითბოს რაოდენობის გამოსათვლელი ფორმულა; ანალიზებს დნობა-გამყარების, აორთქლება-კონდენსაციის პროცესებს, რაოდენობრივად აღწერს მათ;
- მარტივი ცდების საშუალებით აკვირდება და ახასიათებს ზედაპირულ დაჭიმულობას და კაპილარულ მოვლენებს;
- ანალიზებს წვის სითბოს, გამოითვლის მას და იყენებს პრაქტიკული პრობლემების გადასაჭრელად (*მაგ. სხვადასხვა საწვავის გამოყენება მომგებიანობის თვალსაზრისით*);
- მოიპოვებს ინფორმაციას და აღწერს სითბური ძრავების მოქმედების პრინციპს (შიგაწვის ძრავა, ტურბინა);
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ. VIII.9. მოსწავლეს შეუძლია ენერჯის ფორმებისა და წყაროების შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განასხვავებს ენერჯის ფორმებს (მექანიკური, სინათლის, სითბური, ელექტრული) და ჩამოთვლის მათი გამოყენების მაგალითებს;
- განარჩევს და აღწერს სინათლის და სითბოს ბუნებრივ და ხელოვნურ წყაროებს, მსჯელობს მათი პრაქტიკული გამოყენების შესახებ;
- ჩამოთვლის ენერჯის ერთი ფორმიდან მეორეში გარდაქმნის მაგალითებს (*მაგ., ჰიდროელექტროსადგური: წყლის მექანიკური ენერჯია - ელექტრული ენერჯია - სინათლის (ნათურა), მექანიკური (ძრავა) ან სითბური ენერჯია (ელექტრო გამათბობელი)*);
- განიხილავს საკვებ ნივთიერებებს, როგორც ორგანიზმის ენერჯის წყაროს;
- ადარებს ერთმანეთს ენერჯის განახლებად და არაგანახლებად წყაროებს, მსჯელობს მათ დადებით და უარყოფით მხარეებზე;
- სახავს ენერჯის დაზოგვის შესაძლო გზებს, მსჯელობს მის აუცილებლობაზე და ჩამოთვლის მაგალითებს;
- მოიპოვებს ინფორმაციას ადამიანის მიერ ენერჯის გარდაქმნისა და გამოყენების შესახებ უძველესი დროიდან დღემდე, ამზადებს რეფერატს;

- მოიპოვებს ინფორმაციას მისთვის ნაცნობ გარემოში არსებული ბუნებრივი ენერჯის წყაროების შესახებ და სახავს მათი გამოყენების გზებს.

პროგრამის შინაარსი

მექანიკური მუშაობა, მუშაობის ერთეული. დადებითი, ნულოვანი და უარყოფითი მუშაობა. სიმძლავრე, სიმძლავრის ერთეული, მექანიკური ენერჯია, კინეტიკური და პოტენციური ენერჯია (სხეულის დედამიწასთან ურთიერთქმედების პოტენციური ენერჯია).

სიმძიმის ცენტრი, სხეულთა წონასწორობა (მდგრადი, არამდგრადი, განურჩეველი).

ბერკეტი. მექანიკის ოქროს წესი. ძალის მომენტი, მომენტების წესი. მარტივი მექანიზმები, მ.ქ.კ.

ორგვარი ელექტრული მუხტი. მუხტის ერთეული, ელექტროსკოპი (ელექტრომეტრი), ელექტრული ველი, ელექტრული ველის ძალწირები, ელექტროსტატიკური ინდუქცია. დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედება.

ელექტრული დენი. ელექტროგამტარები და იზოლატორები. დენის ძალა, ძაბვა, გამტარის წინაღობა, მათი ერთეულები. ომის კანონი წრედის უზნისათვის, გამტართა პარალელური და მიმდევრობითი შეერთება. ელექტრული სქემები;

დენის მუშაობა და სიმძლავრე. ჯოულ-ლენცის კანონი.

მაგნიტური ველი, წრფივი დენიანი გამტარის და დენიანი კოჭას მაგნიტური ველი, ველის ძალწირები, დენის მაგნიტური მოქმედება.

ნივთიერებათა სითბური გაფართოება, წყლის ანომალია. სხეულთა შინაგანი (სითბური) ენერჯია. თბოგადაცემა და მისი სახეები. ბრიზი. სათბურის ეფექტი. სითბოს რაოდენობა, კუთრი სითბოტევადობა. სხეულის სითბოტევადობა. კალორიმეტრი. სითბური ბალანსის განტოლება. გამყარება-დნობა. აორთქლება-კონდენსაცია, სუბლიმაცია, დუღილი, დუღილის ტემპერატურა.

ზედაპირული დაჭიმულობა, კაპილარული მოვლენები.

დნობის და ორთქლადქცევის კუთრი სითბო. დნობისა და ორთქლადქცევისათვის საჭირო სითბოს რაოდენობა. წვის სითბო, სითბური ძრავები (შიგაწვის ძრავა, ტურბინა), მათი მ.ქ.კ.

მექანიკური, სინათლის, სითბური, ელექტრული ენერჯიები. ენერჯის გარდაქმნა.

სინათლისა და სითბოს ბუნებრივი და ხელოვნური წყაროები. ენერჯის განახლებადი და არაგანახლებადი წყაროები.

VIII კლასი

ქიმია

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ქიმიური მოვლენები
<p>კვლ. VIII.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.</p> <p>კვლ. VIII.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.</p> <p>კვლ. VIII.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.</p> <p>კვლ. VIII.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.</p>	<p>ქიმ. VIII.5. მოსწავლეს შეუძლია ელემენტების, ატომებისა და მოლეკულების შედარებითი დახასიათება.</p> <p>ქიმ. VIII.6. მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერებათა კლასიფიცირება, ნარევის კომპონენტებად დაყოფა.</p> <p>ქიმ. VIII.7. მოსწავლეს შეუძლია ვალენტობის მიხედვით მარტივი ფორმულების შედგენა და ნივთიერებათა მასის მუდმივობის კანონის გამოყენება.</p> <p>ქიმ. VIII.8. მოსწავლეს შეუძლია სხვადასხვა სახის ქიმიური რეაქციების დახასიათება, წვისა და ჟანგვის პროცესების შედარება.</p> <p>ქიმ. VIII.9. მოსწავლეს შეუძლია არაორგანულ ნაერთთა ძირითადი კლასების დახასიათება.</p> <p>ქიმ. VIII.10. მოსწავლეს შეუძლია პერიოდული სისტემის გამოყენებით ქიმიური ელემენტების დახასიათება.</p> <p>ქიმ. VIII.11. მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერებათა თვისებების დაკავშირება ატომის ელექტრონულ აღნაგობასთან.</p> <p>ქიმ. VIII.12. მოსწავლეს შეუძლია გეოლოგიური გარდაქმნების დაკავშირება ფიზიკურ და ქიმიურ მოვლენებთან.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

კვლ.VIII.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- გამოთქვამს მოსაზრებას/ვარაუდს;
- არჩევს მონაცემების მოპოვების გზებს (*მაგ., ცდით, საველე სამუშაოს ჩატარებით, გამოკითხვით, საკითხის ირგვლივ ლიტერატურის მოძიებით*);
- განარჩევს მუდმივ და ცვლად (დამოკიდებულ, დამოუკიდებელ) პარამეტრებს;
- განსაზღვრავს კვლევითი აქტივობების თანმიმდევრობას;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/ აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს;
- არჩევს მონაცემების აღრიცხვის ფორმებს (ცხრილები, გრაფიკები, სიები, ფოტოები, ჩანაწერები).

კვლ.VIII.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას ან /და გაზომვებს, აღრიცხავს მონაცემებს;
- აკვირდება, ზომავს, იყენებს ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემების სათანადო სიზუსტით რეგისტრირებისთვის (*მაგ., ცვლადების მნიშვნელობების აღრიცხვა ქრონოლოგიურად*);
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

კვლ.III.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების წარმოსადგენად.

კვლ.VIII.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად;
- აანალიზებს მონაცემებს და გამოიტანს დასკვნებს;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს;

- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ მოულოდნელობებს, ცდილობს მათ ახსნას.

მიმართულება ქიმიური მოვლენები

ქიმ.VIII.5.მოსწავლეს შეუძლია ელემენტების, ატომებისა და მოლეკულების შედარებითი დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- თვალსაჩინოების სხვადასხვა ხერხის გამოყენებით აღწერს და ადარებს ერთმანეთს ელემენტსა და ატომს;
- ამოიცნობს ზოგიერთი ელემენტის სიმბოლოს; განასხვავებს ერთმანეთისგან ელემენტებს, ნაერთებსა და ნარევეს;
- იყენებს ნაწილაკოვან მოდელებს და აღწერს ელემენტების ურთიერთქმედებისას ახალი ნივთიერებების წარმოქმნის პროცესს;
- აღწერს ელემენტებს შორის განსხვავებას გარეგნული ნიშნებისა და პერიოდულ სისტემაში მდებარეობის მიხედვით; ადარებს ერთმანეთს ერთი და იმავე ელემენტის იზოტოპებს;
- აგროვებს სათანადო ინფორმაციას და აკავშირებს ელემენტის სახელწოდებას მის აღმოჩენასთან ან სხვა ფაქტებთან.

ქიმ.VIII.6.მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერებათა კლასიფიცირება, ნარევის კომპონენტებად დაყოფა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განასხვავებს მარტივ და რთულ ნივთიერებებს შედგენილობის მიხედვით;
- ასახელებს მისთვის ნაცნობ სხვადასხვა ნივთიერებას, ახასიათებს მათ ფიზიკური თვისებების მიხედვით;
- ფლობს ნარევის კომპონენტებად დაყოფის ხერხებს; გეგმავს და ატარებს შესაბამის ცდებს;
- განიხილავს ჰაერს, როგორც გაზების ნარევის და აღწერს მისი კომპონენტებად დაყოფის მეთოდს;
- აღწერს ქიმიურ რეაქციებს და ხსნის მათ არსს სიტყვიერი ტოლობის, მოდელებისა და დიაგრამების გამოყენებით;
- მოიპოვებს ინფორმაციას მისთვის ცნობილი მარტივი და რთული ნივთიერებების გამოყენების შესახებ;
- ადგენს სხვადასხვა პროცესის ამსახველ სქემებს და ნამუშევრის წარდგენისას ადეკვატურად იყენებს ქიმიურ ტერმინებს: ატომი, ელემენტი, ნაერთი, წვა, ჟანგბადი, ფორმულა, სიმბოლო, ქიმიური რეაქცია, ოქსიდი და სხვა.

ქიმ.VIII.7.მოსწავლეს შეუძლია ვალენტობის მიხედვით მარტივი ფორმულების შედგენა და ნივთიერებათა მასის მუდმივობის კანონის გამოყენება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ადეკვატურად იყენებს ქიმიური ელემენტების სიმბოლოებს, ატომთა ვალენტობას მისთვის ცნობილი მარტივი და რთული ნივთიერებების ფორმულების შესადგენად;

- ხსნის ქიმიური გარდაქმნების დროს მასის მუდმივობას რეაქციაში მონაწილე ატომების უცვლელიობით;
- გამოთვლის სხვადასხვა ნივთიერების მოლეკულურ მასებს მათ შედგენილობაში შემავალი ელემენტების ატომური მასების ცოდნის გამოყენებით;
- იყენებს ნივთიერებათა ქიმიურ ფორმულებს, ნივთიერების მასის მუდმივობის კანონს, ნივთიერების შედგენილობის მუდმივობის კანონს და აწარმოებს შესაბამის გამოთვლებს;
- ქიმიური განტოლებით გამოსახავს ბუნებაში მიმდინარე და სხვა მისთვის ნაცნობ ქიმიურ მოვლენებს (მაგ., რკინის დაჟანგვა).

ქიმ.VIII.8. მოსწავლეს შეუძლია სხვადასხვა სახის ქიმიური რეაქციების დახასიათება, წვისა და ჟანგვის პროცესების შედარება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ახასიათებს სხვადასხვა ტიპის ქიმიურ რეაქციებს, მსჯელობს მათ შორის მსგავსება-განსხვავებაზე, ადგენს რეაქციების ზოგად სქემებს (*მაგალითად, $A + B \rightarrow C$*);
- ასახელებს სხვადასხვა ტიპის რეაქციების მაგალითებს და ადგენს შესაბამის ქიმიურ განტოლებებს;
- ჩამოთვლის წვისა და ჟანგვის მაგალითებს ყოველდღიური ცხოვრებიდან, მათ ხელშემწყობ ფაქტორებს;
- მსჯელობს ჟანგვისა და წვის დადებით და უარყოფით შედეგებზე; აღწერს წვის თანმხლებ მოვლენებს (სითბოსა და სინათლის გამოყოფა).

ქიმ.VIII.9. მოსწავლეს შეუძლია არაორგანულ ნაერთთა ძირითადი კლასების დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ასხვავებს ერთმანეთისგან ოქსიდებს, მჟავებს, ფუძეებს (ტუტეებს) და მარილებს, ადგენს მათ ფორმულებს;
- მსჯელობს და ასკვნის, რომ ფუძე ოქსიდს შეესაბამება ფუძე, მჟავა ოქსიდს - მჟავა;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს და მისთვის ცნობილ მჟავებსა და მეტალებს შორის ურთიერთქმედების საფუძველზე მსჯელობს მეტალთა შედარებით აქტიურობაზე;
- აკვირდება მეტალთა ჟანგვის პროცესებს ყოფა-ცხოვრებაში, მოიპოვებს სათანადო ინფორმაციას და მსჯელობს მეტალთა თვისებებზე;
- მსჯელობს ნაერთთა კლასებს შორის ურთიერთკავშირსა და ურთიერთგარდაქმნაზე, ადგენს ზოგად მარტივ სქემებს (მაგ., $M - MO - (MOH)_n \dots$).

ქიმ.VIII.10. მოსწავლეს შეუძლია პერიოდული სისტემის გამოყენებით ქიმიური ელემენტების დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აგროვებს მასალას ქიმიური ელემენტების პერიოდული სისტემის შექმნის საჭიროების შესახებ, ამზადებს და წარმოადგენს რეფერატს;
- იყენებს პერიოდულ სისტემას ნებისმიერი ელემენტის შესახებ ინფორმაციის მოსაპოვებლად (*მაგ., რიგითი ნომერი, პერიოდის ნომერი, ატომური მასა*);
- გამოთქვამს ვარაუდს უცნობი ელემენტის შესაძლო თვისებების შესახებ პერიოდულ სისტემაში მისი მდებარეობის მიხედვით;

- პერიოდული სისტემის გამოყენებით იკვლევს ერთი და იმავე ჯგუფის /პერიოდის ელემენტების და შესაბამისი მარტივი ნივთიერებების თვისებების ცვლილების კანონზომიერებებს, გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- ქმნის ერთი და იმავე ელემენტის იზოტოპების სქემებს, გამოთქვამს ვარაუდს იზოტოპების თვისებების შესახებ.

ქიმ.VIII.11.მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერებათა თვისებების დაკავშირება ატომის ელექტრონულ აღნაგობასთან.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ადგენს სქემას და ადარებს ერთმანეთს ელემენტის ატომსა და იონს, მსჯელობს მათ შორის თვისებრივ განსხვავებაზე და ჩამოთვლის მაგალითებს;
- ელექტრონული ფორმულის საფუძველზე პოულობს ელემენტს პერიოდულ სისტემაში, გამოთქვამს მოსაზრებას ელემენტის თვისებების შესახებ, ასაბუთებს თავის ვარაუდს;
- იყენებს პერიოდულ სისტემას, ადგენს უცნობი ელემენტის ელექტრონულ ფორმულას;
- ქმნის სხვადასხვა ტიპის კრისტალური სტრუქტურების მოდელებს და იყენებს მათ ამ სტრუქტურების დასახასიათებლად. მსჯელობს შესაბამისი ნივთიერებების თვისებებსა და გამოყენებას შორის კავშირზე. ასახელებს მაგალითებს.

ქიმ.VIII.12.მოსწავლეს შეუძლია გეოლოგიური გარდაქმნების დაკავშირება ფიზიკურ და ქიმიურ მოვლენებთან.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მსჯელობს ქიმიური და ფიზიკური მოვლენების როლზე ქანების წარმოქმნის პროცესში (*მაგ., ტემპერატურის, წნევის ცვლილება, მჟავა წვიმების გავლენა*);
- აღწერს მთის ქანების ფორმირების რეჟიმის/პირობების გავლენას ქანების სტრუქტურასა და მათ მინერალურ შედგენილობაზე; ხსნის ქანების შრეების წარმოქმნის პროცესს;
- ქმნის ქანების სტრუქტურების მოდელებს, აკავშირებს ქანების ფორიანობას მათი შემადგენელი მარცვლების თავისებურებებთან;
- აღწერს ქანების გამოფიტვის, ეროზიის, გადატანისა და დალექვის პროცესებს;
- ახასიათებს ვულკანურ, დანალექ და მეტამორფულ ქანებს, მათ სხვადასხვა ტიპებს, აღწერს მათი წარმოქმნის პროცესებს.

პროგრამის შინაარსი

წარმოდგენა ატომურ-მოლეკულურ მოძღვრებაზე; ნივთიერების შედგენილობა – მოლეკულა, ატომი.

ქიმიური ელემენტი, ქიმიური სიმბოლო, ვალენტობა; ვალენტობის მიხედვით ნივთიერების ფორმულის შედგენა; ნივთიერების შედგენილობის მუდმივობის კანონი.

წარმოდგენა ატომის აღნაგობაზე; ატომბირთვი. იზოტოპი. ატომი და იონი.

მარტივი და რთული ნივთიერება, ნივთიერების მასის მუდმივობის კანონი; ატომური მასა, მოლეკულური მასა.

მარტივი და რთული ნივთიერებები: მეტალები და არამეტალები, ოქსიდები, ფუძეები, მჟავები და მარილები, კავშირი სხვადასხვა კლასის ნაერთებს შორის.

ქიმიური რეაქციის ტიპები: შეერთების, დაშლის, ჩანაცვლების და მიმოცვლის.

ქიმიური ელემენტების პერიოდული სისტემა და პერიოდულობის კანონი.

პერიოდული სისტემა და ატომის აღნაგობა, პერიოდული სისტემის აგებულება: ჯგუფები და პერიოდები.

ქიმიური ელემენტების ატომებში ელექტრონების განაწილება, ელექტრონული ფორმულები (პერიოდული სისტემის პირველი 20 ელემენტი), ლუისის სიმბოლოები.

ქანები, მათი წარმოქმნა და გამოფიტვა. ქანების გარდაქმნები. ბაზალტები და კალციტები.

IX კლასი

ბიოლოგია

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

სამეცნიერო კვლევა-ძიება	ცოცხალი სამყარო
<p>კვლ. IX.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები .</p>	<p>ბიოლ. IX.5. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ცოცხალი სისტემის ზოგადი ნიშან-თვისებები.</p>
<p>კვლ. IX.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/მონაცემების აღრიცხვა.</p>	<p>ბიოლ. IX.6. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს მემკვიდრეობითობა და ცვალებადობა, ჩამოაყალიბოს მემკვიდრეობითობის კანონები; იმსჯელოს გენეტიკის მნიშვნელობაზე სელექციასა და მედიცინაში.</p>
<p>კვლ. IX.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალებების გამოყენებით.</p>	<p>ბიოლ. IX.7. მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს ცოცხალი სამყაროს ისტორიულ განვითარებაზე, დაუკავშიროს ორგანიზმთა მრავალფეროვნება ევოლუციურ პროცესს.</p>
<p>კვლ. IX.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.</p>	<p>ბიოლ. IX.8. მოსწავლეს შეუძლია გააანალიზოს ურთიერთკავშირი ეკოსისტემის კომპონენტებს შორის და იმსჯელოს ორგანიზმების ურთიერთქმედების როლზე ეკოსისტემის სტაბილურობის შენარჩუნებაში.</p>
	<p>ბიოლ. IX.9. მოსწავლეს შეუძლია გააანალიზოს გარემო ფაქტორების მნიშვნელობა ადამიანის ჯანმრთელობისათვის.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

კვლ.IX.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- გამოთქვამს მოსაზრებას/ვარაუდს;
- არჩევს მონაცემების მოპოვების გზებს (*მაგ., ცდით, სავლე სამუშაოს ჩატარებით, გამოკითხვით, საკითხის ირგვლივ ლიტერატურის მოძიებით*);
- განარჩევს მოცემული ამოცანისთვის მუდმივ და ცვლად (დამოუკიდებელ, დამოკიდებულ) პარამეტრებს;
- განსაზღვრავს კვლევითი აქტივობების თანმიმდევრობას;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/ აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს;
- არჩევს მონაცემების აღრიცხვის ფორმებს (ცხრილები, გრაფიკები, სიები, ფოტოები, ჩანაწერები).

კვლ.IX.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/მონაცემების აღრიცხვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას და/ან გაზომვებს, აღრიცხავს მონაცემებს;
- აკვირდება, ზომავს, იყენებს ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემების სათანადო სიზუსტით რეგისტრირებისთვის (*მაგ., ცვლადების მნიშვნელობების აღრიცხვა ქრონოლოგიურად*);
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

კვლ.IX.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების წარმოსადგენად.

კვლ.IX.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად;
- აანალიზებს მონაცემებს და გამოიტანს დასკვნებს;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს;

- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ მოულოდნელობებს, ცდილობს მათ ახსნას.

მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

ბიოლ. IX.5. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ცოცხალი სისტემის ზოგადი ნიშან-თვისებები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მსჯელობს ცოცხალი სისტემის ძირითად კრიტერიუმებზე (კვება, გალიზიანებადობა, გამოყოფა, მოძრაობა, ზრდა, გამრავლება, ნივთიერებათა და ენერჯის ცვლა) და ასაბუთებს, რომ მხოლოდ ცოცხალი ფლობს ერთობლივად ამ თვისებებს;
- მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე ასაბუთებს, რომ სიცოცხლის ორგანიზაციის ქვედა საფეხური განსაზღვრავს მომდევნო საფეხურის თვისებებს და შესაბამის მასალას წარმოადგენს სხვადასხვა გამომსახველობითი საშუალებით (*მაგ., დიაგრამა*).

ბიოლ. IX.6. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს მემკვიდრეობითობა და ცვალებადობა, ჩამოაყალიბოს მემკვიდრეობითობის კანონები; იმსჯელოს გენეტიკის მნიშვნელობაზე სელექციასა და მედიცინაში.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ადგენს მიტოზისა და მეიოზის მარტივ სქემებს, ადარებს შვილეულ უჯრედებში ქრომოსომების განაწილების კანონზომიერებებს და განმარტავს მათ მნიშვნელობას;
- აყალიბებს მემკვიდრეობითობის კანონებს და შესაბამისი ფორმულებით გამოსახავს გენეტიკურ სქემებს, ადეკვატურად იყენებს შესაბამის სიმბოლოებს მათ ჩასაწერად;
- ადგენს ადამიანში სქესის განსაზღვრის სქემას, განსაზღვრავს კონკრეტული სქესის ინდივიდის დაბადების ალბათობას;
- აღწერს ადამიანში ზოგიერთი მენდელისეული ნიშნის (*მაგ., თვალის ფერი, ყურის ბიბილოს ფორმა*) მემკვიდრეობის სქემას. ასახელებს ზოგიერთი გენეტიკური დაავადების (*მაგ., დაუნის დაავადება*) მიზეზებს;
- ასახელებს და აღწერს ცვალებადობის ფენოტიპურ და გენოტიპურ ფორმებს, მსჯელობს მათ შორის განსხვავებაზე;
- არგუმენტირებულად მსჯელობს ადამიანის გენეტიკურ აპარატზე ზოგიერთი ფაქტორის (*მაგ., ალკოჰოლი, ნარკოტიკები, მანქანის გამონაბოლქვი, პესტიციდები*) ზემოქმედების საფრთხეზე;
- მოიპოვებს ინფორმაციას და მსჯელობს გენეტიკის როლზე სელექციასა და მედიცინაში, მასალას წარმოადგენს პრევენტაციის სახით;
- მოიპოვებს მასალას საქართველოში გავრცელებული ენდემური ჯიშების შესახებ (*მაგ., ვაზი, ხორბალი, ხეხილი, ძროხა, ძაღლი*) ამზადებს რეფერატს.

ბიოლ. IX.7. მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს ცოცხალი სამყაროს ისტორიულ განვითარებაზე, დაუკავშიროს ორგანიზმთა მრავალფეროვნება ევოლუციის პროცესს.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მოიპოვებს ინფორმაციას ევოლუციური შეხედულების ჩამოყალიბების შესახებ; განასხვავებს ლამარკისა და დარვინის მიერ მოწოდებულ შეხედულებებს ევოლუციის მამოძრავებელი ძალების შესახებ;
- მსჯელობს დარვინისა და უოლესის მიერ გამოვლენილ მთავარ ევოლუციურ ფაქტორზე (ბუნებრივი გადარჩევა) და სათანადო მაგალითებით ასაბუთებს მის მოქმედებას;
- ადარებს ერთმანეთს ბუნებრივ და ხელოვნურ გადარჩევას და სათანადო მაგალითებით ასაბუთებს თავის შეხედულებას;
- ახასიათებს არსებობისათვის ბრძოლის ფორმებს;
- ატარებს ცდას ან აკვირდება არსებობისათვის ბრძოლის მიმდინარეობას ზრდის/განვითარების მაგალითზე მცენარის (მაგ., *ორ ქოთანში ეულად და მჭიდროდ აღმოცენებული მცენარე; ტყეში არაერთგვაროვნად განვითარებული ასაკოვანი ხემცენარეები*). მონაცემებს წარმოადგენს სხვადასხვა გამომსახველობითი საშუალებით (მაგ., *ცხრილი, დიაგრამა, ფოტომასალა*);
- მოძიებული ინფორმაციის საფუძველზე მსჯელობს ევოლუციის საბოლოო შედეგზე (შეგუებულობა, ახალ სახეობათა წარმოშობა) და წარმოადგენს სხვადასხვა გამომსახველობითი საშუალებით (მაგ., *ცხრილი, დიაგრამა, ვიდეომასალა*).

ბიოლ.IX.8.მოსწავლეს შეუძლია გააანალიზოს ურთიერთკავშირი ეკოსისტემის კომპონენტებს შორის და იმსჯელოს ორგანიზმების ურთიერთქმედების როლზე ეკოსისტემის სტაბილურობის შენარჩუნებაში.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განარჩევს მცენარეებსა და ცხოველებზე მოქმედ ძირითად გარემო ფაქტორებს (მაგ., *ტემპერატურა, განათება, წყალი, საკვები ნივთიერებები*).
- იყენებს ჰაბიტატის (საცხოვრებელი გარემოს) კვადრატებად დაყოფის მეთოდს და სხვადასხვა გარეგანი ფაქტორების ზემოქმედების პირობებში (მაგ., *ტემპერატურა, ტენიანობა*) აფასებს ინდივიდთა რომელიმე ჯგუფის მდგომარეობას;
- ამყარებს კავშირებს ეკოსისტემის კომპონენტებს შორის, მსჯელობს ორგანიზმთა გავრცელებისა და მრავალფეროვნების ძირითად მალიმიტირებელ ფაქტორებზე;
- იკვლევს (მზა მონაცემების ანალიზის საფუძველზე, სიმულაციური პროგრამების დახმარებით) გარემო ფაქტორების (სინათლის ინტენსივობა, ტემპერატურა, ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია) გავლენას ფოტოსინთეზის პროცესზე; აკავშირებს ფოტოსინთეზის პროცესსა და ბიომასის წარმოქმნას;
- დიაგრამის სახით წარმოადგენს ლოკალურ გარემოში კვებით ჯაჭვებში ჩართულ ორგანიზმებს (მაგ., *პირველადი მომხმარებელი და მტაცებელი*) აღწერს მათ შორის არსებულ დამოკიდებულებებსა და მათ ადგილს ეკოლოგიურ პირამიდაში;
- იყენებს დიაგრამებს და აღწერს ნივთიერებების (ჟანგბადის, ნახშირორჟანგის, აზოტის და წყლის) მიმოქცევას ეკოსისტემებში და მსჯელობს ამ პროცესის მნიშვნელობაზე;
- ხელოვნური ეკოსისტემის მოდელზე (მზა, ან მის მიერ შექმნილი) გამოყოფს მის კომპონენტებს და პოულობს ანალოგიას ბუნებრივ ეკოსისტემებთან;
- ასახელებს მაგალითებს და აღწერს ეკოსისტემაში ორგანიზმების თანაარსებობის ფორმებს (მაგ., *სიმბიოზი, პარაზიტობა*) და მსჯელობს მათ შორის განსხვავებაზე;
- ატარებს ცდებს ორგანიზმების განვითარებასა და ეკოლოგიური ფაქტორის ინტენსივობის (ოპტიმუმი, გაძლების ზედა და ქვედა ზღვარი) შორის დამოკიდებულების (მაგ., *აღმონაცენის ზომა და წყლის რაოდენობა*) დასადგენად. მონაცემებს წარმოადგენს გრაფიკულად.

ბიოლ. IX.9. მოსწავლეს შეუძლია გააანალიზოს გარემო ფაქტორების მნიშვნელობა ადამიანის ჯანმრთელობისათვის.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აგროვებს ინფორმაციას ლოკალურ ეკოსისტემაზე ანთროპოგენური ფაქტორის ზემოქმედების შესახებ, მასალას წარმოადგენს რეფერატის, ფოტომასალის ან ჩანახატების სახით;
- ასახელებს ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად გარემოს (ლოკალური და გლობალური) ისეთი ცვლილებების მაგალითებს, რომლებიც მოქმედებენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე, გამოთქვამს მოსაზრებას ამ პრობლემის თავიდან აცილების გზების შესახებ;
- მსჯელობს ეკოლოგიურად სუფთა გარემოს შენარჩუნების მნიშვნელობაზე ადამიანის ჯანმრთელობისათვის და აკეთებს დასკვნას;
- იკვლევს საქართველოში გარემო ფაქტორების ზემოქმედებით გამოწვეული პროფესიული დაავადებების მიზეზების შესახებ, აგროვებს ინფორმაციას მათი პროფილაქტიკის საშუალებებზე და აკეთებს პრეზენტაციას.

პროგრამის შინაარსი

ცოცხალი სისტემის ზოგადი ნიშნები.

ცოცხალი სისტემის ზოგიერთი ძირითადი კრიტერიუმი: კვება, გაღიზიანებადობა, გამოყოფა, მოძრაობა, ზრდა, გამრავლება, ნივთიერებათა და ენერჯის ცვლა (სუნთქვა, ფოტოსინთეზი).

ცოცხალი სისტემის ორგანიზაციის დონეები: მოლეკულური, უჯრედული, ქსოვილური, ორგანიზმული, სახეობრივი, ეკოსისტემური, ბიოსფერული.

გენეტიკა და სელექცია.

მემკვიდრეობითობა და ცვალებადობა, როგორც ცოცხალი ორგანიზმების თვისებები; მემკვიდრეობითობის ციტოლოგიური საფუძვლები (მიტოზი, მეიოზი, გამეტების ჩამოყალიბება ცხოველებში).

მემკვიდრეობითობის კანონები: ერთგვარობის კანონი, დათიშვის კანონი, გენთა დამოუკიდებლად მემკვიდრეობის კანონი, სქესის მემკვიდრეობა.

ადამიანის გენეტიკა (შესწავლის ზოგიერთი მეთოდი და მემკვიდრული დაავადებები).

ცვალებადობა და მისი ფორმები (არამემკვიდრული და მემკვიდრული ცვალებადობა).

გენეტიკის როლი სელექციასა და მედიცინაში.

ევოლუციური მოძღვრება.

ევოლუციური მოძღვრების ჩამოყალიბება (ლამარკის, დარვინისა და უოლესის ევოლუციური თეორია).

ევოლუციის დამამტკიცებელი არგუმენტები.

ევოლუციის თანამედროვე თეორია.

ევოლუციის საბოლოო შედეგი (შეგუებულობა, ახალი სახეობების წარმოქმნა).

ეკოლოგია

ეკოსისტემების ძირითადი ფაქტორები (აბიოტური, ბიოტური, ანტროპოგენური).

კვებითი ღონეები ეკოსისტემებში: პროდუცენტები, კონსუმენტები (მცენარეჭამია და ნაირჭამია ცხოველები, მტაცებლები, პარაზიტები) და რედუცენტები.

ცოცხალი ორგანიზმების ურთიერთქმედება ეკოსისტემაში: ენერჯის ნაკადი, კვებითი ჯაჭვები და ქსელები, ეკოლოგიური პირამიდები, ეკოსისტემაში მომხდარი ცვლილებების შედეგები.

ურიერთდამოკიდებულება ორგანიზმებს შორის - ნეიტრალიზმი, სიმბიოზი, კონკურენცია, პარაზიტიზმი, მტაცებლობა.

ნივთიერებების (წყლის, ნახშირორჟანგის, ჟანგბადის) წრებრუნვა ბუნებაში, მკვდარი ორგანიზმების დაშლა.

გარემოს გლობალური და ლოკალური ცვლილებები და ადამიანის ჯანმრთელობა.

IX კლასი

ფიზიკა

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ფიზიკური მოვლენები
კვლ. IX.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.	ფიზ. IX.5. მოსწავლეს შეუძლია სხეულთა თანაბარი და არათანაბარი მოძრაობის აღწერა.
კვლ. IX.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.	ფიზ. IX.6. მოსწავლეს შეუძლია სხეულთა მოძრაობის და ურთიერთქმედებების აღწერა.
კვლ. IX.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.	ფიზ. IX. 7. მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური მუშაობისა და ენერჯის შესახებ მსჯელობა.
კვლ. IX.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.	ფიზ. IX. 8. მოსწავლეს შეუძლია სინათლის გავრცელების კვლევა.

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება

კვლ. IX.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- გამოთქვამს მოსაზრებას/ვარაუდს;
- არჩევს მონაცემების მოპოვების გზებს (*მაგ., ცდით, საველე სამუშაოს ჩატარებით, გამოკითხვით, საკითხის ირგვლივ ლიტერატურის მოძიებით*);
- განარჩევს მოცემული ამოცანისთვის მუდმივ და ცვლად (დამოუკიდებელ, დამოკიდებულ) პარამეტრებს;

- განსაზღვრავს კვლევითი აქტივობების თანმიმდევრობას;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/ აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს;
- არჩევს მონაცემების აღრიცხვის ფორმებს (ცხრილები, გრაფიკები, სიები, ფოტოები, ჩანაწერები).

კვლ. IX.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/მონაცემების აღრიცხვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას და/ან გაზომვებს, აღრიცხავს მონაცემებს;
- აკვირდება, ზომავს, იყენებს ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემების სათანადო სიზუსტით რეგისტრირებისთვის (*მაგ., ცვლადების მნიშვნელობების აღრიცხვა ქრონოლოგიურად*);
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

კვლ. IX.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების წარმოსადგენად.

კვლ. IX.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად;
- ანალიზებს მონაცემებს და გამოაქვს დასკვნები;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ მოულოდნელობებს, ცდილობს მათ ახსნას.

მიმართულება: ფიზიკური მოვლენები

ფიზ. IX.5. მოსწავლეს შეუძლია სხეულთა თანაბარი და არათანაბარი მოძრაობის აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ამოიცნობს მოძრაობის სახეს კოორდინატისა და სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკებით და ითვლის მოძრაობის დამახასიათებელ სიდიდეებს;
- ატარებს გაზომვებს სხეულის საშუალო სიჩქარის გამოსათვლელად, ანალიზებს შედეგებს;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს სხეულთა წრფივ თანაბარჩქარებულ მოძრაობაზე დასაკვირვებლად, აწარმოებს შესაბამის გაზომვებს და აღწერს კავშირს მოძრაობის მახასიათებელ სიდიდეებს შორის;
- აღწერს სხეულის მოძრაობას სხვადასხვა სხეულის მიმართ, ასახელებს მოძრაობის ფარდობითობის მაგალითებს ყოველდღიური ცხოვრებიდან;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს სხეულთა მრუდწირულ მოძრაობაზე დასაკვირვებლად, ატარებს შესაბამის გაზომვებს და აღწერს კავშირს მოძრაობის მახასიათებელ სიდიდეებს შორის;
- მოიპოვებს ინფორმაციას მზის სისტემის პლანეტების მოძრაობის შესახებ თავისი ღერძისა და მზის გარშემო, ამზადებს რეფერატს;
- გრაფიკულად წარმოადგენს მოძრაობის დამახასიათებელი ფიზიკური სიდიდეების დროზე დამოკიდებულებას (წრფივი თანაბარი და თანაბარჩქარებული მოძრაობისას);
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.IX.6. მოსწავლეს შეუძლია სხეულთა მოძრაობის და ურთიერთქმედებების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- გეგმავს და ატარებს ცდებს სხეულთა ინერტულობის შესასწავლად, აწარმოებს გაზომვებს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- ახასიათებს ათვლის ინერციულ სისტემებს და ჩამოთვლის სათანადო მაგალითებს;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს ნიუტონის კანონების მართებულობის შესამოწმებლად, ანალიზებს შედეგებს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- აღწერს ნიუტონის კანონების პრაქტიკული გამოყენების მაგალითებს;
- რაოდენობრივად ახასიათებს ჰორიზონტისადმი კუთხით გასროლილი სხეულის მოძრაობას, აკავშირებს სხეულის ფრენის პარამეტრებს საწყის პირობებთან;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს სხეულების დინამიკის შესასწავლად (დახრილი სიბრტყე, გადაბმული სხეულები), შედეგებს ანალიზებს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- ჩამოთვლის მსოფლიო მიზიდულობის ძალის გამოვლენის მაგალითებს;
- ადარებს თავისუფალი ვარდნის აჩქარებებს სხვადასხვა ციურ სხეულზე;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს იმპულსის მუდმივობის კანონის შესასწავლად, აწარმოებს გაზომვებს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- ჩამოთვლის იმპულსის მუდმივობის კანონის საილუსტრაციო მაგალითებს;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.IX.7. მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური მუშაობისა და ენერჯის შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განასხვავებს მექანიკური ენერჯის ცნებას საყოველთაოდ მიღებული “ენერჯის” ცნებისაგან;
- აკავშირებს ენერჯის ცვლილებას შესრულებულ მუშაობასთან;

- მარტივი ცდების საშუალებით აკვირდება პოტენციური და კინეტიკური ენერგიების ერთიდან მეორეში გადასვლას, გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს და რაოდენობრივად გამოსახავს პროცესს;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ. IX.8. მოსწავლეს შეუძლია გეომეტრიული ოპტიკის ძირითადი პრინციპების ანალიზი.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ატარებს ცდებს სინათლის გავრცელების შესასწავლად, იყენებს სხივის გეომეტრიულ მოდელს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- აკვირდება და აღწერს სინათლის გავრცელებას ერთგვაროვან და არაერთგვაროვან გარემოში (ჩრდილის წარმოქმნა, არეკვლა, სრული არეკვლა, შთანთქმა, გარდატეხა), ანალიზებს ამ მოვლენებს სათანადო ფორმულების გამოყენებით;
- განიხილავს სხივთა სვლას სხვადასხვა ოპტიკურ სისტემაში (ბრტყელ-პარალელური ფირფიტა, თხელი ლინზა, სამკუთხა პრიზმა, ბრტყელი სარკე), იყენებს შესაბამის ფორმულებს და აღწერს გამოსახულების მიღებას;
- მოიპოვებს ინფორმაციას სხვადასხვა ოპტიკური სისტემის (მაგ., ლუპა, მიკროსკოპი, ტელესკოპი) მოქმედების პრინციპის შესახებ, ანალიზებს და აცნობს თანაკლასელებს;
- გამოსახავს მარტივი სქემის სახით და ადარებს სხვადასხვა ორგანიზმის (მაგ. ძუძუმწოვრების და მწერების) თვალის ოპტიკურ სისტემებს, მსჯელობს განსხვავებებზე;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

პროგრამის შინაარსი

ათვლის სისტემა. ნივთიერი წერტილი. გადაადგილება.

ვექტორების შეკრება, გამოკლება, გამრავლება სკალარზე, ვექტორის გეგმილი ღერძზე.

მექანიკის ძირითადი ამოცანა. წრფივი თანაბარი მოძრაობა. წრფივი თანაბარი მოძრაობის სიჩქარე, როგორც ვექტორი. წრფივი თანაბარი მოძრაობისას კოორდინატისა და სიჩქარის გრაფიკები.

მოძრაობის ფარდობითობა, სიჩქარეთა შეკრება.

არათანაბარი მოძრაობა. საშუალო და მყისი სიჩქარე.

წრფივი თანაბარაჩქარებული მოძრაობა, სიჩქარე, აჩქარება და გადაადგილება თანაბარაჩქარებული მოძრაობის დროს, აჩქარების ერთეული. სიჩქარისა და აჩქარების გრაფიკები.

სხეულთა თავისუფალი ვარდნა, თავისუფალი ვარდნის აჩქარება.

მრუდწირული მოძრაობა. სიჩქარე და აჩქარება მრუდწირული მოძრაობისას.

წირითი და კუთხური სიჩქარეები. ბრუნვის სიხშირე, პერიოდი.

მზის სისტემის პლანეტების მოძრაობა.

მასა, როგორც ინერტულობის ზომა. ათვლის ინერციული სისტემები, ნიუტონის კანონები.

სიმძიმის ძალა. მსოფლიო მიზიდულობის კანონი. უძრაობისა და მოძრაობის ხახუნის ძალები. სითხეში ან აირში მოძრავ სხეულზე მოქმედი წინააღმდეგობის ძალა.

ჰორიზონტისადმი კუთხით გასროლილი სხეულის მოძრაობა, პრაქტიკული მაგალითები.

ნიუტონის კანონების გამოყენება სხეულთა დინამიკის აღსაწერად: სხეულის მოძრაობა დახრილ სიბრტყეზე, გადაბმული სხეულების მოძრაობა, მოძრაობა წრეწირზე. დეფორმაციის სახეები, მყარი სხეულის მექანიკური თვისებები. კოსმოსური სიჩქარეები, ხელოვნური თანამგზავრები, უწონობა და გადატვირთვა. იმპულსი, იმპულსის მუდმივობის კანონი, რეაქტიული მოძრაობა. მექანიკური მუშაობა და ენერგია. კონსერვატული ძალების მუშაობა (დრეკადობის ძალისა და სიმძიმის ძალის მუშაობა), პოტენციური და კინეტიკური ენერგია. ერთი სახის ენერგიის გადასვლა მეორეში, ენერგიის გარდაქმნა. მექანიკური ენერგიის მუდმივობის კანონი. სინათლის წრფივი გავრცელების კანონი, ჩრდილი და ნახევარჩრდილი. სინათლის არეკვლა, გამოსახულება ბრტყელ სარკეში, გარდატეხა, სრული არეკვლა. სინათლის სიჩქარე და მისი გაზომვა. სხივთა სვლა ბრტყელ-პარალელურ ფირფიტასა და სამკუთხა პრიზმაში, თხელი ლინზა, გამოსახულების მიღება თხელ ლინზაში, ლინზის ფორმულა. წირითი გადიდება. სხვადასხვა ოპტიკური სისტემა: თვალი. სათვალე. ლუპა, მიკროსკოპი, ტელესკოპი.

IX კლასი

ქიმია

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ქიმიური მოვლენები
<p>კვლ. IX.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.</p> <p>კვლ. IX.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.</p> <p>კვლ. IX.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით .</p> <p>კვლ. IX.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.</p>	<p>ქიმ. IX.5. მოსწავლეს შეუძლია მეტალთა და არამეტალთა თვისებების კვლევა.</p> <p>ქიმ. IX.6. მოსწავლეს შეუძლია მეტალთა აქტიურობის მწკრივის გამოყენება.</p> <p>ქიმ. IX.7. მოსწავლეს შეუძლია გარემოზე დაკვირვება და მოპოვებული მონაცემების შეფასება ქიმიის თვალსაზრისით.</p> <p>ქიმ. IX.8. მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს ქიმიური რეაქციების როლი ახალი მასალების წარმოებასა და ენერჯის მიღებაში.</p> <p>ქიმ. IX.9. მოსწავლეს შეუძლია აწარმოოს რაოდენობრივი გამოთვლები ქიმიური ამოცანის გადასაჭრელად.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევის შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება

კვლ. IX.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- გამოთქვამს მოსაზრებას/ვარაუდს;
- არჩევს მონაცემების მოპოვების გზებს (*მაგ., ცდით, საველე სამუშაოს ჩატარებით, გამოკითხვით, საკითხის ირგვლივ ლიტერატურის მოძიებით*);
- განარჩევს მოცემული ამოცანისთვის მუდმივ და ცვლად (დამოუკიდებელ, დამოკიდებულ) პარამეტრებს;

- განსაზღვრავს კვლევითი აქტივობების თანმიმდევრობას;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/ ალჭურვილობას/ინსტრუმენტებს.
- არჩევს მონაცემების აღრიცხვის ფორმებს (ცხრილები, გრაფიკები, სიები, ფოტოები, ჩანაწერები).

კვლ.IX.2.მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/მონაცემების აღრიცხვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და ალჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას და/ან გაზომვებს, აღრიცხავს მონაცემებს;
- აკვირდება, ზომავს, იყენებს ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემების სათანადო სიზუსტით რეგისტრირებისთვის (*მაგ., ცვლადების მნიშვნელობების აღრიცხვა ქრონოლოგიურად*);
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

კვლ.IX.3.მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების წარმოსადგენად.

კვლ.IX.4.მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად;
- აანალიზებს მონაცემებს და გამოიტანს დასკვნებს;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ მოულოდნელობებს, ცდილობს მათ ახსნას.

მიმართულება: ქიმიური მოვლენები

ქიმ.IX.5.მოსწავლეს შეუძლია მეტალთა და არამეტალთა თვისებების კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ატარებს ცდებს მეტალთა ფიზიკურ თვისებებზე (*მაგ., თბოგამტარობა, ელექტროგამტარობა*) დასაკვირვებლად; მსჯელობს მეტალთა სხვა თვისებებზე (*მაგ.,*

მაღალი ლღობის ტემპერატურა, ბზინვარება, ჭედადობა, შენადნობთა წარმოქმნა, მაგნიტურობა);

- გეგმავს და ატარებს ცდებს განზავებულ მჟავებთან მეტალების ურთიერთქმედების კანონზომიერებების გამოსავლენად; გამოითვლის გამოყოფილი წყალბადის მოცულობას და/ან რაოდენობას;
- ატარებს ცდებს, იკვლევს მეტალთა კარბონატებისა და მჟავების ურთიერთქმედების რეაქციების პროდუქტებს. ადგენს, რომ გამოყოფილი გაზი არის ნახშირორჟანგი;
- ეფექტიანად იყენებს ლაბორატორიულ აღჭურვილობას და ატარებს ცდებს მარილების სხვადასხვა გზით (მაგ., ფუძეზე მჟავას დამატება, მჟავების მოქმედება მეტალთა ოქსიდებთან) მისაღებად; წერს რეაქციების ტოლობებს სიმბოლოებით და სიტყვიერად (მაგ., მჟავა + ტუტე → მარილი + წყალი); ასახელებს სხვადასხვა მარილის გამოყენების სფეროებს;
- იყენებს მიღებულ ცოდნას და გამოთქვამს ვარაუდს უცნობი მჟავასა და ფუძის ურთიერთქმედების პროდუქტების შესახებ;
- გამოკვლევის შედეგებს წარმოადგენს სხვადასხვა (მაგ., გრაფიკები, სქემები) სახით, განსაზღვრავს გამოსაკვლევ ცვლადებს (მაგ., მეტალის რაოდენობა, მჟავას მოცულობა, გამოყოფილი გაზის რაოდენობა);
- ასახელებს არამეტალთა ზოგიერთ ფიზიკურ თვისებას (მაგ., გარეგნული ნიშნებით მსგავსება-განსხვავება, ლღობისა და დუღილის დაბალი ტემპერატურა, ცუდი სითბო- და ელექტროგამტარობა); ახასიათებს გრაფიტს, როგორც არამეტალურ გამტარს;
- განასხვავებს მჟავა და ფუძე ოქსიდებს; მსჯელობს მათ ქიმიურ თვისებებზე (ფუძე ოქსიდები შეესაბამება ფუძეებს, მჟავა ოქსიდები - მჟავებს);
- წერს არამეტალების ჟანგბადთან ურთიერთქმედების ამსახველ რეაქციებს; პერიოდულობის ტაბულის გამოყენებით ადგენს მისთვის უცნობი არამეტალების ოქსიდების ფორმულებს;
- ასახელებს ზოგიერთ მარილს, მათი გამოყენების სფეროს ყოფა-ცხოვრებაში (მაგ., ნატრიუმის ქლორიდი - სუფრის მარილი, კალიუმის ნიტრატი - შეიცავს შავი დენთი, სპილენძ(II)-ის სულფატის კრისტალჰიდრატი - შაბიამანი, მაგნიუმის სულფატის კრისტალჰიდრატი - ინგლისური მარილი, ვერცხლის ბრომიდი - შეიცავს ფოტოფირი);
- გეგმავს და ატარებს ცდებს რეაქციის მიმდინარეობის დამადასტურებელი ნიშნების (მაგ., გაზის გამოყოფა, სითბოს გამოყოფა/შთანთქმა, ფერის შეცვლა) გამოსაკვლევად;
- აღწერს მეტალების ზოგიერთ საერთო ნიშანს (მაგ., სიმტკიცე, დრეკადობა, თბო- და ელექტროგამტარობა), რომლებიც განაპირობებს მათ გამოყენებას; მოიპოვებს ინფორმაციას მეტალთა შენადნობების გამოყენების შესახებ;
- მოიპოვებს ინფორმაციას საქართველოში გავრცელებული მეტალებისა და არამეტალების და მათი გამოყენების შესახებ, მასალების აუდიტორიის წინაშე წარდგენისას ადეკვატურად იყენებს სათანადო ტერმინებს.

ქიმ.IX.6. მოსწავლეს შეუძლია მეტალთა აქტიურობის მწკრივის გამოყენება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ატარებს სათანადო ცდებს და იკვლევს სხვადასხვა მეტალის წყალთან მოქმედებას, გამოიტანს დასკვნას;
- აკვირდება სხვადასხვა მეტალის გამოყენებით ჩატარებული ცდების თანმდევ მოვლენებს (მაგ., ალის წარმოქმნა/არწარმოქმნა წყალთან რეაქციის დროს, გაზის ბუშტუკების წარმოქმნა, სითბოს გამოყოფა) და მსჯელობს მათ შორის მსგავსება - განსხვავებაზე, გამოავლენს ზოგად კანონზომიერებებს;

- აკვირდება და აღწერს მეტალთა ცვლილებას ჰაერის ზემოქმედების შედეგად (*მაგ., რკინა იჟანგება, ვერცხლი მქრქალდება, სპილენძი მუქდება*). განსაზღვრავს, რომელი მეტალი განიცდის კოროზიას ადვილად, რომელი - არა;
- იყენებს მეტალთა აქტიურობის რიგს სათანადო ვარაუდის გამოსათქმელად (*მაგ., ნატრიუმი უფრო იოლად ურთიერთქმედებს ჟანგბადთან, ვიდრე სპილენძი*); გეგმავს და სათანადო წესების დაცვით ატარებს ცდებს ვარაუდის შესამოწმებლად;
- ატარებს ცდებს და იკვლევს განზავებულ მჟავებთან მეტალების მოქმედების კანონზომიერებებსა და გამონაკლისებს;
- წერს და განაზოგადებს ქიმიური რეაქციების ტოლობებს სიტყვიერად (მეტალი + მჟავა → ...) და/ან სიმბოლოებით.

ქიმ.IX.7.მოსწავლეს შეუძლია გარემოზე დაკვირვება და მოპოვებული მონაცემების ქიმიის თვალსაზრისით შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს მჟავების, ფუძეებისა და ნეიტრალიზაციის შესახებ მიღებულ ცოდნას და დასახავს გეგმას ნიადაგების მჟავიანობის შესამცირებლად/გასაზრდელად;
- წარმოადგენს მჟავა წვიმების წარმოქმნის პროცესს სხვადასხვა გამომსახველობითი საშუალებებით (ნახატი, დიაგრამა, რეაქციის სქემები);
- აღწერს მჟავა წვიმების მოქმედების უარყოფით შედეგებს ორგანიზმებსა და მასალებზე და სახავს მჟავა წვიმების გამომწვევი ოქსიდების გამოყოფის შემცირების გზებს;
- აღწერს ჰაერისა და წყლის დაბინძურების შესწავლის და კონტროლის მეთოდებს, გამოთქვამს მოსაზრებებს წარმოქმნილი პრობლემების გადაჭრის გზებზე;
- მოიპოვებს ინფორმაციას გლობალური დათბობის/სათბურის ეფექტის/ოზონის ხვრელების შესახებ, იკვლევს მიზეზებს (*მაგ., საწვავის წვა*), მოჰყავს სათანადო მტკიცებულებები, ნამუშევრის წარდგენისას ადეკვატურად იყენებს ტერმინებს.

ქიმ.IX.8.მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს ქიმიური რეაქციების როლი ახალი მასალების წარმოებასა და ენერჯის მიღებაში.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აღწერს და აფასებს სხვადასხვა ტიპის საწვავს თბოუნარიანობის მიხედვით;
- აკავშირებს სხვადასხვა მეტალის მონაწილეობით მიმდინარე ჩანაცვლების რეაქციების შედეგად გამოყოფილ ენერჯიებს მეტალთა აქტიურობის მწკრივში ამ მეტალების მდებარეობასთან (*მაგ., მეტალთა აქტიურობის მწკრივში ერთმანეთისგან უფრო მეტად დაცილებული მეტალების წყვილის, მაგნიუმისა და სპილენძის, მონაწილეობით მიმდინარე ჩანაცვლების რეაქციებში უფრო მეტი ენერჯია გამოიყოფა, ვიდრე ნაკლებად დაცილებული წყვილის, რკინისა და სპილენძის, მონაწილეობით მიმდინარე ანალოგიურ რეაქციებში*);
- ასახელებს ქიმიური რეაქციების ენერჯის წყაროდ გამოყენების მაგალითებს (*მაგ., ასანთი, ქიმიური ელემენტი, ბატარეა*);
- განასხვავებს ერთმანეთისგან ეგზოთერმულ და ენდოთერმულ რეაქციებს;
- აღწერს არატრადიციული საწვავის (*მაგ., წყალბადი*) გამოყენების დადებით და უარყოფით მხარეებს (*მაგ., დადებითი – არ გამოჰყოფს ნახშირორჟანგს, სინათლეს, უარყოფითი – ფეთქებადსაშიშია, შენახვისთვის საჭიროებს შეკუმშვას*);
- მსჯელობს, რა ნაერთები წარმოიქმნება ნახშირწყალბადების წვისას;
- მეთანის წვის მაგალითზე მსჯელობს სხვადასხვა პირობაში ნახშირწყალბადების წვის პროდუქტებზე (სრული წვისას წარმოიქმნება წყალი და ნახშირბადის დიოქსიდი,

არასრული წვისას - წყალი და ნახშირბადის მონოქსიდი, უჰაერო სივრცეში წვისას - წყალი და ნახშირბადი);

- აკავშირებს ნავთობის ენერჯის წყაროდ გამოყენებას ნავთობის შედგენილობაში ნახშირწყალბადების არსებობასთან;
- აღწერს საწვავის მოპოვების გზებს (*მაგ., ბუნებრივი გაზის მოპოვება*, ნავთობის მოპოვება);
- მოიპოვებს და წარმოადგენს ინფორმაციას ნავთობის როლზე ფართო მოხმარების საგნების წარმოებაში; მსჯელობს პოლიმერების როლზე თანამედროვე ადამიანის ცხოვრებაში, მათი გამოყენების დადებით და უარყოფით მხარეებზე;
- მსჯელობს ქიმიური რეაქციების როლზე სხვადასხვა პროდუქტის (*მაგ., წამლების, პლასტმასების, კსოვილების, საკვების*) წარმოებაში.

ქიმ.IX.9.მოსწავლეს შეუძლია აწარმოოს რაოდენობრივი გამოთვლები ქიმიური ამოცანის გადასაჭრელად.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ატარებს ექსპერიმენტს, მონაცემების საფუძველზე ადგენს ქიმიური რეაქციის ტოლობას, ატარებს რაოდენობრივ გამოთვლებს;
- აწარმოებს რაოდენობრივ გამოთვლებს სხვადასხვა ტიპის პრობლემის გადასაჭრელად (*მაგ., უცნობი ნივთიერების გამოკვლევა, მისი ფორმულის დადგენა*);
- ადეკვატურად იყენებს ნივთიერების რაოდენობის ერთეულს - მოლს, მოლურ მასას რეაქციების რაოდენობრივი დახასიათებისათვის და აწარმოებს შესაბამის გამოთვლებს;
- იყენებს შესაბამის ტერმინოლოგიას, SI სისტემის ერთეულებს ქიმიური მოვლენების აღწერისას;
- ბურთულებისა და ღეროების გამოყენებით ქმნის მისთვის ნაცნობი რეაქციების რეაგენტებისა და პროდუქტების მოდელებს და იყენებს მათ რეაქციების დროს მასის უცვლელობის ასახსნელად;
- იყენებს ავოგადროს კანონს და გამოთვლის რეაქციაში მონაწილე გაზის მოლურ მოცულობას.

პროგრამის შინაარსი

ნივთიერების რაოდენობის ერთეული - მოლი; ავოგადროს კანონი; აირების მოლური მოცულობა. აირების ფარდობითი სიმკვრივე.

ქიმიური ელემენტები: მეტალები და არამეტალები; წარმოდგენა შენადნობზე; მეტალთა და არამეტალთა ოქსიდები.

მარილები. რით განსხვავდება მარილები ერთმანეთისგან. მჟავა წვიმები, მათი გამომწვევი მიზეზები და თავიდან აცილების გზები.

მეტალების ურთიერთქმედება წყალთან, მჟავებთან.

ჩანაცვლების რეაქციები.

მეტალთა კარბონატების ურთიერთქმედება მჟავებთან; მეტალთა აქტიურობის მწკრივი; მეტალთა ოქსიდების ურთიერთქმედება მჟავებთან.

ამფოტერობის ცნება.

წარმოდგენა ორგანულ ენერგორესურსებზე, აირადი, თხევადი, მყარი სათბობი; საწვავის წვის პროდუქტები.

ქიმიური რეაქცია - ენერგიის წყარო: ეგზოთერმული და ენდოთერმული რეაქციები; ქიმიური ბმის ენერგია; ქიმიური რეაქცია - ახალი ნივთიერებების მიღების საშუალება.

ნახშირწყალბადების ზოგადი დახასიათება.

VII კლასი

ფიზიკა

(გაძლიერებული - კვირაში 3 საათი)

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ფიზიკური მოვლენები
ფიზ.გად.VII.1.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის ექსპერიმენტული კვლევა.	<p>ფიზ.გად.VII.2.მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერების ატომურ-მოლეკულური სტრუქტურის აღწერა.</p> <p>ფიზ.გად.VII.3.მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური მოძრაობის შესახებ მსჯელობა.</p> <p>ფიზ.გად.VII.4. მოსწავლეს შეუძლია ადვილად დაკვირვებადი ძალების და მათი მოქმედების შედეგების შესახებ მსჯელობა.</p> <p>ფიზ.გად.VII.5.მოსწავლეს შეუძლია წნევის დახასიათება.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება

ფიზ.გად.VII.1.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის ექსპერიმენტული კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- როდესაც შესაძლებელია, გამოთქვამს მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განსაზღვრავს კვლევის ჩატარების ეტაპებს და პირობებს, საჭიროების შემთხვევაში გამოჰყავს სამუშაო ფორმულა;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/ აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს;
- სქემატურად წარმოადგენს ექსპერიმენტულ დანადგარს ან მოჰყავს მისი ფოტოსურათი;
- ასახელებს გასაზომ სიდიდეებს;
- იყენებს შესაბამის მასალას / აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას;
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად;
- გაზომვების შედეგებს წარმოადგენს ცხრილის სახით;
- საჭიროების შემთხვევაში აგებს გაზომილ სიდიდეებს ან მათ ფუნქციებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკს;
- აანალიზებს მონაცემებს და გამოაქვს დასკვნები ან იყენებს მათ სამეზბნი სიდიდის საპოვნელად;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ ანომალიებს და ცდილობს მათ ახსნას.

მიმართულება: ფიზიკური მოვლენები

ფიზ.გად.VII.2.მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერების ატომურ-მოლეკულური სტრუქტურის აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ერთმანეთისაგან განასხვავებს ნივთიერებასა და ფიზიკურ სხეულს. ასახელებს ერთი ნივთიერებისაგან დამზადებულ სხვადასხვა სხეულს და სხვადასხვა ნივთიერებისაგან დამზადებულ ერთი დანიშნულების სხეულებს;
- ნივთიერების ატომურ-მოლეკულური აგებულების საფუძველზე ხსნის რიგ მოვლენებს;
- განასხვავებს მყარ, თხევად და აირად მდგომარეობებს მათი თვისებებისა (მოცულობისა და ფორმის შენარჩუნება) და ატომურ-მოლეკულური სტრუქტურის მიხედვით, წარმოადგენს მოდელის სახით;
- აკავშირებს ნივთიერების სიმკვრივეს მის პრაქტიკულ გამოყენებასთან;
- ატარებს ცდებს და იკვლევს დიფუზიის მოვლენას სითხეებში, გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- იკვლევს ტემპერატურის გავლენას დიფუზიის სიჩქარეზე, გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- აკვირდება დიფუზიის მოვლენას და მსჯელობს მისი როლის შესახებ ბუნებაში და ყოფა - ცხოვრებაში, მოჰყავს მაგალითები;

- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.VII.3.მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური მოძრაობის შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აგებს მოცემული სიჩქარით მოძრავი სხეულის გავლილი მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკს და მოცემული გრაფიკის გამოყენებით პოულობს სხეულის სიჩქარეს;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.VII.4.მოსწავლეს შეუძლია ადვილად დაკვირვებადი ძალების და მათი მოქმედების შედეგების შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე(ს):

- მოჰყავს მოძრაობის მაგალითები, რომლებიც გამოწვეულია სხეულზე უშუალო (მაგ., მოქაჩვა ან ბიძგი) და არაუშუალო (მაგ., დედამიწის მიზიდულობა, მაგნიტების ურთიერთქმედება) მოქმედებით;
- მოჰყავს სხეულებს შორის ურთიერთქმედების დამადასტურებელი მაგალითები;
- განმარტავს ვექტორს და ვექტორულ ფიზიკურ სიდიდეს. ძალების მაგალითზე განიხილავს ერთი წრფის გასწვრივ მიმართული ვექტორების შეკრებას;
- მოჰყავს ბუნებაში არსებული ძალების გამოვლინების მაგალითები ყოველდღიური ცხოვრებიდან და საუბრობს მათ მნიშვნელობაზე;
- ატარებს ცდებს სხვადასხვა სხეულის მოძრაობაზე დასაკვირვებლად, აღწერს და სქემატურად გამოსახავს მასზე მოქმედ ძალებს (სიმძიმის, ხახუნის, დრეკადობის, ამომგდები ძალები);
- ატარებს ცდებს, გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები და რაოდენობრივად აყალიბებს ჰუკის კანონს;
- ცდების საშუალებით აკვირდება სხეულთა ტივტივს, ცურვას, ჩაძირვას. შედეგებს ანალიზებს და რაოდენობრივად აყალიბებს არქიმედეს კანონს;
- ზომავს სხეულების მოცულობასა და სიმკვრივეს არქიმედეს კანონის გამოყენებით ;
- აკავშირებს ამომგდები და ხახუნის ძალების მოქმედებას ორგანიზმების ცურვასთან;
- კონკრეტული ამოცანის გადასაწყვეტად (მაგ., ხახუნის ძალის გაზრდა ან შემცირება, ამომგდები ძალის შეცვლა) ქმნის და წარმოადგენს შესაძლო სქემას ან მოდელს;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.VII.5.მოსწავლეს შეუძლია წნევის დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ატარებს ცდებს სხეულთა მიერ წარმოებულ წნევაზე დასაკვირვებლად, მონაცემებს ანალიზებს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- ქმნის მოდელს და პრაქტიკული ამოცანების გადასაჭრელად აღწერს სხეულის მიერ წარმოებული წნევის შემცირების ან გაზრდის აუცილებლობას, მოჰყავს მაგალითები;
- ატარებს ცდებს (ქმნის მოდელებს) და აკვირდება სითხეებსა და აირებში წნევის განაწილებას. დაკვირვების შედეგებს ანალიზებს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;

- მოჰყავს პასკალის კანონის გამოყენების მაგალითები ტექნიკიდან და ყოფა-ცხოვრებიდან;
- ამზადებს მარტივ მოდელს და ხსნის ზიარჭურჭლის მოქმედების პრინციპს;
- ატარებს ცდებს ატმოსფერული წნევის მოქმედების გამოსავლენად, აანალიზებს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- მსჯელობს წნევის მნიშვნელობის შესახებ ორგანიზმის გარემოსთან შეგუებულობაში;
- ადექვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

პროგრამის შინაარსი

ნივთიერება და ფიზიკური სხეული.

ნივთიერების ატომურ-მოლეკულური სტრუქტურა.

აირების, სითხეებისა და მყარი სხეულების თვისებები და ატომურ-მოლეკულური სტრუქტურა. მოლეკულების ურთიერთქმედება.

დიფუზია. დიფუზია აირებში, სითხეებსა და მყარ სხეულებში. ტემპერატურის გავლენა დიფუზიაზე. ტემპერატურა და მოლეკულების მოძრაობის სიჩქარე (თვისებრივად). ბროუნის მოძრაობა.

სიგრძის ერთეულები. დროის ერთეულები. დიდი და მცირე სიგრძეები ბუნებაში. დიდი და მცირე დროები ბუნებაში. სახაზავის დანაყოფის ფასი. სიგრძის, მართკუთხედის ფართობის და მართკუთხა პარალელებიპედის მოცულობის გაზომვა. პირდაპირი და ირიბი გაზომვა. მენზურა. მისი დანაყოფის ფასი. მოცულობის გაზომვა მენზურის გამოყენებით.

მექანიკური მოძრაობა. ტრაექტორია. წრფივი და მრუდწირული მოძრაობა. თანაბარი და არათანაბარი მოძრაობა. თანაბარი მოძრაობის სიჩქარე. სიჩქარის ერთეულები. არათანაბარი მოძრაობის საშუალო სიჩქარე. თანაბრად მოძრავი სხეულის მიერ გავლილი მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. სიჩქარე, როგორც ვექტორი.

მასა, მასის ერთეული. დიდი და მცირე მასები ბუნებაში. მასის გაზომვა სასწორით.

ნივთიერების სიმკვრივე, სიმკვრივის ერთეული.

სხეულთა ურთიერთქმედება: უშუალო (მოქაჩვა, ბიძგი) და მანძილზე ურთიერთქმედება (მაგნიტური და გრავიტაციული).

ძალა. ძალის ერთეული-ნიუტონი. დინამომეტრი, ძალის გაზომვა.

სიმძიმის, ხახუნის, დრეკადობის ძალები, ჰუკის კანონი. სიხისტე. ხახუნის კოეფიციენტი.

ძალა, როგორც ვექტორი. ერთი წრფის გასწვრივ მოქმედი ძალების შეკრება.

წნევა. წნევის ერთეული. აირის წნევა. წნევა სითხეებში, პასკალის კანონი. ჰიდროსტატიკური წნევა. ზიარჭურჭელი. ჰიდრაულიკური მანქანა. ატმოსფერული წნევა, ტორიჩელის ცდა. ბარომეტრი, მანომეტრი.

ამომგდები ძალა, არქიმედეს კანონი. სხეულთა ტივტივი, ცურვა, ჩაძირვა.

VIII კლასი

ფიზიკა

(გაძლიერებული - კვირაში 4 საათი)

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ფიზიკური მოვლენები
ფიზ.გად.VIII.1.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის ექსპერიმენტული კვლევა.	ფიზ.გად.VIII.2.მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური მუშაობის, სიმძლავრისა და მექანიკური ენერჯის შესახებ მსჯელობა. ფიზ.გად.VIII.3.მოსწავლეს შეუძლია სხეულთა წონასწორობის და მარტივი მექანიზმების მოქმედების პრინციპის დახასიათება. ფიზ.გად.VIII.4. მოსწავლეს შეუძლია მარტივი ელექტრული და მაგნიტური მოვლენების კვლევა. ფიზ.გად.VIII.5.მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობების და ერთი მდგომარეობიდან მეორეში გადასვლების აღწერა. ფიზ.გად.VIII.6.მოსწავლეს შეუძლია ენერჯის ფორმებისა და წყაროების შესახებ მსჯელობა.

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება

ფიზ.გად.VIII.1. მოსწავლეს შეუძლია საკითხის ექსპერიმენტული კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- როდესაც შესაძლებელია, გამოთქვამს მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განსაზღვრავს კვლევის ჩატარების ეტაპებს და პირობებს; საჭიროების შემთხვევაში გამოჰყავს სამუშაო ფორმულა;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/ აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს;
- სქემატურად წარმოადგენს ექსპერიმენტულ დანადგარს ან მოჰყავს მისი ფოტოსურათი;
- ასახელებს გასაზომ სიდიდეებს;
- იყენებს შესაბამის მასალას / აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას;
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად;
- გაზომვების შედეგებს წარმოადგენს ცხრილის სახით;
- საჭიროების შემთხვევაში აგებს გაზომილ სიდიდეებს ან მათ ფუნქციებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკს;
- აანალიზებს მონაცემებს და გამოაქვს დასკვნები ან იყენებს მათ სამეზობლო სიდიდის საპოვნელად;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ ანომალიებს და ცდილობს მათ ახსნას.

მიმართულება: ფიზიკური მოვლენები

ფიზ.გად.VIII. 2. მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური მუშაობის, სიმძლავრისა და მექანიკური ენერჯის შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა თუ მოსწავლე:

- განასხვავებს მექანიკურ მუშაობას ყოველდღიურ ცხოვრებაში მიღებული “მუშაობის” ცნებისაგან;
- რაოდენობრივად ახასიათებს მექანიკური მუშაობისა და სიმძლავრის დამოკიდებულებას მათ განმსაზღვრელ სიდიდეებთან;
- მოჰყავს კინეტიკური და პოტენციური ენერჯების ურთიერთგარდაქმნის მაგალითები;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.VIII. 3. მოსწავლეს შეუძლია სხეულთა წონასწორობის და მარტივი მექანიზმების მოქმედების პრინციპის დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა თუ მოსწავლე:

- ცდების საშუალებით იკვლევს სხეულთა წონასწორობის სახეებს, ადარებს მათ ერთმანეთს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;

- ამზადებს ბერკეტის მარტივ მოდელს, გამოთქვამს ჰიპოთეზას მისი მოქმედების პრინციპის შესახებ და ამოწმებს ცდებით;
- აღწერს მარტივ მექანიზმებს (უძრავი და მოძრავი ჭოჭონაქი, ბერკეტი) და მოიპოვებს ინფორმაციას მათი გამოყენების შესახებ ყოფა-ცხოვრებაში;
- აფასებს მარტივი მექანიზმის მარგი ქმედების კოეფიციენტს;
- ეძებს ბერკეტის ანალოგიას ორგანიზმებში და აღწერს მათ;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.VIII.4.მოსწავლეს შეუძლია მარტივი ელექტრული და მაგნიტური მოვლენების კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა თუ მოსწავლე:

- ატარებს ცდებს დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედების შესასწავლად, აანალიზებს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- ატარებს ცდებს ნივთიერების ელექტროგამტარებლობაზე დასაკვირვებლად, აანალიზებს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- რაოდენობრივად ახასიათებს დენის ძალის, ძაბვის, წინაღობის დამოკიდებულებას მათ განმსაზღვრელ სიდიდეებთან;
- აგებს ელ. წრედს გამტართა პარალელური და მიმდევრობითი შეერთებით, იკვლევს რაოდენობრივ კავშირს ელ. წრედის მახასიათებელ პარამეტრებს შორის;
- რაოდენობრივად აყალიბებს ომის კანონს წრედის უზნისათვის და იყენებს მას კონკრეტული პრობლემის გადასაჭრელად;
- ხსნის ყოველდღიურ ცხოვრებაში მოხმარებული ელ. ხელსაწყოების მოქმედების პრინციპს და პოულობს ელექტრობასთან დაკავშირებული კონკრეტული პრობლემების გადაჭრის გზებს;
- რაოდენობრივად აყალიბებს ჯოულ-ლენცის კანონს და იყენებს მას კონკრეტული პრობლემის გადასაჭრელად;
- ცდების საშუალებით აკვირდება დენის მაგნიტურ მოქმედებას, თვისობრივად აანალიზებს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- აგებს მარტივი ხელსაწყო მოდელს ელ. მაგნიტის გამოყენებით და აკეთებს დემონსტრირებას;
- ავლენს უსაფრთხოების წესების ცოდნას ექსპერიმენტების დაგეგმვისა და ჩატარებისას, ასევე ყოველდღიურ ცხოვრებაში ელექტრული ხელსაწყოების მოხმარებისას;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.VIII.5.მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობების და ერთი მდგომარეობიდან მეორეში გადასვლების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა თუ მოსწავლე:

- ატარებს ცდებს სხვადასხვა ნივთიერების სითბურ გაფართოებაზე დასაკვირვებლად, აანალიზებს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- აღწერს ბრიზის წარმოქმნას და სათბურის ეფექტს;

- ატარებს ცდებს სითბოცვლის პროცესებზე დასაკვირვებლად, აანალიზებს და გამოჰყავს გათბობისათვის საჭირო სითბოს რაოდენობის გამოსათვლელი ფორმულა;
- აანალიზებს დნობა-გამყარების, აორთქლება-კონდენსაციის პროცესებს, რაოდენობრივად აღწერს მათ;
- მარტივი ცდების საშუალებით აკვირდება და ახასიათებს ზედაპირულ დაჭიმულობას და კაპილარულ მოვლენებს;
- აანალიზებს წვის სითბოს, გამოითვლის მას და იყენებს პრაქტიკული პრობლემების გადასაჭრელად (მაგ., სხვადასხვა საწვავის გამოყენება მომგებიანობის მხრივ);
- მოიპოვებს ინფორმაციას და აღწერს სითბური ძრავების მოქმედების პრინციპს (შიგაწვის ძრავა, ტურბინა);
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.VIII.6.მოსწავლეს შეუძლია ენერჯის ფორმებისა და წყაროების შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განასხვავებს ენერჯის ფორმებს – მექანიკური, სინათლის, სითბური, ელექტრული ენერჯების სახით და მოჰყავს მათი გამოყენების მაგალითები;
- განარჩევს და აღწერს სინათლის და სითბოს ბუნებრივ და ხელოვნურ წყაროებს, მსჯელობს მათი პრაქტიკული გამოყენების შესახებ;
- მოჰყავს ენერჯის ერთი ფორმიდან მეორეში გარდაქმნის მაგალითები (მაგ., ჰიდროელექტროსადგური: წყლის მექანიკური ენერჯია-ელექტრული ენერჯია-სინათლის (ნათურა), მექანიკური (ძრავა) ან სითბური ენერჯია (ელექტრო გამათბობელი);
- განიხილავს საკვებ ნივთიერებებს, როგორც ორგანიზმის ენერჯის წყაროს;
- ადარებს ერთმანეთს ენერჯის განახლებად და არაგანახლებად წყაროებს, მსჯელობს მათ დადებით და უარყოფით მხარეებზე;
- სახავს ენერჯის დაზოგვის შესაძლო გზებს, მსჯელობს მის აუცილებლობაზე და მოჰყავს მაგალითები;
- მოიპოვებს ინფორმაციას ადამიანის მიერ ენერჯის გარდაქმნისა და გამოყენების შესახებ უძველესი დროიდან დღემდე, ამზადებს რეფერატს;
- მოიპოვებს ინფორმაციას მის ლოკალურ გარემოში არსებული ბუნებრივი ენერჯის წყაროების შესახებ და სახავს მისი ეფექტურად გამოყენების გზებს.

პროგრამის შინაარსი

მექანიკური მუშაობა, მუშაობის ერთეული. დადებითი, ნულოვანი და უარყოფითი მუშაობა. სიმძლავრე, სიმძლავრის ერთეული, მექანიკური ენერჯია, კინეტიკური და პოტენციური ენერჯია (სხეულისა და დედამიწასთან ურთიერთქმედების)

სიმძიმის ცენტრი, სხეულთა წონასწორობა (მდგრადი, არამდგრადი, განურჩეველი). ბერკეტი. მექანიკის ოქროს წესი. ძალის მომენტი, მარტივი მექანიზმები. მ.ქ.კ.

ორგვარი ელექტრული მუხტი. მუხტის ერთეული, ელექტროსკოპი (ელექტრომეტრი), ელექტრული ველი, ელ. ველის ძალწირები, ელექტროსტატიკური ინდუქცია. დამუხტული სხეულების ურთიერთქმედება.

ელექტრული დენი. ელექტროგამტარები და იზოლატორები. დენის ძალა, ძაბვა, გამტარის წინაღობა, მათი ერთეულები. ამპერმეტრი და ვოლტმეტრი. მათი წრედში ჩართვის წესები.

ომის კანონი წრედის უზნისათვის. ომის კანონის გამოყენება რეზისტორის წინაღობის განსაზღვრისათვის. გამტართა პარალელური და მიმდევრობითი შეერთება. ელექტრული სქემები;

დენის მუშაობა და სიმძლავრე. ჯოულ-ლენცის კანონი.

მაგნიტური ველი, წრფივი დენიანი გამტარის და დენიანი კოჭას მაგნიტური ველი, ველის ძალწირები, დენის მაგნიტური მოქმედება.

ნივთიერებათა სითბური გაფართოება, წყლის ანომალია. სხეულთა შინაგანი (სითბური) ენერჯია. თბოგადაცემა და მისი სახეები. ბრიჯი. სათბურის ეფექტი. სითბოს რაოდენობა, კუთრი სითბოტევადობა. სხეულის სითბოტევადობა. კალორიმეტრი. სითბური ბალანსის განტოლება. გამყარება-დნობა. აორთქლება-კონდენსაცია, სუბლიმაცია, დუღილი, დუღილის ტემპერატურა.

ზედაპირული დაჭიმულობა, კაპილარული მოვლენები.

დნობის და ორთქლადქცევის კუთრი სითბო. დნობისა და ორთქლადქცევისათვის საჭირო სითბოს რაოდენობა. წვის სითბო, სითბური ძრავები (შიგაწვის ძრავა, ტურბინა), მათი მ.ქ.კ.

მექანიკური, სინათლის, სითბური, ელექტრული ენერჯიები. ენერჯიის გარდაქმნა.

სინათლისა და სითბოს ბუნებრივი და ხელოვნური წყაროები. ენერჯიის განახლებადი და არაგანახლებადი წყაროები.

IX კლასი

ფიზიკა

(გაძლიერებული-კვირაში 5 საათი)

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ფიზიკური მოვლენები
ფიზ.გად.IX.1.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის ექსპერიმენტული კვლევა. ფიზ.გად.IX.2.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის თეორიული კვლევა.	ფიზ.გად.IX.3.მოსწავლეს შეუძლია სხეულთა თანაბარი და არათანაბარი მოძრაობის აღწერა. ფიზ.გად.IX.4.მოსწავლეს შეუძლია სხეულთა მოძრაობის და ურთიერთქმედებების აღწერა. ფიზ.გად.IX.5.მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური მუშაობისა და ენერჯის შესახებ მსჯელობა. ფიზ.გად.IX.6.მოსწავლეს შეუძლია სინათლის გავრცელების კვლევა.

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება

ფიზ. გად. IX.1. მოსწავლეს შეუძლია საკითხის ექსპერიმენტული კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- გამოთქვამს მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განსაზღვრავს კვლევის ჩატარების ეტაპებს და პირობებს, საჭიროების შემთხვევაში გამოჰყავს სამუშაო ფორმულა;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/ აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს;
- სქემატურად წარმოადგენს ექსპერიმენტულ დანადგარს ან მოჰყავს მისი ფოტოსურათი;
- ასახელებს გასაზომ სიდიდეებს;
- იყენებს შესაბამის მასალას / აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას;

- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად;
- გაზომვების შედეგებს წარმოადგენს ცხრილის სახით;
- საჭიროების შემთხვევაში აგებს გაზომილ სიდიდეებს ან მათ ფუნქციებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკს;
- აანალიზებს მონაცემებს და გამოაქვს დასკვნები ან იყენებს მათ სამეზბნო სიდიდის საპოვნელად;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ ანომალიებს და ცდილობს მათ ახსნას;
- ახდენს ცდომილებათა ანალიზს.

ფიზ.გად.IX.2.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის თეორიული კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- ასახელებს კვლევისას გამოყენებულ გამარტივებებს;
- შეარჩევს იმ კანონებსა და ფორმულებს, რომლებიც გამოდგება მოცემული საკითხის კვლევისას;
- ახორციელებს კვლევას;
- აანალიზებს მიღებულ შედეგს;
- რიცხვითი შედეგების მიღებისას სწორად იყენებს მიახლოებით რიცხვებზე მოქმედების წესებს;
- შესაძლებლობის შემთხვევაში ადარებს თეორიულ შედეგს ექსპერიმენტულთან;
- პრეზენტაციისას იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს.

მიმართულება: ფიზიკური მოვლენები

ფიზ.გად. IX.3.მოსწავლეს შეუძლია სხეულთა თანაბარი და არათანაბარი მოძრაობის აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ამოიცნობს მოძრაობის სახეს კოორდინატისა და სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკებით და ითვლის მოძრაობის დამახასიათებელ სიდიდეებს;
- ატარებს გაზომვებს სხეულის საშუალო სიჩქარის გამოსათვლელად, აანალიზებს შედეგებს;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს სხეულთა წრფივ თანაბარაჩქარებულ მოძრაობაზე დასაკვირვებლად, აწარმოებს შესაბამის გაზომვებს და აღწერს კავშირს მოძრაობის მახასიათებელ სიდიდეებს შორის;
- აღწერს სხეულის მოძრაობას სხვადასხვა სხეულთა მიმართ, მოჰყავს მოძრაობის ფარდობითობის მაგალითები ყოველდღიური ცხოვრებიდან;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს სხეულთა მრუდწირულ მოძრაობაზე დასაკვირვებლად, აწარმოებს შესაბამის გაზომვებს და აღწერს კავშირს მოძრაობის მახასიათებელ სიდიდეებს შორის;
- მოიპოვებს ინფორმაციას მზის სისტემის პლანეტების მოძრაობის შესახებ თავისი ღერძისა და მზის გარშემო, ამზადებს რეფერატს;

- გრაფიკულად წარმოადგენს მოძრაობის დამახასიათებელი ფიზიკური სიდიდეების დროზე დამოკიდებულებას (წრფივი თანაბარი და თანაბარჩქარეული მოძრაობისას);
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.IX.4.მოსწავლეს შეუძლია სხეულთა მოძრაობის და ურთიერთქმედებების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- გეგმავს და ატარებს ცდებს სხეულთა ინერტულობის შესასწავლად, აწარმოებს გაზომვებს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- ახასიათებს ათვლის ინერციულ სისტემებს და მოჰყავს სათანადო მაგალითები;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს ნიუტონის კანონების მართებულობის შესამოწმებლად, აანალიზებს შედეგებს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- აღწერს ნიუტონის კანონების პრაქტიკული გამოყენების მაგალითებს;
- რაოდენობრივად ახასიათებს ჰორიზონტისადმი კუთხით გასროლილი სხეულის მოძრაობას, აკავშირებს სხეულის ფრენის პარამეტრებს საწყის პირობებთან;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს სხეულების დინამიკის შესასწავლად (დახრილი სიბრტყე, გადაბმული სხეულები), შედეგებს აანალიზებს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- მოჰყავს მსოფლიო მიზიდულობის ძალის გამოვლენის მაგალითები;
- ადარებს თავისუფალი ვარდნის აჩქარებებს სხვადასხვა ციურ სხეულებზე;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს იმპულსის მუდმივობის კანონის შესასწავლად, აწარმოებს გაზომვებს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- მოჰყავს იმპულსის მუდმივობის კანონის საილუსტრაციო მაგალითები;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.IX.5.მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური მუშაობისა და ენერჯის შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განასხვავებს მექანიკური ენერჯის ცნებას ყოველდღიურ ცხოვრებაში მიღებული “ენერჯის” ცნებისაგან;
- აკავშირებს ენერჯის ცვლილებას შესრულებულ მუშაობასთან;
- მარტივი ცდების საშუალებით აკვირდება პოტენციური და კინეტიკური ენერჯიების ერთიდან მეორეში გადასვლას, გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები და გამოსახავს პროცესს რაოდენობრივად;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.IX.6.მოსწავლეს შეუძლია სინათლის გავრცელების კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ატარებს ცდებს სინათლის გავრცელების შესასწავლად, იყენებს სხივის გეომეტრიულ მოდელს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;

- აკვირდება და აღწერს სინათლის გავრცელებას ერთგვაროვან და არაერთგვაროვან გარემოში (ჩრდილის წარმოქმნას, არეკლას, სრულ არეკვლას, შთანთქმას, გარდატეხას), ანალიზებს ამ მოვლენებს სათანადო ფორმულების გამოყენებით;
- განიხილავს სხივთა სვლას სხვადასხვა ოპტიკურ სისტემებში (ბრტყელ-პარალელური ფირფიტა, თხელი ლინზა, სამკუთხა პრიზმა, ბრტყელი სარკე), იყენებს შესაბამის ფორმულებს და აღწერს გამოსახულების მიღებას;
- მოიპოვებს ინფორმაციას სხვადასხვა ოპტიკური სისტემის (მაგ., ლუპა, მიკროსკოპი, ტელესკოპი) მოქმედების პრინციპის შესახებ, ანალიზებს და აკეთებს პრეზენტაციას;
- გამოსახავს მარტივი სქემის სახით და ადარებს სხვადასხვა ორგანიზმის (მაგ., ძუძუმწოვრების და მწერების) თვალის ოპტიკურ სისტემებს, მსჯელობს განსხვავებებზე;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

პროგრამის შინაარსი

ათვლის სისტემა. ნივთიერი წერტილი. გადაადგილება. ვექტორი. რადიუს-ვექტორი.

ვექტორების შეკრება, გამოკლება, გამრავლება სკალარზე, ვექტორის გეგმილი ღერძზე.

მექანიკის ძირითადი ამოცანა. წრფივი თანაბარი მოძრაობა. წრფივი თანაბარი მოძრაობის სიჩქარე, როგორც ვექტორი. წრფივი თანაბარი მოძრაობისას კოორდინატისა და სიჩქარის გრაფიკები.

მოძრაობის ფარდობითობა, სიჩქარეთა შეკრება. ორ მოძრავ ნივთიერ წერტილს შორის მანძილის ცვლილების სიჩქარე.

არათანაბარი მოძრაობა. საშუალო და მყისი სიჩქარე.

წრფივი თანაბარაჩქარებული მოძრაობა, სიჩქარე, აჩქარება და გადაადგილება თანაბარაჩქარებული მოძრაობის დროს, აჩქარების ერთეული. კოორდინატის, სიჩქარისა და აჩქარების დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები. სხეულთა თავისუფალი ვარდნა, თავისუფალი ვარდნის აჩქარება.

მრუდწირული მოძრაობა. სიჩქარე და აჩქარება მრუდწირული მოძრაობისას. თანაბარი მოძრაობა წრეწირზე. წირითი და კუთხური სიჩქარეები. ბრუნვის სიხშირე, პერიოდი. ცენტრისკენული აჩქარება. არათანაბარი მოძრაობა წრეწირზე. მხები აჩქარება. კუთხური აჩქარება.

მასა, როგორც ინერტულობის ზომა. ათვლის ინერციული სისტემები, ნიუტონის კანონები. სიმძიმის ძალა. მსოფლიო მიზიდულობის კანონი. უძრაობისა და მოძრაობის ხახუნის ძალები. სითხეში ან აირში მოძრავ სხეულზე მოქმედი წინააღმდეგობის ძალა. დეფორმაციის სახეები. მყარი სხეულის მექანიკური თვისებები.

ჰორიზონტისადმი კუთხით გასროლილი სხეულის მოძრაობა, პრაქტიკული მაგალითები.

ნიუტონის კანონების გამოყენება სხეულთა დინამიკის აღსაწერად: სხეულის მოძრაობა დახრილ სიბრტყეზე, გადაბმული სხეულების მოძრაობა, მოძრაობა წრეწირზე.

გალილეის გარდაქმნები. გალილეის ფარდობითობის პრინციპი.

პირველი კოსმოსური სიჩქარე. ხელოვნური თანამგზავრები, უწონობა და გადატვირთვა.

სტატიკა. ძალის მომენტი უძრავი ღერძის მიმართ. უძრავი ღერძის გარშემო ბრუნვის შესაძლებლობის მქონე სხეულის წონასწორობის პირობა რამდენიმე ძალის მოქმედებისას. გადატანითი მოძრაობის უნარის მქონე სხეულის წონასწორობის პირობა. წონასწორობის პირობები ზოგად შემთხვევაში.

იმპულსი, იმპულსის მუდმივობის კანონი, მასათა ცენტრი, ნივთიერ წერტილთა სისტემის მასათა ცენტრის რადიუს-ვექტორის ფორმულა, რეაქტიული მოძრაობა.

მექანიკური მუშაობა და ენერგია. ორი ვექტორის სკალარული ნამრავი. მუშაობა, როგორც სკალარული ნამრავი. კონსერვატული ძალების მუშაობა (დრეკადობის ძალისა და სიმძიმის ძალის მუშაობა), პოტენციური და კინეტიკური ენერგია. ორი ნივთიერი წერტილის გრავიტაციული ურთიერთქმედების ენერგია. მეორე და მესამე კოსმოსური სიჩქარეები. ერთი სახის ენერგიის გადასვლა მეორეში, ენერგიის გარდაქმნა. მექანიკური ენერგიის მუდმივობის კანონი.

იმპულსის მომენტი უძრავი ღერძის მიმართ. მომენტების განტოლება. იმპულსის მომენტის მუდმივობის კანონი.

მზის სისტემის პლანეტების მოძრაობა. კეპლერის კანონები.

სინათლის წრფივი გავრცელების კანონი, ჩრდილი და ნახევარჩრდილი. სინათლის არეკვლა, გამოსახულება ბრტყელ სარკეში, გარდატეხა, სრული არეკვლა. სინათლის სიჩქარე და მისი გაზომვა.

სხივთა სვლა ბრტყელ-პარალელური ფირფიტასა და სამკუთხა პრიზმაში, სფერული სარკე, გამოსახულება სფერულ სარკეში, სფერული სარკის ფორმულა. წირითი გადიდება, თხელი ლინზა, გამოსახულების მიღება თხელ ლინზაში, ლინზის ფორმულა. წირითი გადიდება. სხვადასხვა ოპტიკური სისტემა: თვალი. სათვალე. ლუპა, მიკროსკოპი, ტელესკოპი. სინათლის ნაკადი, სინათლის ძალა, განათებულობა, შესაბამისი ერთეულები.

აბსოლუტური და ფარდობითი ცდომილებები. ხელსაწყოს ცდომილება. შემთხვევითი ცდომილება. სრული ცდომილება. ირიბი გაზომვების ცდომილებების მარტივი შეფასებები.

თავი XLII

X კლასი

ბიოლოგია

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ცოცხალი სამყარო
<p>კვლ.X.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.</p> <p>კვლ.X.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.</p> <p>კვლ.X.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.</p> <p>კვლ.X.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.</p>	<p>ბიოლ.X.5. მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს უჯრედში მიმდინარე პროცესებზე და დაასაბუთოს მათი მნიშვნელობა ორგანიზმისათვის.</p> <p>ბიოლ.X.6. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს სუნთქვის პროცესის თავისებურებები მცენარეებსა და ცხოველებში.</p> <p>ბიოლ.X.7. მოსწავლეს შეუძლია დაასაბუთოს კვების და მონელების მნიშვნელობა ორგანიზმის ზრდა-განვითარებისათვის და ენერჯით უზრუნველსაყოფად.</p> <p>ბიოლ.X.8. მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს ფოტოსინთეზზე, როგორც მცენარეული ბიომასის წარმომქმნელ საკვანძო პროცესზე.</p> <p>ბიოლ. X.9. მოსწავლეს შეუძლია დაასაბუთოს სატრანსპორტო სისტემის მნიშვნელობა ორგანიზმისათვის.</p> <p>ბიოლ.X.10. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს მაკოორდინირებელი სისტემების მნიშვნელობა ორგანიზმისათვის.</p> <p>ბიოლ.X.11. მოსწავლეს შეუძლია დაასაბუთოს გამომყოფი სისტემის მნიშვნელობა შინაგანი გარემოს მუდმივობის შენარჩუნებისათვის (ჰომეოსტაზი).</p> <p>ბიოლ.X.12. მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს სხვადასხვა გარემოში მობინადრე ორგანიზმების მოძრაობის თავისებურებებზე.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და ინდიკატორები:

კვლ.X.1.მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განსაზღვრავს და აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- განსაზღვრავს შესაბამისი ინფორმაციის მოძიების წყაროებს;
- გამოთქვამს არგუმენტირებულ მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განსაზღვრავს მონაცემების მოპოვების გზებს (*მაგ., ცდით, საველე სამუშაოს ჩატარებით, გამოკითხვით, საკითხის ირგვლივ ლიტერატურის მოძიებით*);
- განარჩევს მუდმივ და ცვლად (დამოკიდებულ, დამოუკიდებელ) პარამეტრებს;
- განსაზღვრავს კვლევის პირობებს და ჩატარების ეტაპებს;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს, ასახულებს არჩევანს;
- განსაზღვრავს მონაცემების აღრიცხვის ფორმებს (ცხრილები, გრაფიკები, სიები, ფოტოები, ჩანაწერები).

კვლ.X.2.მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/მონაცემების აღრიცხვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მოიძიებს და აანალიზებს შესაბამის ინფორმაციას;
- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას და/ან გაზომვებს, იღებს სარწმუნო მონაცემებს;
- გეგმავს და ატარებს საკონტროლო ცდას;
- აკვირდება, ზომავს, იყენებს ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემების სათანადო სიზუსტით რეგისტრირებისთვის (*მაგ., დროის მონაკვეთში ცვლადების მნიშვნელობების აღრიცხვა*);
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

კვლ.X.3.მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების დასამუშავებლად და წარმოსადგენად.

კვლ.X.4.მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად;

- აანალიზებს მონაცემებს (მაგ., საშუალო არითმეტიკული სიდიდის და საშუალოდან გადახრების დადგენა), საჭიროების შემთხვევაში, საკონტროლო ცდის შედეგების გათვალისწინებით, გამოიტანს დასკვნებს;
- განიხილავს, საკმარისია თუ არა მონაცემები (რაოდენობრივად და თვისებრივად) გამოთქმული ვარაუდის დასადასტურებლად ან დასკვნის გამოსატანად;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს, განსხვავების შემთხვევაში ხსნის მიზეზებს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ მოულოდნელობებს, ცდილობს მათ ახსნას;
- აფასებს, იძლევა თუ არა გამოტანილი დასკვნები მორიგი ვარაუდის გამოთქმის საშუალებას;
- საჭიროების შემთხვევაში გეგმავს მომავალ ცდას;
- შეიმუშავებს გამოყენებული მეთოდების დახვეწის გზებს.

მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

ბიოლ.X.5. მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს უჯრედში მიმდინარე პროცესებზე და დაასაბუთოს მათი მნიშვნელობა ორგანიზმისათვის.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მსჯელობს უჯრედის სტრუქტურული კომპონენტების ურთიერთკავშირზე და განიხილავს უჯრედს, როგორც ერთ მთლიანს;
- იყენებს მემბრანის თხევად-მოზაიკურ მოდელს უჯრედსა და გარემოს შორის კავშირის სადემონსტრაციოდ (მაგ., შერჩევითი გამტარობა, დიფუზია, ოსმოსი, აქტიური ტრანსპორტი, ენდოციტოზი, ეგზოციტოზი, "თავისიანის" და "უცხო" ცნობა);
- ასაბუთებს უჯრედის შემადგენლობაში შემავალი არაორგანული და ორგანული ნივთიერებების აუცილებლობას ორგანიზმისათვის;
- ილუსტრაციის და/ან მოდელის საშუალებით აჩვენებს ბიოპოლიმერების აგებულებებს შორის მსგავსებასა და განსხვავებას და მსჯელობს მათ მნიშვნელობაზე თითოეული უჯრედისათვის და მთელი ორგანიზმისათვის;
- წყლის ფიზიკური და ქიმიური თვისებების საფუძველზე ასაბუთებს სიცოცხლისათვის მის აუცილებლობას;
- ატარებს ცდებს და ავლენს კატალიზური პროცესების ინტენსივობის დამოკიდებულებას ზოგიერთ ფაქტორზე (მაგ., ტემპერატურა, pH), მონაცემებს გამოსახავს გრაფიკულად და აანალიზებს შედეგებს;
- მსჯელობს ანაბოლური და კატაბოლური პროცესების არსზე, აღწერს და სქემატურად გამოსახავს მათ მიმდინარეობას;
- მოიპოვებს ინფორმაციას კანცეროგენური ნივთიერებების როლზე უჯრედის არაკონტროლირებადი გაყოფის პროცესში - სიმსივნეების განვითარებაში;
- ვარაუდობს, თუ როგორი იქნება უჯრედის მეტაბოლიზმი კონკრეტულ სიტუაციაში (მაგ., გონებრივი და ფიზიკური დატვირთვა, მოსვენების მდგომარეობა, ჰიპოქსია, თირეოტიკოზი, დიაბეტი), აგროვებს ინფორმაციას ვარაუდის დასადასტურებლად.

ბიოლ.X.6.მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს სუნთქვის პროცესის თავისებურებები მცენარეებსა და ცხოველებში.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- საუბრობს სუნთქვის პროდუქტებით უჯრედების მომარაგების გზებზე და მსჯელობს ცხოველური და მცენარეული უჯრედების მიერ ენერჯის წარმოქმნის თავისებურებებზე;
- წარმოსახავს სუნთქვის პროცესს, როგორც ქიმიური რეაქციების ჯამს და განიხილავს გლუკოზას, როგორც უჯრედის ენერჯის ძირითად წყაროს;
- მსჯელობს აერობული და ანაერობული სუნთქვის თავისებურებებზე. აღწერს და სქემატურად გამოსახავს მათ მიმდინარეობას, წერს შესაბამის განტოლებებს, ერთმანეთს ადარებს ამ ორ პროცესს;
- მსჯელობს ცხოველებსა და მცენარეებში მიმდინარე აერობული/ანაერობული პროცესების მსგავსება/განსხვავებაზე;
- ქმნის აერობული სუნთქვის მოდელებს (*მაგ., ქლაქისა და უჯრედის ანალოგია - ენერჯის წყაროები და მოხმარების მიზანი თითოეულისათვის*);
- ექსპერიმენტულად იკვლევს წვის პროცესს (*მაგ., შაქრის ნატეხის წვა დახურულ კილაში*). ადარებს წვას და უჯრედულ სუნთქვას და მსჯელობს ამ უკანასკნელის უპირატესობაზე;
- აღწერს გზებს, რომლითაც ორგანიზმი მარაგდება ჟანგბადით (*მაგ., სხეულის ზედაპირი, ტრაქეები, ლაყურები, ფილტვები*);
- საუბრობს ალვეოლის თვისებებზე და ხსნის დაზიანების დროს ალვეოლის არსებობისას გაზთა ცვლის შეფერხების მიზეზებს;
- ასაბუთებს სისხლის და სისხლის მიმოქცევის მნიშვნელობას ნახშირორჟანგის და ჟანგბადის ტრანსპორტირების პროცესში.

ბიოლ.X.7.მოსწავლეს შეუძლია დაასაბუთოს კვების და მონელების მნიშვნელობა ორგანიზმის ზრდა-განვითარებისათვის და ენერჯით უზრუნველსაყოფად.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ატარებს ცდებს საკვებში დაგროვილი ენერჯის რაოდენობის გამოსათვლელად, ადარებს საკვებ პროდუქტებს ენერგეტიკული ღირებულების მიხედვით;
- ასაბუთებს საკვების მნიშვნელობას ორგანიზმის ზრდისათვის და ენერჯით მომარაგებისათვის;
- ადარებს მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმების კვების ტიპებს და ადგენს მათ შორის პრინციპულ განსხვავებას;
- იკვლევს საკვების შედგენილობას (ორგანული და არაორგანული ნივთიერებები, ვიტამინები), კვებით ღირებულებას და ენერჯის შემცველობას, ანალიზებს დაბალანსებული კვებითი რაციონის და თითოეული კომპონენტის მნიშვნელობას ორგანიზმისათვის;
- სქემატურად ასახავს საკვები ნივთიერებების გზას საჭმლის მომნელებელი სისტემიდან უჯრედებამდე;
- ასაბუთებს მიღებული საკვებიდან ინდივიდისათვის დამახასიათებელი ნივთიერებების აწყობის პრინციპს;
- მოიპოვებს ინფორმაციას სხვადასხვა საკვები პროდუქტის კვებით ღირებულებაზე და ენერჯის შემცველობაზე და მსჯელობს დაბალანსებული რაციონის მნიშვნელობაზე სხვადასხვა ასაკობრივი ჯგუფისათვის;

- ექსპერიმენტულად ასაბუთებს ფერმენტების მოქმედებას საკვების ქიმიურ დაშლის პროცესზე და მსჯელობს ტემპერატურისა და pH-ის ზემოქმედებით ფერმენტული აქტივობის ცვლილებაზე;
- აცნობიერებს მონელებული საკვების ათვისებაში სისხლის მიმოქცევის სისტემის მნიშვნელობას.

ბიოლ. X.8. მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს ფოტოსინთეზზე, როგორც მცენარეული ბიომასის წარმომქმნელ საკვანძო პროცესზე.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მსჯელობს გარემოსათვის მწვანე მცენარის მნიშვნელობაზე;
- სქემის სახით წარმოადგენს ფოტოსინთეზის საწყის და საბოლოო პროდუქტებს;
- აღწერს მცენარის სატრანსპორტო სისტემას და მსჯელობს წყლის და მინერალური ნივთიერებების მოძრაობის კანონზომიერებებზე;
- ცდის საშუალებით იკვლევს სხვადასხვა ფოთოლში (*მაგ., ფერადი ფოთლები, რამდენიმე დღით სიბნელეში გაჩერებული ფოთლები, დამცველობითი საფარველის მქონე ფოთლები*) სახამებლის არსებობა/არ არსებობას, ადგენს ცხრილს და მასში წარმოდგენილ მონაცემებს აკავშირებს ქლოროფილის არსებობასთან;
- იკვლევს (ექსპერიმენტულად, მზა მონაცემების ანალიზის საფუძველზე, სიმულაციური პროგრამების დახმარებით) გარემო ფაქტორების (სინათლის ინტენსივობა, ტემპერატურა, ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია) გავლენას ფოტოსინთეზის პროცესზე;
- განასხვავებს ფოტოსინთეზსა და სუნთქვას მცენარეებში;
- მსჯელობს ფოტოსინთეზის შედეგად ფოთლებში წარმოქმნილი გლუკოზის შემდგომ ბედზე (მოიხმარება სუნთქვის პროცესში, სახამებლის წარმოსაქმნელად);
- წარმოადგენს რეფერატს მცენარეული ბიომასიდან დამზადებული ეკონომიკურად მნიშვნელოვანი პროდუქტების შესახებ.

ბიოლ. X.9. მოსწავლეს შეუძლია დაასაბუთოს სატრანსპორტო სისტემის მნიშვნელობა ორგანიზმისათვის.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აანალიზებს წყლის და საკვები ნივთიერებების ტრანსპორტირების მექანიზმს მცენარეებში;
- იკვლევს გარემო პირობების ზემოქმედებით წყლის ტრანსპორტირების ინტენსივობის ცვლილებებს მცენარეებში;
- ახასიათებს სისხლის მიმოქცევის სისტემის 4 ძირითად კომპონენტს (არე - სისხლი, გამტარი მილები - სისხლძარღვები, ტუმბო - გული, მიმოცვლის უშუალო სეგმენტი - კაპილარები) და თითოეულის მნიშვნელობას ნივთიერებათა ტრანსპორტის პროცესში;
- ილუსტრაციის გამოყენებით აღწერს სისხლის წითელი უჯრედის მოძრაობას სისხლის მიმოქცევის სისტემაში (*მაგ., ერთი ერთროციტის მოძრაობა აორტიდან მარცხენა პარკუჭამდე*);
- ქმნის ანტიგენისა და ანტისხეულის ურთიერთქმედების მოდელს და მსჯელობს ამ ურთიერთქმედების მნიშვნელობაზე;
- განასხვავებს სისტოლურ და დიასტოლურ წნევას. ზომავს სისხლის წნევას. მსჯელობს გულის მუშაობასა და სისხლის წნევას შორის არსებულ ურთიერთდამოკიდებულებაზე.

- აღწერს ავტონომიური ნერვული სისტემის მიერ გულისა და სისხლის წნევის რეგულირების პროცესს;
- აანალიზებს ჯანსაღი ცხოვრების წესის და ჯანმრთელობაზე მოქმედი რისკ-ფაქტორების ზეგავლენის შემცირების მნიშვნელობას;
- ახასიათებს ზოგიერთ გულ-სისხლძარღვოვან პათოლოგიას (*მაგ., ათეროსკლეროზი, გულის მანკი, გულის კუნთის ინფარქტი*).

ბიოლ.X.10. მოსწავლეს შეუძლია დაასაბუთოს მაკოორდინირებელი სისტემების მნიშვნელობა ორგანიზმისათვის.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მსჯელობს ორგანიზმებში გაღიზიანების საპასუხოდ წარმოქმნილ პროცესებზე;
- ახასიათებს მცენარეული ჰორმონების როლს ზრდის, განვითარებისა და სტიმულზე საპასუხო რეაქციების კოორდინირებაში;
- აანალიზებს მაკოორდინირებელი სისტემების მნიშვნელობას სხვადასხვა სახის უჯრედებისა და ქსოვილების ნორმალური ფუნქციონირებისათვის;
- ერთმანეთს ადარებს ნერვულ და ენდოკრინულ სისტემებს (მოქმედების დრო, ინფორმაციის გადაცემის ფორმა, პასუხის ხანგრძლივობა, მოქმედების არეალი). შედეგებს წარმოადგენს ცხრილის სახით;
- ახასიათებს ტვინის სხვადასხვა უბნის დანიშნულებას და ასაბუთებს ცენტრალური ნერვული სისტემის ინტეგრალურ ფუნქციას;
- საუბრობს ნერვული სისტემისთვის ზოგიერთი მედიკამენტის დამაზიანებელ ეფექტზე;
- აღწერს ჰორმონის გამოყოფის ორმხრივი რეგულაციის პროცესს (რეგულაცია ცენტრალური ნერვული სისტემიდან და რეგულაცია მოცემული ჰორმონის კონცენტრაციით სისხლში);
- განასხვავებს პირობით და უპირობო რეფლექსებს და სქემატურად გამოსახავს რეფლექსურ რკალს.

ბიოლ.X.11. მოსწავლეს შეუძლია დაასაბუთოს გამომყოფი სისტემის მნიშვნელობა შინაგანი გარემოს მუდმივობის შენარჩუნებისათვის (ჰომეოსტაზი).

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მსჯელობს ორგანიზმისათვის შინაგანი გარემოს მუდმივობის შენარჩუნების აუცილებლობაზე;
- ექსპერიმენტულად ასაბუთებს დიფუზიის და ოსმოსის მნიშვნელობას მცენარეული და ცხოველური ქსოვილისათვის;
- ახასიათებს ჰომეოსტაზის პროცესში მონაწილე ორგანოებს, ცხრილის და/ან დიაგრამის სახით წარმოადგენს მათ მიერ კონტროლირებად პროცესებს (*მაგ., თირკმელები - წყლისა და მარილების რეგულაცია*);
- მსჯელობს უარყოფითი უკუკავშირის პრინციპის შესახებ და იყენებს მას თითოეულ უჯრედში გარემოს მუდმივობის შენარჩუნების მექანიზმის ასახსნელად;
- მსჯელობს კანის მნიშვნელობაზე ორგანიზმის ტემპერატურის მუდმივობის შენარჩუნებაში და განიხილავს ამ პროცესს, როგორც უარყოფითი უკუკავშირის მაგალითს.

ბიოლ.X.12.მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს სხვადასხვა გარემოს მიმართ ორგანიზმების მოძრაობის ადაპტაციურ თავისებურებებზე.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მსჯელობს ჩონჩხისა და კუნთების დანიშნულებაზე ორგანიზმისათვის (*მაგ., საყრდენ-მამოძრავებელი, დამცველობითი*);
- მოდელზე ამოიცნობს ადამიანის ძვლებსა და კუნთებს და საუბრობს მათ ფუნქციაზე;
- ექსპერიმენტის საშუალებით ადგენს ძვლისათვის ორგანული და არაორგანული ნივთიერებების მნიშვნელობას;
- განასხვავებს ადამიანის ჩონჩხში არსებული სხვადასხვა ტიპის ძვალთა შეერთებებს, აღწერს მათ თავისებურებებს, მსჯელობს დამატებითი სტრუქტურების (იოგის, მყესის, ხრტილის) მნიშვნელობაზე ნორმალური მოძრაობისათვის, მოჰყავს მოძრავი შეერთების ანალოგიები ტექნიკურ კონსტრუქციებში;
- საუბრობს კუნთის შეკუმშვის მექანიზმზე, ქმნის მოდელს ანტაგონისტი კუნთების მუშაობის პრინციპის (*მაგ., ორთავა და სამთავა კუნთები*) სადემონსტრაციოდ;
- მსჯელობს ფრინველთა ჩონჩხის ფრენასთან დაკავშირებულ თავისებურებებზე (*მაგ., ღრუიანი, მსუბუქი ძვლები, სხეულის ფორმა, დაბალანსებული წონა*);
- მსჯელობს წყალში მოზინადრე ცხოველების ცურვასთან დაკავშირებულ სტრუქტურულ თავისებურებებზე (*მაგ., სხეულის ფორმა, ფარფლები*);
- მსჯელობს მცენარეთა მოძრაობის სხვადასხვა ფორმებზე (*მაგ., ფოტოტროპიზმი, გეოტროპიზმი*).

პროგრამის შინაარსი

უჯრედი. უჯრედული თეორია, ორგანოიდები და მათი ფუნქციები, ატომური და მოლეკულური შედგენილობა, ბიოპოლიმერები, პლასტიკური და ენერგეტიკული ცვლა.

საკვები და საჭმლის მონელება. კვების ტიპები, საკვების მრავალფეროვნება, წყალი, მინერალური მარილები, ცილები, ცხიმები, ნახშირწყლები, ვიტამინები. ამ კომპონენტების შეფარდებითი შემცველობა საკვებში და თითოეულის ძირითადი დანიშნულება; საჭმლის მომნელებელი სისტემის ზოგადი აგებულება და ცალკეული ნაწილების ფუნქციები; ფერმენტების დანიშნულება და მოქმედების თავისებურებანი.

ფოტოსინთეზი და ნივთიერებათა ტრანსპორტი მცენარეებში. ფოტოსინთეზი და კვება, ფოტოსინთეზის ინტენსივობა, ფოთოლი და ფოტოსინთეზი, ფოტოსინთეზი და გარემო, მცენარე და მინერალები, ფესვების მიერ წყლის და მინერალების შეწოვა, სატრანსპორტო სისტემა მცენარეებში, წყლის მოძრაობა მცენარეში, ტრანსპირაცია.

ჰომეოსტაზი. ჰომეოსტაზის ზოგადი დახასიათება, ჰომეოსტაზის ხელშემწყობი პირობები, კონტროლი სხეულის ტემპერატურაზე, ექსკრეცია: მეტაბოლიზმის მავნე პროდუქტების გამოყოფა, ოსმორეგულაცია და თირკმელების უკმარისობა.

კოორდინაცია და პასუხი გალიზიანებაზე. გალიზიანებადობა და აღზნებადობა - ცოცხალის თვისებები. კოორდინაცია: ნერვული სისტემა, ნეირონები და რეფლექსური რკალი, ცენტრალური ნერვული სისტემის ინტეგრაციული ფუნქცია; ტვინი, როგორც ცენტრალური ნერვული სისტემის პროცესორი, ნარკოტიკების დამაზიანებელი მოქმედება ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე, რეცეპტორები და შეგრძნება; თვალი, როგორც შეგრძნების ორგანო, ენდოკრინული სისტემა.

სუნთქვა. ორგანიზმის ენერგეტიკული მასალა, ნახშირწყლების სხვადასხვა ტიპები, აერობული და ანაერობული პროცესები, ატფ. სუნთქვა სხეულის ზედაპირით, ტრაქეებით, ლაყურებით, ფილტვებით. ადამიანის სუნთქვითი პარამეტრები, აირთა ცვლა - ჟანგბადით მომარაგება, ფილტვის ვენტილაცია, თამბაქოს მიერ გამოწვეული დაავადებები.

სისხლი და სისხლის მიმოქცევა. ნივთიერებათა ტრანსპორტი ცხოველებში, სისხლის კომპონენტები და მათი ფუნქციები. ნივთიერებების ცვლა სისხლსა და ქსოვილებს შორის კაპილარებში. გული, როგორც სისხლის მიმოქცევის სისტემის ტუმბო. სისხლის წნევის რეგულაცია და ვარჯიშის მნიშვნელობა. გული (აგებულება, ცირკულაცია, აორტა, ღრუ ვენები, ფილტვის არტერია და ვენა, წინაგული, პარკუჭი). გულის მუშაობა. კორონარული მომარაგების დარღვევა.

მოდრაობა. ჩონჩხი, ჩონჩხის ძვლების შეთანხმებული მოქმედება, კუნთების შეკუმშვა და ენერგია. მოძრაობა ჰაერში, მოძრაობა წყალში.

X კლასი

ფიზიკა

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ფიზიკური მოვლენები
<p>კვლ. X.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.</p>	<p>ფიზ. X. 5. მოსწავლეს შეუძლია ელექტრული და მაგნიტური მოვლენების კვლევა.</p>
<p>კვლ. X.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.</p>	<p>ფიზ. X. 6. მოსწავლეს შეუძლია ფიზიკაში მეცნიერული აღმოჩენების დაკავშირება ყოველდღიურობასთან.</p>
<p>კვლ. X.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალებების გამოყენებით.</p>	
<p>კვლ. X.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.</p>	

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება

კვლ. X.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განსაზღვრავს და აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- განსაზღვრავს შესაბამისი ინფორმაციის მოძიების წყაროებს;
- გამოთქვამს არგუმენტირებულ მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განსაზღვრავს მონაცემების მოპოვების გზებს (*მაგ., ცდით, საველე სამუშაოს ჩატარებით, გამოკითხვით, საკითხის ირგვლივ ლიტერატურის მოძიებით*);
- განარჩევს მუდმივ და ცვლად (დამოკიდებულ, დამოუკიდებელ) პარამეტრებს;
- განსაზღვრავს კვლევის პირობებს და ჩატარების ეტაპებს;

- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს, ასაბუთებს არჩევანს;
- განსაზღვრავს მონაცემების აღრიცხვის ფორმებს (ცხრილები, გრაფიკები, სიები, ფოტოები, ჩანაწერები).

კვლ.X.2.მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/მონაცემების აღრიცხვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მოიძიებს და აანალიზებს შესაბამის ინფორმაციას;
- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას და/ან გაზომვებს, იღებს სარწმუნო მონაცემებს;
- გეგმავს და ატარებს საკონტროლო ცდას;
- აკვირდება, ზომავს, იყენებს ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემების სათანადო სიზუსტით რეგისტრირებისთვის (*მაგ., დროის მონაკვეთში ცვლადების მნიშვნელობების აღრიცხვა*);
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

კვლ.X.3.მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების დასამუშავებლად და წარმოსადგენად.

კვლ. X.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად;
- აანალიზებს მონაცემებს (*მაგ., საშუალო არითმეტიკული სიდიდის და საშუალოდან გადახრების დადგენა*), საჭიროების შემთხვევაში, საკონტროლო ცდის შედეგების გათვალისწინებით, გამოიტანს დასკვნებს;
- განიხილავს, საკმარისია თუ არა მონაცემები (რაოდენობრივად და თვისებრივად) გამოთქმული ვარაუდის დასადასტურებლად ან დასკვნის გამოსატანად;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს, განსხვავების შემთხვევაში ხსნის მიზეზებს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ მოულოდნელობებს, ცდილობს მათ ახსნას;
- აფასებს, იძლევა თუ არა გამოტანილი დასკვნები მორიგი ვარაუდის გამოთქმის საშუალებას;
- საჭიროების შემთხვევაში გეგმავს მომავალ ცდას;

- შეიმუშავებს გამოყენებული მეთოდების დახვეწის გზებს.

მიმართულება: ფიზიკური მოვლენები

ფიზ.X. 5. მოსწავლეს შეუძლია ელექტრული და მაგნიტური მოვლენების კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა თუ მოსწავლე:

- აანალიზებს კულონის კანონის სადემონსტრაციო ცდას და შესაბამის რაოდენობრივ თანაფარდობებს;
- აკავშირებს ელექტროსტატიკური ველის მახასიათებელ ფიზიკურ სიდიდეებს (დამაბულობა, პოტენციალი). მსჯელობს სუპერპოზიციის პრინციპის მნიშვნელობის შესახებ;
- მსჯელობს ელექტრული დენის თავისებურებებზე ლითონში, სითხეში, აირში. ახასიათებს ელექტროლიზის მოვლენას და აანალიზებს ფარადეის კანონებს;
- მსჯელობს ელექტრული დენის თავისებურებებზე ნახევარგამტარებში;
- აანალიზებს რაოდენობრივად დენის მაგნიტურ მოქმედებას;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს ელექტრომაგნიტური ინდუქციის გამოსაკვლევად, აანალიზებს მონაცემებს და გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- აღწერს ინდუქციურ დენს თვისებრივად და რაოდენობრივად;
- ავლენს უსაფრთხოების წესების ცოდნას ექსპერიმენტების დაგეგმვისა და ჩატარებისას, ასევე ყოველდღიურ ცხოვრებაში ელექტრული ხელსაწყოების მოხმარებისას;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.X.6. მოსწავლეს შეუძლია ფიზიკაში მეცნიერული აღმოჩენების დაკავშირება ყოველდღიურობასთან.

შედეგი თვალსაჩინოა თუ მოსწავლე:

- მოიპოვებს ინფორმაციას სხვადასხვა ტიპის ელექტრული ხელსაწყოების შექმნასა და განვითარებაზე, იკვლევს მათ გავლენას საზოგადოების განვითარებაზე და გარემოზე, წარმოადგენს პროექტის სახით;
- აფასებს ნახევარგამტარის აღმოჩენის მნიშვნელობას და განიხილავს ამ აღმოჩენის როლს ტექნოლოგიური პროცესების განვითარებაში, წარმოადგენს პრეზენტაციის სახით.

პროგრამის შინაარსი

ელექტროსტატიკა.

ელემენტარული მუხტი; მუხტის მუდმივობის კანონი. კულონის კანონი.

ელექტრული ველი, ელექტრული ველის დამაბულობა, სუპერპოზიციის პრინციპი.

ელექტრული ველი გამტარებსა და დიელექტრიკებში, დიელექტრიკული შეღწევადობა.

ელექტრული სტატიკური ველის მუშაობა. ელ. ველის პოტენციალი. პოტენციალთა სხვაობა.

ელექტროტევადობა, კონდენსატორი, ბრტყელი კონდენსატორის ელექტროტევადობა და ენერგია, კონდენსატორების შეერთება.

ელექტრული დენი.

კუთრი წინაღობა, გამტარის წინაღობის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე, ზეგამტარობა.

დენის წყარო, დენის წყაროს ემპ, დენის წყაროს შიგა წინაღობა. ომის კანონი სრული წრედისათვის.

ელექტრული დენი ლითონში, სითხეში, აირში.

ელექტროლიზი, ფარადეის კანონები. გალვანური ელემენტი, აკუმულატორი.

ნახევარგამტარი, ელექტრული დენი ნახევარგამტარში. ნახევარგამტარების გამოყენება.

ამპერმეტრი, ვოლტმეტრი, რეოსტატი, მათი მოქმედების პრინციპი.

უსაფრთხოების წესები ელექტროხელსაწყოების მოხმარებისას.

მაგნიტური ველი.

მაგნიტური ველი, დენიანი გამტარების ურთიერთქმედება.

მაგნიტური ნაკადი. მაგნიტური ინდუქცია. ამპერის ძალა. ნივთიერების მაგნიტური თვისებები. ლორენცის ძალა.

ელექტრომაგნიტური ინდუქციის მოვლენა. ლენცის წესი.

თვითინდუქცია, ინდუქტივობა.

დენიანი კოჭას მაგნიტური ველის ენერგია (გამოყვანის გარეშე, ანალოგიით კინეტიკურ ენერგიასთან).

X კლასი

ქიმია

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ქიმიური მოვლენები
<p>კვლ.X.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.</p>	<p>ქიმ.X.5. მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს ატომის აღნაგობა.</p>
<p>კვლ.X.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.</p>	<p>ქიმ.X.6. მოსწავლეს შეუძლია დააკავშიროს ელემენტის ატომის აღნაგობა მის ადგილმდებარეობასთან პერიოდულ სისტემაში.</p>
<p>კვლ.X.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.</p>	<p>ქიმ.X.7. მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერებათა თვისებები დაუკავშიროს ატომის ელექტრონულ აღნაგობას და ქიმიური ბმის ხასიათს.</p>
<p>კვლ.X.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.</p>	<p>ქიმ.X.8. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ჟანგვა-აღდგენითი პროცესები.</p>
	<p>ქიმ.X.9. მოსწავლეს შეუძლია ხსნარების თვისებების ახსნა ელექტროლიტური დისოციაციის თეორიის საფუძველზე.</p>
	<p>ქიმ.X.10. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ელექტროლიზის მოვლენა და მისი როლი ტექნიკასა და მრეწველობაში.</p>
	<p>ქიმ.X.11. მოსწავლეს შეუძლია განჭვრიტოს ქიმიური წონასწორობის გადახრის მიმართულება.</p>
	<p>ქიმ.X.12. მოსწავლეს შეუძლია ქიმიური ელემენტების და მათი ნაერთების დაახასიათება, მათი მნიშვნელობის შესახებ მსჯელობა.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

კვლ. X.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განსაზღვრავს და აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- განსაზღვრავს შესაბამისი ინფორმაციის მოძიების წყაროებს;
- გამოთქვამს არგუმენტირებულ მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განსაზღვრავს მონაცემების მოპოვების გზებს (*მაგ., ცდით, საველე სამუშაოს ჩატარებით, გამოკითხვით, საკითხის ირგვლივ ლიტერატურის მოძიებით*);
- განარჩევს მუდმივ და ცვლად (დამოკიდებულ, დამოუკიდებელ) პარამეტრებს;
- განსაზღვრავს კვლევის პირობებს და ჩატარების ეტაპებს;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს, ასაბუთებს არჩევანს;
- განსაზღვრავს მონაცემების აღრიცხვის ფორმებს (ცხრილები, გრაფიკები, სიები, ფოტოები, ჩანაწერები).

კვლ. X.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მოიძიებს და აანალიზებს შესაბამის ინფორმაციას;
- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას და/ან გაზომვებს, იღებს სარწმუნო მონაცემებს;
- გეგმავს და ატარებს საკონტროლო ცდას;
- აკვირდება, ზომავს, იყენებს ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემების სათანადო სიზუსტით რეგისტრირებისთვის (*მაგ., დროის მონაკვეთში ცვლადების მნიშვნელობების აღრიცხვა*);
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

კვლ. X.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების დასამუშავებლად და წარმოსადგენად.

კვლ. X.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად;

- აანალიზებს მონაცემებს (მაგ., საშუალო არითმეტიკული სიდიდის და საშუალოდან გადახრების დადგენა), საჭიროების შემთხვევაში, საკონტროლო ცდის შედეგების გათვალისწინებით, გამოიტანს დასკვნებს;
- განიხილავს, საკმარისია თუ არა მონაცემები (რაოდენობრივად და თვისებრივად) გამოთქმული ვარაუდის დასადასტურებლად ან დასკვნის გამოსატანად;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს, განსხვავების შემთხვევაში ხსნის მიზეზებს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ მოულოდნელობებს, ცდილობს მათ ახსნას;
- აფასებს, იძლევა თუ არა გამოტანილი დასკვნები მორიგი ვარაუდის გამოთქმის საშუალებას;
- საჭიროების შემთხვევაში გეგმავს მომავალ ცდას;
- შეიმუშავებს გამოყენებული მეთოდების დახვეწის გზებს.

მიმართულება: ქიმიური მოვლენები

ქიმ.X.5. მოსწავლეს შეუძლია აღწეროს ატომის აღნაგობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს ატომის აღნაგობის შესახებ თანამედროვე წარმოდგენებს და ელემენტების თვისებებს აკავშირებს ატომის აღნაგობასთან;
- განსაზღვრავს ელექტრონების განაწილებას ელექტრონულ დონეებსა და ქვე-დონეებზე. გამოითვლის თითოეულ ენერგეტიკულ დონეზე ორბიტალების რაოდენობას და ელექტრონების მაქსიმალურ რიცხვს;
- ელექტრონების განაწილების ძირითადი პრინციპების გათვალისწინებით გამოსახავს ატომთა ელექტრონულ კონფიგურაციას s-, p- და d- ელემენტებისათვის;
- ახორციელებს სათანადო გამოთვლებს (მაგ., ადგენს ელემენტის მასურ წილს ნაერთში, ელემენტების პროცენტულ შემცველობას, განსაზღვრავს ნაერთის ფორმულას შემადგენელი ელემენტების შემცველობის მიხედვით).

ქიმ.X.6. მოსწავლეს შეუძლია დააკავშიროს ელემენტის ატომის აღნაგობა მის ადგილმდებარეობასთან პერიოდულ სისტემაში.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ადარებს ერთმანეთს ერთი და იმავე ელემენტის იზოტოპებს მათი ფიზიკური და ქიმიური თვისებების მიხედვით. მიღებულ შედეგს აკავშირებს ატომის აღნაგობასთან;
- ბუნებაში იზოტოპების გავრცელების საფუძველზე გამოთვლის ელემენტის საშუალო ატომურ მასას;
- ასაბუთებს ატომბირთვის მუხტის მნიშვნელობას ელემენტების ინდივიდუალობის განსაზღვრაში;
- ადარებს ერთმანეთს ერთი და იმავე ჯგუფის ან პერიოდის ელემენტებს ატომის აღნაგობის თვალსაზრისით და გამოიტანს შესაბამის დასკვნას;
- აკავშირებს ელემენტების მიერ კატიონების და ანიონების წარმოქმნის უნარს მათი სავალენტო ელექტრონების რაოდენობასთან;

- ადგენს ზოგიერთი ელემენტის იონების და კეთილშობილი აირების გარე გარსების აღნაგობის იდენტურობას (მაგ., ადარებს ქლორის იონს არგონის ატომის ელექტრონულ აღნაგობას და მსჯელობს ქლორის იონის შედარებით მდგრადობაზე).

ქიმ.X.7.მოსწავლეს შეუძლია ნივთიერებათა თვისებები დაუკავშიროს ატომის ელექტრონულ აღნაგობას და ქიმიური ბმის ხასიათს.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აღწერს სხვადასხვა ტიპის ბმების წარმოქმნის მექანიზმებს; განასხვავებს იონურ, კოვალენტურ და მეტალურ ბმებს. ასახელებს მაგალითებს;
- აკავშირებს მეტალების თვისებებს მეტალური ბმის ბუნებასთან;
- ახასიათებს წყალბადურ ბმას და აკავშირებს მასთან სხვადასხვა ნივთიერების ფიზიკურ თვისებებს. ადარებს წყალბადურ ბმას კოვალენტურ და იონურ ბმებს.

ქიმ.X.8.მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ჟანგვა-აღდგენითი პროცესები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ადარებს ერთმანეთს ჟანგვისა და აღდგენის პროცესებს. ასახელებს მჟანგავებისა და აღმდგენების მაგალითებს, მსჯელობს მათ გამოყენებაზე;
- განსაზღვრავს ელემენტის ჟანგვით რიცხვს სხვადასხვა ნაერთში;
- აბალანსებს მარტივ ჟანგვა-აღდგენით რეაქციებს;
- ასახელებს და ახასიათებს ყოველდღიურ ცხოვრებასა და ბუნებაში მიმდინარე ჟანგვა-აღდგენითი პროცესების მაგალითებს და გამოთქვამს მოსაზრებას მათი დადებითი და უარყოფითი შედეგების შესახებ.

ქიმ.X.9.მოსწავლეს შეუძლია ხსნარების თვისებების ახსნა ელექტროლიტური დისოციაციის თეორიის საფუძველზე.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ახასიათებს ფუძეებს, მჟავებსა და მარილებს ელექტროლიტური დისოციაციის თეორიის თვალსაზრისით;
- ადგენს ელექტროლიტთა ხსნარებში მიმდინარე ქიმიური გარდაქმნების სრულ და შეკვეცილ იონურ ტოლობებს;
- აწარმოებს მათემატიკურ გამოთვლებს და განსაზღვრავს სხვადასხვა ელექტროლიტის დისოციაციის ხარისხს. განასხვავებს სუსტ, საშუალო და ძლიერ ელექტროლიტებს.

ქიმ.X.10.მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ელექტროლიზის მოვლენა და მისი როლი ტექნიკასა და მრეწველობაში.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აკავშირებს ელექტროქიმიურ პროცესებს მეტალთა აქტიურობის რიგსა და ჟანგვა-აღდგენით რეაქციებთან;
- ადგენს წყლის, მარილების ნალღობებისა და წყალხსნარების ელექტროლიზის პროცესში ელექტროდებზე იონური განმუხტვისას მიმდინარე რეაქციების სქემებს;
- ადარებს ერთმანეთს სხვადასხვა ტიპის ელექტროქიმიურ ელემენტებს;

- ანალიზებს და აფასებს ქიმიურ მრეწველობასა და ტექნიკაში ელექტროლიზური პროცესების მნიშვნელობას;
- ასრულებს ელექტროლიზის პროცესთან დაკავშირებულ რაოდენობრივ გამოთვლებს.

ქიმ.X.11.მოსწავლეს შეუძლია განჭვრიტოს ქიმიური წონასწორობის გადახრის მიმართულება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განასხვავებს შექცევად და შეუქცევად რეაქციებს. ადგენს შესაბამის ტოლობებს;
- განასხვავებს ჰომოგენურ და ჰეტეროგენურ რეაქციებს, განიხილავს მაგალითებს;
- იყენებს ლე-შატელიეს პრინციპს და განჭვრეტს სხვადასხვა ფაქტორის (წნევა, ნივთიერებათა კონცენტრაცია, ტემპერატურა) ქიმიურ წონასწორობაზე გავლენის ხასიათს. ჩამოთვლის სათანადო მაგალითებს;
- მოიძიებს ქიმიური წონასწორობის ძირითადი პრინციპების გამოყენების მაგალითებს და განიხილავს მათ ტექნოლოგიური პროცესების ოპტიმიზაციის მიზნით.

ქიმ.X.12.მოსწავლეს შეუძლია ქიმიური ელემენტების და მათი ნაერთების დახასიათება, მათი მნიშვნელობის შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ახასიათებს ელემენტებსა და მათ მნიშვნელოვან ნაერთებს;
- მსჯელობს ელემენტების ალოტროპიულ ფორმებზე;
- აკავშირებს ელემენტების ფიზიკურ და მნიშვნელოვან ქიმიურ თვისებებს მათ გამოყენებასთან;
- იცნობს ელემენტების და მათი მნიშვნელოვანი ნაერთების მიღების ძირითად მეთოდებს;
- მსჯელობს ქიმიური ელემენტების როლსა და გამოყენებაზე ყოფა-ცხოვრებასა და წარმოებაში;
- განაზოგადებს ელემენტების თვისებებს ერთი ჯგუფის ელემენტებისათვის;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს ხისტ და რბილ წყალში საპნის აქაფების პროცესის შესასწავლად. გამოიტანს სათანადო დასკვნას;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს ქიმიური ნაერთების და ნარევების შედგენილობის თვისებრივი ანალიზისთვის;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს მეტალთა აქტიურობის შესადარებლად. მიღებული შედეგების სისწორეს ამოწმებს მეტალთა ელექტროქიმიური ძაბვის რიგის მიხედვით.

პროგრამის შინაარსი

თანამედროვე წარმოდგენა ატომის აღნაგობაზე. ატომბირთვის შედგენილობა, იზოტოპის ცნება.

კვანტური რიცხვები და ორბიტალები. უმცირესი ენერჯის პრინციპი. პაულის პრინციპი. ჰუნდის წესი. ელექტრონული კონფიგურაცია. s-, p- და d- ელემენტები.

პერიოდული სისტემის ჯგუფები და პერიოდები (ატომთა ელექტრონული აღნაგობის მიხედვით). ელექტროუარყოფითობა.

ჟანგვის რიცხვი. ჟანგვა-აღდგენითი რეაქციების კლასიფიკაცია. ჟანგვა-აღდგენითი რეაქციების ტოლობების შედგენა.

ქიმიური ბმის ტიპები: კოვალენტური (არაპოლარული და პოლარული), იონური და მეტალური. დონორულ-აქცეპტორული ბმის წარმოქმნის მექანიზმი. წყალბადური ბმა. ელექტრონული ორბიტალების ჰიბრიდიზაცია. σ - და π -ბმები.

ხსნარების კონცენტრაცია: განზავებული და კონცენტრირებული ხსნარები. ხსნართა კონცენტრაციის რაოდენობრივი გამოსახვის ხერხები (პროცენტული და მოლური კონცენტრაცია)

ელექტროლიტური დისოციაციის თეორია. იონები. ხსნარების და მარილთა ნალღობების ელექტროგამტარობა. იონთა მოძრაობა. არაელექტროლიტები და სუსტი ელექტროლიტები. კატიონები და ანიონები. ელექტროლიზის გამოყენება მრეწველობასა და ტექნიკაში.

შექცევადი და შეუქცევადი რეაქციები. ქიმიური წონასწორობა, ლე-შატელიეს პრინციპი. ქიმიურ წონასწორობაზე მოქმედი ფაქტორები (კონცენტრაცია, ტემპერატურა, წნევა).

ელემენტები: წყალბადი, ჰალოგენები, ჟანგბადი, გოგირდი, აზოტი, ფოსფორი, ნახშირბადი, სილიციუმი, ნატრიუმი, კალიუმი, მაგნიუმი, კალციუმი, ალუმინი, რკინა, მანგანუმი. მათი მნიშვნელოვანი ნაერთები, თვისებები, გამოყენება.

ქიმიური ანალიზი: ალის შეფერილობა; ხსნარში იონების შემცველობის ანალიზი; ზოგიერთი გაზის იდენტიფიცირება სუნის, შეფერილობის, ინდიკატორებზე მოქმედების მიხედვით; ზოგიერთი ნაერთის ხსნადობის განსაზღვრა.

XI კლასი

ბიოლოგია

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ცოცხალი სამყარო
<p>კვლ.XI.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.</p> <p>კვლ.XI.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.</p> <p>კვლ.XI.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.</p> <p>კვლ.XI.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.</p>	<p>ბიოლ.XI.5. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ორგანიზმთა გამრავლების და ინდივიდუური განვითარების ფორმები.</p> <p>ბიოლ.XI.6. მოსწავლეს შეუძლია ჩამოაყალიბოს მემკვიდრეობითობის კანონები და იმსჯელოს ცვალებადობის ფორმებზე.</p> <p>ბიოლ.XI.7. მოსწავლეს შეუძლია გამოიყენოს ევოლუციის კონცეფცია ორგანული სამყაროს მრავალფეროვნების და მასში მიმდინარე ცვლილებების ასახსნელად.</p> <p>ბიოლ.XI.8. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ეკოსისტემაში მიმდინარე ნივთიერებათა მიმოქცევის და ენერჯის ცვლის პროცესები.</p> <p>ბიოლ.XI.9. მოსწავლეს შეუძლია დაასაბუთოს ეკოლოგიური ფაქტორების მნიშვნელობა ეკოსისტემების ფორმირებისათვის და იმსჯელოს გარემოსდაცვით პრობლემებზე.</p> <p>ბიოლ.XI.10. მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს ადამიანის ყოფისათვის მიკროორგანიზმების სასარგებლო და საზიანო თვისებების მნიშვნელობაზე.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და ინდიკატორები:

კვლ. XI.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განსაზღვრავს და აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- განსაზღვრავს შესაბამისი ინფორმაციის მოძიების წყაროებს;
- გამოთქვამს არგუმენტირებულ მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განსაზღვრავს მონაცემების მოპოვების გზებს (*მაგ., ცდით, საველე სამუშაოს ჩატარებით, გამოკითხვით, საკითხის ირგვლივ ლიტერატურის მოძიებით*);
- განარჩევს მუდმივ და ცვლად (დამოკიდებულ, დამოუკიდებელ) პარამეტრებს;
- განსაზღვრავს კვლევის პირობებს და ჩატარების ეტაპებს;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს, ასაბუთებს არჩევანს;
- განსაზღვრავს მონაცემების აღრიცხვის ფორმებს (ცხრილები, გრაფიკები, სიები, ფოტოები, ჩანაწერები).

კვლ. XI.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მოიძიებს და აანალიზებს შესაბამის ინფორმაციას;
- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას და/ან გაზომვებს, იღებს სარწმუნო მონაცემებს;
- გეგმავს და ატარებს საკონტროლო ცდას;
- აკვირდება, ზომავს, იყენებს ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემების სათანადო სიზუსტით რეგისტრირებისთვის (*მაგ., დროის მონაკვეთში ცვლადების მნიშვნელობების აღრიცხვა*);
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

კვლ. XI.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების დასამუშავებლად და წარმოსადგენად.

კვლ. XI.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად;
- ანალიზებს მონაცემებს (მაგ., საშუალო არითმეტიკული სიდიდის და საშუალოდან გადახრების დადგენა), საჭიროების შემთხვევაში, საკონტროლო ცდის შედეგების გათვალისწინებით, გამოიტანს დასკვნებს;
- განიხილავს, საკმარისია თუ არა მონაცემები (რაოდენობრივად და თვისებრივად) გამოთქმული ვარაუდის დასადასტურებლად ან დასკვნის გამოსატანად;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს, განსხვავების შემთხვევაში ხსნის მიზეზებს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ მოულოდნელობებს, ცდილობს მათ ახსნას;
- აფასებს, იძლევა თუ არა გამოტანილი დასკვნები მორიგი ვარაუდის გამოთქმის საშუალებას;
- საჭიროების შემთხვევაში გეგმავს მომავალ ცდას;
- შეიმუშავებს გამოყენებული მეთოდების დახვეწის გზებს.

მიმართულება: ცოცხალი სამყარო

ბიოლ. XI.5. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ორგანიზმთა გამრავლების და ინდივიდური განვითარების ფორმები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ქმნის მარტივ მოდელებს უჯრედში მიმდინარე მატრიცული სინთეზის რეაქციების სადემონსტრაციოდ, მსჯელობს მათი მნიშვნელობის შესახებ;
- იყენებს/ადგენს სქემატურ მოდელს და მსჯელობს მიტოზის როლზე შემდგომ თაობაში კარიოტიპის მუდმივობის შენარჩუნებაში;
- ადარებს ერთმანეთს უსქესო და სქესობრივი გამრავლების ფორმებს და მსჯელობს თითოეულის დროს მემკვიდრეობისთვის გენეტიკური მასალის თავისებურებაზე;
- იყენებს/ადგენს მეიოზის სქემატურ მოდელს და აკავშირებს ქრომოსომების და მათი უბნების განაწილებას გენეტიკურ ცვალებადობასთან;
- სინათლის მიკროსკოპით (ან ელექტრონულ ფორმატში) აკვირდება უჯრედებს გაყოფის პროცესში და ამოიცნობს მიტოზის თითოეულ ფაზას;
- განიხილავს დნმ-ს კოდს და ახასიათებს გენს, როგორც დნმ-ის მონაკვეთს, რომელიც კონკრეტული ცილის სინთეზს განსაზღვრავს;
- აღწერს განაყოფიერების პროცესს, ადგენს მარტივ განზოგადებულ სქემას. სვამს კითხვას სასიცოცხლო ციკლიდან მეიოზის ან განაყოფიერების ამოვარდნის შედეგებთან დაკავშირებით და აგროვებს სათანადო ინფორმაციას;
- ადარებს მეიოზისა და განაყოფიერების საბოლოო შედეგებს (გენეტიკური მასალის განახევრება/გამთლიანება) და მსჯელობს მათ ბიოლოგიურ როლზე;
- აღწერს ყვავილოვან მცენარეებში განაყოფიერებას და ეტაპებს წარმოადგენს სხვადასხვა გამომსახველობითი საშუალებით (მაგ., სქემა, ნახატი ან კოლაჟი);

- დაკვირვების საფუძველზე მსჯელობს ცხოველის ემბრიონული განვითარების ადრეულ ეტაპებზე (*მაგ., ზიგოტა, ბლასტომერები, ბლასტულა, გასტრულა*);
- გეგმავს კვლევას და წერილობით აღწერს სასიცოცხლო ციკლს მცენარეებსა (თაობათა მონაცვლეობა) და ცხოველებში (არაპირდაპირი და პირდაპირი განვითარება);
- აგროვებს ინფორმაციას ორგანიზმების სასიცოცხლო ციკლის (სრული და არასრული გარდაქცევა) თავისებურებებზე და მსჯელობს მათი შეგუებითი მნიშვნელობის შესახებ. მონაცემებს წარმოადგენს სხვადასხვა გამომსახველობითი საშუალებით (დიაგრამა, ცხრილი, სქემა, ნახატი ან კოლაჟი).

ბიოლ. XI.6. მოსწავლეს შეუძლია ჩამოაყალიბოს მემკვიდრეობითობის კანონები და იმსჯელოს ცვალებადობის ფორმებზე.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მოიპოვებს ინფორმაციას და ადარებს მემკვიდრეობითობისა და ცვალებადობის მოქმედებას, მსჯელობს მათ ბიოლოგიურ მნიშვნელობაზე;
- განიხილავს გენს, როგორც მემკვიდრეობითობის ერთეულს;
- ადგენს გენთა დამოუკიდებლად და შეჭიდულად მემკვიდრეობის სქემებს, ადარებს ერთმანეთს და მსჯელობს მათ შორის განსხვავებაზე, ასახელებს შესაბამის მაგალითებს;
- იყენებს ადამიანში სქესის განსაზღვრის სქემას და ადგენს ვაჟისა და გოგონას დაბადების ალბათობას;
- აგროვებს ინფორმაციას და მსჯელობს მეურნეობისათვის სასურველი სქესის მიღების მნიშვნელობაზე;
- ადგენს გენეტიკურ სქემას სქესთან შეჭიდული ნიშნების მემკვიდრეობაზე და ადეკვატურად იყენებს შესაბამის სიმბოლოებს მათ ჩასაწერად;
- აღწერს ზოგიერთი გენეტიკური დაავადების მემკვიდრეობის ხასიათს. აგროვებს და წარმოადგენს მასალას მათი პროფილაქტიკის ან მკურნალობის პერსპექტივის შესახებ;
- გენეტიკური ამოცანების გადაჭრისას იყენებს მონაცემთა ანალიზს, სტატისტიკისა და ალბათობის თეორიის ელემენტებს;
- მსჯელობს ადამიანის გენეტიკურ სტრუქტურაზე მავნე ფაქტორების (*მაგ., ნიკოტინი, ნარკოტიკები*) ზემოქმედებით გამოწვეულ ცვლილებებზე და ასახელებს ჯანსაღი ცხოვრების წესის მნიშვნელობას;
- მსჯელობს გენური ინჟინერიის მიღწევების დადებით და უარყოფით მხარეებზე;
- აღწერს სელექციის კლასიკურ (ტრადიციულ) და თანამედროვე მეთოდებს, აყალიბებს საკუთარ პოზიციას გენმოდირიცირებული ჯიშების წარმოების შესახებ და წარმოადგენს რეფერატის სახით.

ბიოლ. XI.7. მოსწავლეს შეუძლია გამოიყენოს ევოლუციის კონცეფცია ორგანული სამყაროს მრავალფეროვნების და მასში მიმდინარე ცვლილებების ასახსნელად.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ჩამოთვლის კონკურენციის მაგალითებს და მსჯელობს ევოლუციის შედეგების შესახებ;
- აგროვებს და წარმოადგენს ინფორმაციას ანთროპოლოგიური აღმოჩენების (*მაგ., ლუსი, მზია და ზეზვა*) და მათი მნიშვნელობის შესახებ;
- მოიპოვებს მასალას კულტურული მცენარეებისა და შინაური ცხოველების წარმოშობის კერების და მათი გავრცელების ისტორიის შესახებ, ამზადებს რეფერატს;

- იყენებს სქემებს და ავლენს ევოლუციურ კავშირებს ტაქსონომიურ ერთეულებს შორის;
- მოიპოვებს მასალას სინთეზური ევოლუციური თეორიით მოწოდებული ევოლუციის მამოძრავებელი ფაქტორების შესახებ და აკეთებს პრეზენტაციას;
- ასახელებს ევოლუციის თეორიის ძირითად არგუმენტებს და კონტრარგუმენტებს;
- მოიპოვებს ინფორმაციას და წარმოადგენს კულტურულ მცენარეთა და შინაურ ცხოველთა ადგილობრივი ჯიშების შესახებ.

ბიოლ. XI.8. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ეკოსისტემაში მიმდინარე ნივთიერებათა მიმოქცევის და ენერჯის ცვლის პროცესები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს მზა მონაცემებს, აგებს შესაბამის ენერჯის, ბიომასის და რიცხვთა ეკოლოგიურ პირამიდებს, აფასებს თუ რომელი მათგანია უფრო ხელსაყრელი კონკრეტული ეკოსისტემის დასახასიათებლად;
- მოიპოვებს ინფორმაციას ორგანიზმების ენერგეტიკული ბალანსის (საკვებისგან მიღებული და ცხოველქმედებისას დახარჯული ენერჯის) შენარჩუნებასთან დაკავშირებულ შეგუებულობების (მაგ., სეზონური მიგრაციები, ზამთრის ძილი, გუნდებად გაერთიანება, მცენარეების ბალიშებად ზრდა მთაში) შესახებ;
- აანალიზებს ეკოსისტემაში ენერჯის ნაკადის შემცირების მიზეზებს და ასახელებს ბიოგენური ელემენტების შენარჩუნების მნიშვნელობას ეკოსისტემაში (მაგ., C, N, წრებრუნვა);
- მოიძიებს ინფორმაციას ლოკალურ გარემოში არსებული დამაბინძურებელი ნივთიერებების (მაგ., მძიმე მეტალები, ზოგიერთი პესტიციდი, სასუქები) შესახებ და სქემატურად გამოსახავს ეკოსისტემაში ამ ნივთიერებების მიმოქცევას და დაგროვებას;
- ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე ფიზიოლოგიური პროცესების საფუძველზე გამოთქვამს ვარაუდს ენერჯის გადაცემასა და ნივთიერებების მიმოქცევაში ადამიანის ადგილის შესახებ.

ბიოლ. XI.9. მოსწავლეს შეუძლია დაასახულოს ეკოლოგიური ფაქტორების მნიშვნელობა ეკოსისტემების ფორმირებისათვის და იმსჯელოს გარემოსდაცვით პრობლემებზე.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ასახელებს მაგალითებს და აღწერს ეკოსისტემაში ორგანიზმების თანაარსებობის ფორმებს (მაგ., სიმბიოზი, შეჯიბრი, პარაზიტოზი) და მსჯელობს მათ შორის განსხვავებაზე;
- ატარებს ცდებს ორგანიზმების განვითარებასა და ეკოლოგიური ფაქტორის ინტენსივობას (ოპტიმუმი, გამლების ზედა და ქვედა ზღვარი) შორის დამოკიდებულების დასადგენად (მაგ., ხორბლის თესლის აღმონაცენისა და წყლის რაოდენობებს შორის დამოკიდებულების დადგენა), მონაცემებს წარმოადგენს გრაფიკულად;
- მოიძიებს და აანალიზებს მონაცემებს ბუნებრივი პირობების მრავალფეროვნების შესახებ და ვარაუდობს თუ როგორი სასიცოცხლო ფორმები შეიძლება არსებობდეს კონკრეტულ ეკოსისტემაში;
- აგროვებს ინფორმაციას ლოკალურ ეკოსისტემაზე ანთროპოგენური ფაქტორების ზემოქმედების შესახებ, მასალას წარმოადგენს რეფერატის, ფოტომასალის ან ჩანახატების სახით, გამოთქვამს მოსაზრებას ამ პრობლემის თავიდან აცილების გზების შესახებ;

- ანალიზებს გარემოს დაბინძურების შედეგად წარმოქმნილ რისკებს, ასახელებს მაგალითებს. დიაგრამებისა და/ან ცხრილების დახმარებით ასაბუთებს დაბინძურების უარყოფით ზეგავლენას ადამიანის ჯანმრთელობაზე, ველური სახეობების გავრცელებაზე და სხვა;
- გეგმავს და ატარებს კვლევას (*მაგ., ინტერვიუ, ისტორიული წყაროები, სტატისტიკური მონაცემები*) თუ როგორ იცვლებოდა ადამიანის პოპულაციების სტრუქტურა დროთა განმავლობაში სხვადასხვა ფაქტორის (*მაგ., სოციალური, ეკოლოგიური*) ზეგავლენით, შედეგებს წარმოადგენს გრაფიკულად, ანალიზებს მონაცემებს და გამოთქვამს დასკვნებს;
- აფასებს პოპულაციების მდგომარეობას სხვადასხვა გრაფიკული საშუალებით წარმოდგენილი მონაცემების (*მაგ., ასაკისა და სიკვდილიანობის, დროისა და ორგანიზმთა რაოდენობის, სიმჭიდროვისა და ორგანიზმთა რაოდენობის ურთიერთდამოკიდებულების გრაფიკი*) საფუძველზე.

ბიოლ. XI.10. მოსწავლეს შეუძლია იმსჯელოს ადამიანის ყოფისათვის მიკროორგანიზმების სასარგებლო და საზიანო თვისებების მნიშვნელობაზე.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ახდენს ბაქტერიების, სოკოების, ვირუსებისა და სხვა მიკროორგანიზმების კლასიფიცირებას, ასახელებს მათ მიერ გამოწვეულ ზოგიერთ დაავადებას და მსჯელობს ამ დაავადებების გავრცელების გზებზე;
- მოიპოვებს ინფორმაციას ადამიანის იმუნოდეფიციტის ვირუსით (აივ) დაინფიცირებულ პირებში სხვადასხვა დაავადების მიმდინარეობის შესახებ;
- ადგენს კითხვარს და ატარებს სოციალურ კვლევას შიდსის და მისი გავრცელების შესახებ;
- მსჯელობს გარკვეული დაავადებისაგან ორგანიზმის თავდაცვის უნარზე და იმუნოზაციის მნიშვნელობაზე;
- სქემის ან პრეზენტაციის საშუალებით აღწერს თუ როგორ “მუშაობს” ვაქცინა, საუბრობს უსაფრთხო ვაქცინის გენური ინჟინერიის გზით დამზადების პროცესზე;
- მსჯელობს ანტიბიოტიკების მნიშვნელობასა და ეფექტიანობაზე, გამოყენების სპეციფიკაზე;
- ასახელებს სასარგებლო პროდუქტების (*მაგ., მაწონი, პური, ღვინო*) წარმოების საქმეში მიკროორგანიზმების გამოყენების მაგალითებს;
- აცნობიერებს საკვების/წყლის დაბინძურების რისკებს და საუბრობს ამ რისკების შემცირების გზებზე, აღწერს წყლის ბიოლოგიური გაწმენდის მეთოდს.

პროგრამის შინაარსი

ორგანიზმთა გამრავლება და ინდივიდური განვითარება. ორგანიზმთა გამრავლების მნიშვნელობა, მიტოზი, უსქესო გამრავლება, სქესობრივი გამრავლება, სასქესო უჯრედების ჩამოყალიბება (გამეტოგენეზი), მეიოზი, მატრიცული სინთეზის რეაქციები, დნმ-ის კოდი, გენი, როგორც მემკვიდრეობის ერთეული, განაყოფიერება ცხოველებში, განაყოფიერება ყვავილოვან მცენარეებში, ორგანიზმთა ინდივიდური განვითარება (განვითარების ემბრიონული პერიოდი; განვითარების პოსტემბრიონული პერიოდი).

გენეტიკა და სელექცია. რას შეისწავლის გენეტიკა. მენდელის მიერ დადგენილი კანონზომიერებები (ერთგვარობის კანონი, დათიშვის კანონი, გენთა დამოუკიდებლად მემკვიდრეობის კანონი), არასრული დომინირება, მემკვიდრეობის კანონების ციტოლოგიური დასაბუთება, სქესი და სქესთან შეჭიდული ნიშნების მემკვიდრეობა, გენთა შეჭიდულობა, ადამიანის გენეტიკა (შესწავლის ზოგიერთი მეთოდი, მემკვიდრული დაავადებები), შემთხვევითი და კანონზომიერი მოვლენები გენეტიკაში, გენური ინჟინერიის ზოგადი დახასიათება, ცვალებადობა და მისი ფორმები (არამემკვიდრული და მემკვიდრული ცვალებადობა), მოდიფიკაციური ცვალებადობა, მუტაციური ცვალებადობა (გენური, ქრომოსომული და გენომური), სელექცია და გენეტიკა (სელექციის ტრადიციული და თანამედროვე მეთოდები).

ევოლუცია. შეხედულებები ცოცხალი სამყაროს ევოლუციის შესახებ: დარვინის ევოლუციური თეორია. დარვინის მოძღვრება ხელოვნურ და ბუნებრივ გადარჩევაზე. ევოლუციის სინთეზური თეორია. პოპულაცია. სახეობა. მიკროევოლუციის მამოძრავებელი ფაქტორები: მუტაციური პროცესი, გენთა დრეიფი, გენთა ნაკადი, იზოლაცია, ბუნებრივი გადარჩევა. ბუნებრივი გადარჩევის ფორმები (მასტაბილიზებული, მამოძრავებელი). მიკროევოლუციის საბოლოო შედეგი: შეგუებულობა, ახალ სახეობათა წარმოქმნა. მაკროევოლუცია და მისი დამამტკიცებელი საბუთები (ემბრიოლოგიური, პალეონტოლოგიური). ჰეკელ-მიულერის ბიოგენეტიკური კანონი. ევოლუციის მიმართულებები: აროგენეზი, ალოგენეზი და კატაგენეზი (ანუ ზოგადი დეგენერაცია). ევოლუციის კანონზომიერებები (დივერგენცია, კონვერგენცია).

ეკოლოგია. ეკოლოგია და ეკოსისტემები, კვებითი ურთიერთობები: კვებითი ჯაჭვები და კვებითი ქსელები, კვებითი ურთიერთობები: მასის და რიცხოზობის პირამიდები. პოპულაციის რიცხოზობაზე მოქმედი ფაქტორები, გახრწნა - ბუნებრივი პროცესი. ნახშირბადის მიმოცვლა, აზოტის მიმოცვლა, ადამიანის პოპულაციის ზრდა. ადამიანი და გარემო: ატმოსფეროს, წყლის და ნიადაგის დაბინძურება, ადამიანის დადებითი მოქმედება გარემოზე: ბუნების დაცვა, ადამიანის მიერ ეკოსისტემების მართვა: მეთევზეობის მეურნეობა, მებაღეობა, პარაზიტების კონტროლი.

ადამიანი და მიკროორგანიზმები. ჯანმრთელობა და დაავადება. პათოგენები - დაავადებების გამომწვევები. ბაქტერიები. სოკოები, ჭიები - დაავადების გამომწვევები. დაავადებების პრევენცია: უსაფრთხო წყალი და საკვები. ინდივიდუალური და საერთო დაცვა დაავადებებისგან. ბრძოლა ინფექციებთან. ანტისხეულები და იმუნური პასუხი. იმუნოლოგიის გამოყენება. მძიმე ინფექციური დაავადებები (შიდსი, ტუბერკულოზი) და მათი პრევენცია. შიდსის გავრცელება მსოფლიოსა და საქართველოში.

XI კლასი

ფიზიკა

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ფიზიკური მოვლენები
კვლ. XI.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.	ფიზ. XI.5. მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური რხევებისა და ტალღების დახასიათება.
კვლ. XI.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევიითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.	ფიზ. XI. 6. მოსწავლეს შეუძლია ელექტრომაგნიტური რხევებისა და ტალღების დახასიათება.
კვლ. XI.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.	ფიზ. XI.7. მოსწავლეს შეუძლია სითბური მოვლენების ანალიზი მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიისა და თერმოდინამიკის კანონების დახმარებით.
კვლ. XI.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.	ფიზ. XI.8. მოსწავლეს შეუძლია ატომის აგებულების, რადიოაქტივობის და რადიოაქტიური გამოსხივების სახეების აღწერა.
	ფიზ. XI.9. მოსწავლეს შეუძლია ბირთვის აღნაგობის აღწერა და მსჯელობა ბირთვული ურთიერთქმედების შესახებ.

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება

კვლ. XI.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განსაზღვრავს და აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- განსაზღვრავს შესაბამისი ინფორმაციის მოძიების წყაროებს;

- გამოთქვამს არგუმენტირებულ მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განსაზღვრავს მონაცემების მოპოვების გზებს (*მაგ., ცდით, სავლე სამუშაოს ჩატარებით, გამოკითხვით, საკითხის ირგვლივ ლიტერატურის მოძიებით*);
- განარჩევს მუდმივ და ცვლად (დამოკიდებულ, დამოუკიდებელ) პარამეტრებს;
- განსაზღვრავს კვლევის პირობებს და ჩატარების ეტაპებს;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს, ასაბუთებს არჩევანს;
- განსაზღვრავს მონაცემების აღრიცხვის ფორმებს (ცხრილები, გრაფიკები, სიები, ფოტოები, ჩანაწერები).

კვლ.XI.2.მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მოიძიებს და აანალიზებს შესაბამის ინფორმაციას;
- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას და/ან გაზომვებს, იღებს სარწმუნო მონაცემებს;
- გეგმავს და ატარებს საკონტროლო ცდას;
- აკვირდება, ზომავს, იყენებს ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემების სათანადო სიზუსტით რეგისტრირებისთვის (*მაგ., დროის მონაკვეთში ცვლადების მნიშვნელობების აღრიცხვა*);
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

კვლ.XI.3.მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების დასამუშავებლად და წარმოსადგენად.

კვლ.XI.4.მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად;
- აანალიზებს მონაცემებს (*მაგ., საშუალო არითმეტიკული სიდიდის და საშუალოდან გადახრების დადგენა*), საჭიროების შემთხვევაში, საკონტროლო ცდის შედეგების გათვალისწინებით, გამოიტანს დასკვნებს;
- განიხილავს, საკმარისია თუ არა მონაცემები (რაოდენობრივად და თვისებრივად) გამოთქმული ვარაუდის დასადასტურებლად ან დასკვნის გამოსატანად;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს, განსხვავების შემთხვევაში ხსნის მიზეზებს;

- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ მოულოდნელობებს, ცდილობს მათ ახსნას;
- აფასებს, იძლევა თუ არა გამოტანილი დასკვნები მორიგი ვარაუდის გამოთქმის საშუალებას;
- საჭიროების შემთხვევაში გეგმავს მომავალ ცდას;
- შეიმუშავებს გამოყენებული მეთოდების დახვეწის გზებს.

მიმართულება: ფიზიკური მოვლენები

ფიზ. XI.5. მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური რხევებისა და ტალღების დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- გეგმავს და ატარებს ცდებს სხეულთა მექანიკური რხევების შესასწავლად, ატარებს შესაბამის გაზომვებს და აღწერს კავშირს რხევის მახასიათებელ სიდიდეებს შორის;
- აანალიზებს რეზონანსის მოვლენას, ასახელებს ამ მოვლენის ამსახველ ფაქტებს ყოფაცხოვრებიდან;
- აანალიზებს რაოდენობრივ კავშირს რხევის მახასიათებელ ფიზიკურ სიდიდეებს შორის;
- რაოდენობრივად აღწერს ჰარმონიულ რხევებს;
- ახასიათებს განივი და გრძივი ტალღების გავრცელებას;
- ატარებს ცდებს და აკვირდება ბგერის წარმოქმნას და გავრცელებას, ჩამოთვლის ბგერის წყაროს მაგალითებს;
- მოიპოვებს ინფორმაციას სხვადასხვა გარემოში ბგერის გავრცელების სიჩქარის შესახებ, ადარებს ერთმანეთს და გამოთქვამს არგუმენტირებულ ვარაუდს მათ შორის არსებული განსხვავების მიზეზებზე;
- მოიპოვებს ინფორმაციას ცხოველებისა და ადამიანების მიერ აღქმული ბგერის სიხშირის შესახებ, აანალიზებს და წარმოადგენს სხვადასხვა გამომსახველობითი ხერხით;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ. XI.6. მოსწავლეს შეუძლია ელექტრომაგნიტური რხევებისა და ტალღების დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- პოულობს ანალოგიას მექანიკურ და ელექტრულ რხევებს შორის;
- წარმოადგენს ცვლადი დენის გენერატორის სქემას და ხსნის მისი მოქმედების პრინციპს;
- აფასებს ცვლადი დენის მნიშვნელობას ელექტრული ენერგიის გენერირებასა და გადაცემაში;
- აღწერს და აანალიზებს ელექტრომაგნიტური ტალღების წარმოქმნასა და გავრცელებას;
- სქემატურად წარმოადგენს ელექტრომაგნიტური ტალღების სკალას და თვისებრივად განასხვავებს ელექტრომაგნიტურ გამოსხივებას მისი ტალღის სიგრძის მიხედვით;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ. XI.7. მოსწავლეს შეუძლია სითბური მოვლენების ანალიზი მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიისა და თერმოდინამიკის კანონების დახმარებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიის ძირითად დებულებებს, რაოდენობრივად და თვისებრივად აკავშირებს იდეალური აირის შინაგან ენერგიასა და წნევას ტემპერატურასთან;
- მარტივი ცდების საშუალებით აკვირდება და წარმოადგენს თერმოდინამიკურ მოვლენებს;
- ახასიათებს სითბური ძრავის მ.ქ.კ.-ს;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ. XI.8. მოსწავლეს შეუძლია ატომის აგებულების, რადიოაქტივობის და რადიოაქტიური გამოსხივების სახეების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აანალიზებს რეზერვორდის ცდას, გამოიტანს შესაბამის დასკვნებს;
- აღწერს რადიოაქტივობის მოვლენას, მსჯელობს ბირთვის მდგრადობაზე;
- სხვადასხვა მეცნიერის ექსპერიმენტული კვლევის ანალიზის საფუძველზე ახასიათებს α - , β - და γ - გამოსხივებას, მსჯელობს მათი გამოყენების შესახებ;
- მოიპოვებს ინფორმაციას რადიოაქტიური გამოსხივების ბიოლოგიური ზემოქმედების შესახებ, ანალიზებს და წარმოადგენს პრევენტაციის სახით.

ფიზ. XI.9. მოსწავლეს შეუძლია ბირთვის აღნაგობის აღწერა და მსჯელობა ბირთვული ურთიერთქმედების შესახებ.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ახასიათებს ბირთვულ ძალებს, ადარებს მათ ელექტრულს და გრავიტაციულს;
- სქემატურად აღწერს ჯაჭვურ ბირთვულ რეაქციას, ანალიზებს მას;
- აღწერს ბირთვული რეაქტორის მუშაობის პრინციპს;
- მოიპოვებს ინფორმაციას ბირთვული ენერგიის გამოყენების შესახებ როგორც მშვიდობიანი, ასევე სამხედრო მიზნებისათვის, ანალიზებს შესაძლო საფრთხეებს;
- აფასებს ბირთვული ენერგიის გამოყენების გავლენას გარემოზე.

პროგრამის შინაარსი

მექანიკური რხევები და ტალღები.

მექანიკური რხევა, რხევის პერიოდი და სიხშირე, ამპლიტუდა, რეზონანსი.

განივი და გრძივი ტალღა.

ბგერა, ბგერის წყაროები. ბგერის წარმოქმნა, გავრცელება და აღქმა,

ჰარმონიული რხევა და მისი მახასიათებლები, ფაზა, ამპლიტუდა.

ელექტრომაგნიტური რხევები და ტალღები.

ანალოგია მექანიკურ და ელექტრულ რხევებს შორის. ელექტრული რხევები, რხევითი კონტური.

ცვლადი დენი, ძაბვისა და დენის ეფექტური (მოქმედი) მნიშვნელობები, ცვლადი დენის სიმძლავრე, ცვლადი დენის გენერატორი, ელექტროენერჯის გადაცემა, ტრანსფორმატორი.

ელექტრომაგნიტური ტალღის ბუნება და წყარო. სინათლე, როგორც ელექტრომაგნიტური ტალღა, ელექტრომაგნიტური ტალღების სკალა.

თერმოდინამიკა.

მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიის საფუძვლები;

ტემპერატურა, აბსოლუტური ტემპერატურა, აბსოლუტური ნული, იდეალური აირი; იდეალური აირის კანონები, იზოპროცესები.

მუშაობა თერმოდინამიკაში, შინაგანი ენერჯია. თერმოდინამიკის I და II კანონი. შექცევადი და შეუქცევადი პროცესები. სითბური ძრავების მ.ქ.კ., კარნოს ციკლი. ადიაბატური პროცესი.

ნაჯერი ორთქლი. დუდილის ტემპერატურის დამოკიდებულება წნევაზე. ტენიანობა, აბსოლუტური და ფარდობითი ტენიანობა.

ატომის აგებულება, რადიოაქტივობა, ბირთვი.

რეზერვორდის ცდა, ატომის პლანეტარული მოდელი.

რადიოაქტივობა, α -, β - და γ - გამოსხივება; ნახევრადდაშლის პერიოდი. რადიოაქტივობის გამოყენება არქეოლოგიაში, მედიცინაში, ბიოლოგიაში.

ატომის ბირთვის აღნაგობა, ბირთვული ძალები, ბმის ენერჯია, მასის დეფექტი.

ჯაჭვური რეაქცია, ბირთვული რეაქტორი; ბირთვული სინთეზის რეაქციები.

XI კლასი

ქიმია

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ქიმიური მოვლენები
<p>კვლ.XI.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.</p> <p>კვლ.XI.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.</p> <p>კვლ.XI.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.</p> <p>კვლ.XI.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.</p>	<p>ქიმ.XI.5. მოსწავლეს შეუძლია ორგანული ნაერთების დახასიათება, მათი მნიშვნელობის შესახებ მსჯელობა.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება

კვლ.XI.1. მოსწავლეს შეუძლია განსაზღვროს კვლევის საგანი და კვლევის ეტაპები.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- განსაზღვრავს და აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- განსაზღვრავს შესაბამისი ინფორმაციის მოძიების წყაროებს;
- გამოთქვამს არგუმენტირებულ მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განსაზღვრავს მონაცემების მოპოვების გზებს (*მაგ., ცდით, საველე სამუშაოს ჩატარებით, გამოკითხვით, საკითხის ირგვლივ ლიტერატურის მოძიებით*);
- განარჩევს მუდმივ და ცვლად (დამოკიდებულ, დამოუკიდებელ) პარამეტრებს;
- განსაზღვრავს კვლევის პირობებს და ჩატარების ეტაპებს;

- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს, ასაბუთებს არჩევანს;
- განსაზღვრავს მონაცემების აღრიცხვის ფორმებს (ცხრილები, გრაფიკები, სიები, ფოტოები, ჩანაწერები).

კვლ. XI.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მოიძიებს და აანალიზებს შესაბამის ინფორმაციას;
- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას ან/და გაზომვებს, იღებს სარწმუნო მონაცემებს;
- გეგმავს და ატარებს საკონტროლო ცდას;
- აკვირდება, ზომავს, იყენებს ინფორმაციულ-საკომუნიკაციო საშუალებებს მონაცემების სათანადო სიზუსტით რეგისტრირებისთვის (*მაგ., დროის მონაკვეთში ცვლადების მნიშვნელობების აღრიცხვა*);
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

კვლ. XI.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად;
- იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების დასამუშავებლად და წარმოსადგენად.

კვლ. XI.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად;
- აანალიზებს მონაცემებს (*მაგ., საშუალო არითმეტიკული სიდიდის და საშუალოდან გადახრების დადგენა*), საჭიროების შემთხვევაში, საკონტროლო ცდის შედეგების გათვალისწინებით, გამოიტანს დასკვნებს;
- განიხილავს, საკმარისია თუ არა მონაცემები (რაოდენობრივად და თვისებრივად) გამოთქმული ვარაუდის დასადასტურებლად ან დასკვნის გამოსატანად;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს, განსხვავების შემთხვევაში ხსნის მიზეზებს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ მოულოდნელობებს, ცდილობს მათ ახსნას;
- აფასებს, იძლევა თუ არა გამოტანილი დასკვნები მორიგი ვარაუდის გამოთქმის საშუალებას;
- საჭიროების შემთხვევაში გეგმავს მომავალ ცდას;
- შეიმუშავებს გამოყენებული მეთოდების დახვეწის გზებს.

მიმართულება: ქიმიური მოვლენები

ქიმ.XI.5.მოსწავლეს შეუძლია ორგანული ნაერთების დახასიათება, მათი მნიშვნელობის შესახებ მსჯელობა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- მსჯელობს ორგანულ ნაერთთა აღნაგობის თეორიის ძირითად დებულებებზე;
- ადგენს ნაერთის სტრუქტურულ ფორმულას. ორგანულ ნაერთს ფორმულის მიხედვით მიაკუთვნებს შესაბამის კლასს და ასახელებს საერთაშორისო ნომენკლატურის მიხედვით;
- ადგენს მარტივი შედგენილობის ორგანული ნაერთების იზომერების სტრუქტურულ ფორმულებს;
- ნაერთის ქიმიური ფორმულის გათვალისწინებით ადგენს სტრუქტურულ ფორმულას და ახასიათებს მასში არსებულ ბმებს;
- განასხვავებს ნაჯერ და უჯერ ბმებს. მსჯელობს უჯერი ბმების წარმოქმნის მექანიზმზე და სქემატურად გამოსახავს σ - და π - ბმების წარმოქმნას;
- აკავშირებს ორგანული ნაერთების თვისებებს მათ შედგენილობაში შემავალ ფუნქციურ ჯგუფთან;
- აკავშირებს ორგანულ ნაერთთა უმნიშვნელოვანეს თვისებებს მათ გამოყენებასთან მედიცინაში, ყოფა-ცხოვრებაში, სოფლის მეურნეობასა და ტექნიკაში;
- ქმნის ნახშირწყალბადების და მათი ფუნქციური ნაწარმების მოლეკულურ და სტრუქტურულ მოდელებს ნახშირბადის ატომში ელექტრონული ორბიტალების ჰიბრიდიზაციის გათვალისწინებით. იყენებს მათ ორგანულ ნაერთთა კლასებს შორის ურთიერთკავშირის დამადასტურებელი ქიმიური გარდაქმნების და მათი მექანიზმების დემონსტრირებისთვის;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს ნახშირწყალბადთა და მათ ნაწარმთა ფიზიკური თვისებების გამოსაკვლევად, აანალიზებს შედეგებს;
- ორგანული ნაერთების სპეციფიკურ თვისებებს ხსნის მათ მოლეკულაში შემავალ ატომთა ან ატომთა ჯგუფების ურთიერთგავლენით;
- აღწერს ორგანულ ნაერთთა კლასებს შორის კავშირებს და ადგენს შესაბამის სქემებს. წერს სათანადო რეაქციების ტოლობებს;
- განასხვავებს ბუნებრივ და სინთეზურ ბოჭკოებს მარტივი ცდების საფუძველზე.

პროგრამის შინაარსი

ორგანული ნაერთების აღნაგობის თეორია. ელექტრონული ორბიტალების ჰიბრიდიზაცია ორგანულ ნაერთებში. ორგანული ნაერთების კლასიფიკაცია. იზომერიის ცნება (ჯაჭვის, ჯერადი ბმების მდებარეობის, ცის- და ტრანს- იზომერია).

ალკანები: ჰომოლოგიური რიგი, აღნაგობა, ნომენკლატურა, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება.

ალკენები: ჰომოლოგიური რიგი, აღნაგობა, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. მარკოვნიკოვის წესი.

ალკინები: ზოგადი დახასიათება. აცეტილენი - აღნაგობა, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება.

არენები: ბენზოლი - აღნაგობა, მიღება, თვისებები და გამოყენება. ტოლუოლი. ატომთა ურთიერთგავლენა ტოლუოლის მაგალითზე.

ნახშირწყალბადების ჰიდროქსიწარმოებულები: ალკანოლები - ჰომოლოგიური რიგი, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. ეთილენგლიკოლი და გლიცერინი. ფენოლი. მათი თვისებები და გამოყენება.

ალდეჰიდები: ჰომოლოგიური რიგი, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება.

კეტონები: აცეტონი.

კარბონმჟავები: ჰომოლოგიური რიგი, მიღება, ფიზიკური და ქიმიური თვისებები, გამოყენება. ჭიანჭველმჟავა, მმარმჟავა. წარმოდგენა პალმიტინის და სტეარინის მჟავებზე.

ესტერები: ესტერიფიკაციის და ჰიდროლიზის რეაქციები.

ცხიმები: თხევადი და მყარი ცხიმები, თვისებები და გამოყენება.

ნახშირწყლები: მონო-, დი- და პოლისაქარიდების წარმომადგენლები: გლუკოზა, მისი ციკლური ფორმები და ქიმიური თვისებები; ფრუქტოზა, საქაროზა, სახამებელი და ცელულოზა, მათი ზოგადი დახასიათება.

ამინები: თვისებები და გამოყენება.

ამინომჟავები: აღნაგობა და თვისებები. პეპტიდური ბმა.

ცილები: აგებულება, როლი ბუნებაში.

მაღალმოლეკულური ნაერთების ზოგადი დახასიათება: პოლიმერი, მონომერი, ელემენტარული რგოლი, პოლიმერიზაციის ხარისხი. პოლიმერიზაციის და პოლიკონდენსაციის რეაქციები.

საგნობრივი კომპეტენციები ფიზიკის გაძლიერებული სწავლების სტატუსის მქონე სკოლებისათვის

X კლასი

ფიზიკა

(გაძლიერებული - კვირაში 5 საათი)

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ფიზიკური მოვლენები
ფიზ.გად.X.1.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის ექსპერიმენტული კვლევა.	ფიზ.გად.X.3.მოსწავლეს კვლევისას შეუძლია ათვლის არაინერციული სისტემის გამოყენება.
ფიზ.გად.X.2.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის თეორიული კვლევა.	ფიზ.გად.X.4.მოსწავლეს შეუძლია სითხეების დინების კვლევა.
	ფიზ.გად.X.5.მოსწავლეს შეუძლია ელექტრული და მაგნიტური მოვლენების კვლევა.
	ფიზ.გად. X.6.მოსწავლეს შეუძლია ფიზიკაში მეცნიერული აღმოჩენების დაკავშირება ყოველდღიურობასთან.

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება

ფიზ.გად.X.1.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის ექსპერიმენტული კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- გამოთქვამს მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განსაზღვრავს კვლევის ჩატარების ეტაპებს და პირობებს, საჭიროების შემთხვევაში გამოჰყავს სამუშაო ფორმულა;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/ აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს;

- სქემატურად წარმოადგენს ექსპერიმენტულ დანადგარს ან მოწყავს მისი ფოტოსურათი;
- ასახელებს გასაზომ სიდიდეებს;
- იყენებს შესაბამის მასალას / აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას;
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად;
- გაზომვების შედეგებს წარმოადგენს ცხრილის სახით;
- საჭიროების შემთხვევაში აგებს გაზომილ სიდიდეებს ან მათ ფუნქციებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკს;
- აანალიზებს მონაცემებს და გამოაქვს დასკვნები ან იყენებს მათ საძებნი სიდიდის საპოვნელად;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ ანომალიებს და ცდილობს მათ ახსნას;
- ახდენს ცდომილებათა ანალიზს.

ფიზ.გად.X.2.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის თეორიული კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- ასახელებს კვლევისას გამოყენებულ გამარტივებებს;
- შეარჩევს იმ კანონებსა და ფორმულებს, რომლებიც გამოდგება მოცემული საკითხის კვლევისას;
- ახორციელებს კვლევას;
- აანალიზებს მიღებულ შედეგს;
- რიცხვითი შედეგების მიღებისას სწორად იყენებს მიახლოებით რიცხვებზე მოქმედების წესებს;
- შესაძლებლობის შემთხვევაში ადარებს თეორიულ შედეგს ექსპერიმენტულთან;
- პრეზენტაციისას იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს.

მიმართულება: ფიზიკური მოვლენები

ფიზ.გად.X.3.მოსწავლეს კვლევისას შეუძლია ათვლის არაინერციული სისტემის გამოყენება.

შედეგი თვალსაჩინოა თუ, მოსწავლე:

- აანალიზებს მოვლენებს ათვლის არაინერციული სისტემების თვალსაზრისით;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.X.4.მოსწავლეს შეუძლია სითხეების დინების კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა თუ, მოსწავლე:

- ხსნის თვითმფრინავის ფრთის ამწევი ძალის წარმოქმნას;

- აკვირდება მაგნუსის ეფექტს;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.X.5.მოსწავლეს შეუძლია ელექტრული და მაგნიტური მოვლენების კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა თუ მოსწავლე:

- აანალიზებს კულონის კანონის სადემონსტრაციო ცდას და შესაბამის რაოდენობრივ თანაფარდობებს;
- აკავშირებს ელექტროსტატიკური ველის მახასიათებელ ფიზიკურ სიდიდეებს (დაძაბულობა, პოტენციალი). მსჯელობს სუპერპოზიციის პრინციპის მნიშვნელობის შესახებ;
- მსჯელობს ელექტრული დენის თავისებურებებზე ლითონში, სითხეში, აირში. ახასიათებს ელექტროლიზის მოვლენას და აანალიზებს ფარადეის კანონებს;
- მსჯელობს ელექტრული დენის თავისებურებებზე ნახევარგამტარებში;
- აანალიზებს რაოდენობრივად დენის მაგნიტურ მოქმედებას;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს ელექტრომაგნიტური ინდუქციის გამოსაკვლევად, აანალიზებს მონაცემებს და აკეთებს შესაბამის დასკვნებს;
- აღწერს ინდუქციურ დენს თვისებრივად და რაოდენობრივად;
- ავლენს უსაფრთხოების წესების ცოდნას ექსპერიმენტების დაგეგმვისა და ჩატარებისას, ასევე ყოველდღიურ ცხოვრებაში ელექტრული ხელსაწყოების მოხმარებისას;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.ფიზ.X.6.მოსწავლეს შეუძლია ფიზიკაში მეცნიერული აღმოჩენების დაკავშირება ყოველდღიურობასთან.

შედეგი თვალსაჩინოა თუ მოსწავლე:

- მოიპოვებს ინფორმაციას სხვადასხვა ტიპის ელექტრული ხელსაწყოების შექმნასა და განვითარებაზე, იკვლევს მათ გავლენას გარემოზე და საზოგადოების განვითარებაზე, წარმოადგენს პროექტის სახით;
- აფასებს ნახევარგამტარის აღმოჩენის მნიშვნელობას და განიხილავს ამ აღმოჩენის როლს ტექნოლოგიური პროცესების განვითარებაში, აკეთებს პრეზენტაციას.

პროგრამის შინაარსი

ათვლის არაინერციული სისტემები.

ინერციის ძალა ათვლის ინერციული სისტემის მიმართ გადატანითად მოძრავ ათვლის სისტემაში. სიჩქარეთა გარდაქმნის წესი ერთმანეთის მიმართ მბრუნავი ათვლის სისტემების შემთხვევაში. ინერციის ძალები ათვლის ინერციული სისტემის მიმართ თანაბრად მბრუნავ ათვლის სისტემაში.

ჰიდროდინამიკის ელემენტები.

დინების წირები. ლამინარული და ტურბულენტური დინება. უკუმშველი სითხის დინება: ნაკადის მუდმივობის პირობა და ბერნულის განტოლება, ტორიჩელის ფორმულა. თვითმფრინავის ფრთის ამწევი ძალა. მაგნუსის ეფექტი.

ელექტროსტატიკა.

ელემენტარული მუხტი. მუხტის მუდმივობის კანონი. კულონის კანონი.

ელექტრული ველი, ელ. ველის დამაბულობა, სუპერპოზიციის პრინციპი. წერტილოვანი მუხტის ველის დამაბულობა. ელექტრული ველის ძალწირები. გაუსის თეორემა. თანაბრად დამუხტული უსასრულო სიბრტყის, სფეროს, ბირთვის, უსასრულო ცილინდრის ელექტრული ველის დამაბულობის ფორმულების მიღება გაუსის თეორემის გამოყენებით. ელექტრული ველი გამტარებსა და დიელექტრიკებში, დიელექტრიკული შეღწევადობა. ელ. სტატიკური ველის მუშაობა. ელ. ველის პოტენციალი. წერტილოვანი მუხტის ველის პოტენციალი. პოტენციალთა სხვაობა. ორი წერტილოვანი მუხტის ურთიერთქმედების პოტენციური ენერგია.

ელექტროტევადობა, კონდენსატორი, ბრტყელი კონდენსატორის ელექტროტევადობა და ენერგია, კონდენსატორების შეერთება. ელექტრული ველის ენერგიის სიმკვრივე.

ელექტრული დენი.

ელექტრული დენი. დენის ძალა. დენის ძალის სიმკვრივე. კუთრი წინაღობა, ომის კანონი ლოკალური ფორმით, გამტარის წინაღობის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე, ზეგამტარობა.

დენის წყარო, დენის წყაროს ემმ, დენის წყაროს შიგა წინაღობა. ომის კანონი სრული წრედისათვის, ომის კანონი წრედის არაერთგვაროვანი უბნისათვის, კირხჰოფის კანონები. ელექტრული დენი ლითონში, სითხეში, აირში, ვაკუუმში. ელექტრონსხივიური მილაკი. ელექტროლიზი, ფარადეის კანონები. გალვანური ელემენტი, აკუმულატორი.

ნახევარგამტარი, ელექტრული დენი ნახევარგამტარში. ნახევარგამტარების გამოყენება (დიოდი, ტრანზისტორი, მიკროელექტრონიკა).

ამპერმეტრი, ვოლტმეტრი, რეოსტატი, მათი მოქმედების პრინციპი. უსაფრთხოების წესები ელექტროხელსაწყოების მოხმარებისას.

მაგნიტური ველი.

მაგნიტური ველი, დენიანი გამტარების ურთიერთქმედება.

მაგნიტური ინდუქცია. მაგნიტური ინდუქციის წირები. ბიო-სავარის კანონი. წრიული დენის მაგნიტური ველის ინდუქცია ღერძის წერტილებში. თეორემა ცირკულაციის შესახებ.

უსასრულო წრფივი დენიანი გამტარისა და სოლენოიდის მაგნიტური ველის ინდუქცია.

ამპერის ძალა. პარალელური დენიანი გამტარების ურთიერთქმედების ძალა. დენის ძალის ერთეული - ამპერი. ლორენცის ძალა. ორი ვექტორის ვექტორული ნამრავლი. ლორენცის ძალის ჩაწერა ვექტორული ნამრავლის გამოყენებით. ნივთიერების მაგნიტური თვისებები. ელექტრომაგნიტური ინდუქციის მოვლენა. ლენცის წესი. მაგნიტური ნაკადი.

ელექტრომაგნიტური ინდუქციის კანონი.

თვითინდუქცია, ინდუქტივობა. დენიანი კოჭას მაგნიტური ველის ენერგია. მაგნიტური ველის ენერგიის სიმკვრივე.

XI კლასი

ფიზიკა

(გაძლიერებული - კვირაში 5 საათი)

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ფიზიკური მოვლენები
<p>ფიზ.გად.XI.1.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის ექსპერიმენტული კვლევა.</p> <p>ფიზ.გად.XI.2.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის თეორიული კვლევა.</p>	<p>ფიზ.გად.XI.3.მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური რხევებისა და ტალღების დახასიათება.</p> <p>ფიზ.გად.XI.4.მოსწავლეს შეუძლია ელექტრომაგნიტური რხევებისა და ტალღების დახასიათება.</p> <p>ფიზ.გად.XI.5.მოსწავლეს შეუძლია სინათლის ორმაგი ბუნების კვლევა.</p> <p>ფიზ.გად.XI.6.მოსწავლეს შეუძლია სითბური მოვლენების ანალიზი მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიისა და თერმოდინამიკის კანონების დახმარებით.</p> <p>ფიზ.გად.XI.7.მოსწავლეს შეუძლია ატომის აგებულების, რადიოაქტივობის და რადიოაქტიური გამოსხივების სახეების აღწერა.</p> <p>ფიზ.გად.XI.8.მოსწავლეს შეუძლია ბირთვის აღნაგობის აღწერა და მსჯელობა ბირთვული ურთიერთქმედების შესახებ.</p>

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება

ფიზ.გად.XI.1.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის ექსპერიმენტული კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- გამოთქვამს მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განსაზღვრავს კვლევის ჩატარების ეტაპებს და პირობებს, საჭიროების შემთხვევაში გამოჰყავს სამუშაო ფორმულა;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/ აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს;
- სქემატურად წარმოადგენს ექსპერიმენტულ დანადგარს ან მოჰყავს მისი ფოტოსურათი;
- ასახელებს გასაზომ სიდიდეებს;
- იყენებს შესაბამის მასალას / აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას;
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად;
- გაზომვების შედეგებს წარმოადგენს ცხრილის სახით;
- საჭიროების შემთხვევაში აგებს გაზომილ სიდიდეებს ან მათ ფუნქციებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკს;
- ანალიზებს მონაცემებს და გამოაქვს დასკვნები ან იყენებს მათ საძებნი სიდიდის საპოვნელად;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ ანომალიებს და ცდილობს მათ ახსნას;
- ახდენს ცდომილებათა ანალიზს.

ფიზ.გად. XI.2.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის თეორიული კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- ასახელებს კვლევისას გამოყენებულ გამარტივებებს;
- შეარჩევს იმ კანონებსა და ფორმულებს, რომლებიც გამოდგება მოცემული საკითხის კვლევისას;
- ახორციელებს კვლევას;
- ანალიზებს მიღებულ შედეგს;
- რიცხვითი შედეგების მიღებისას სწორად იყენებს მიახლოებით რიცხვებზე მოქმედების წესებს;
- შესაძლებლობის შემთხვევაში ადარებს თეორიულ შედეგს ექსპერიმენტულთან;
- პრეზენტაციისას იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს.

მიმართულება: ფიზიკური მოვლენები

ფიზ.გად.XI.3. მოსწავლეს შეუძლია მექანიკური რხევებისა და ტალღების დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- გეგმავს და ატარებს ცდებს სხეულთა მექანიკური რხევების დასაკვირვებლად, აწარმოებს შესაბამის გაზომვებს და აღწერს კავშირს რხევის მახასიათებელ სიდიდეებს შორის;
- ანალიზებს რეზონანსის მოვლენას, მოჰყავს ამ მოვლენის ამსახველი ფაქტები ყოფაცხოვრებიდან;
- ანალიზებს რხევის მახასიათებელ ფიზიკურ სიდიდეებს შორის რაოდენობრივ კავშირს;
- რაოდენობრივად აღწერს ჰარმონიულ რხევებს;
- ახასიათებს განივი და გრძივი ტალღების გავრცელებას;
- ატარებს ცდებს და აკვირდება ბგერის წარმოქმნას და გავრცელებას, მოჰყავს ბგერის წყაროს მაგალითები;
- მოიპოვებს ინფორმაციას სხვადასხვა გარემოში ბგერის გავრცელების სიჩქარის შესახებ, ადარებს ერთმანეთს და გამოთქვამს არგუმენტირებულ ვარაუდს მათ შორის არსებული განსხვავების მიზეზებზე;
- მოიპოვებს ინფორმაციას ცხოველებისა და ადამიანების მიერ აღქმული ბგერის სიხშირის შესახებ, ანალიზებს და წარმოადგენს სხვადასხვა გამომსახველობითი ხერხებით;
- გეგმავს და ატარებს ცდებს მექანიკური ტალღების შესასწავლად (არეკვლა, გარდატეხა, დიფრაქცია, ინტერფერენცია), შედეგებს ანალიზებს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- აკვირდება და რაოდენობრივად აღწერს დოპლერის ეფექტს;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.XI.4. მოსწავლეს შეუძლია ელექტრომაგნიტური რხევებისა და ტალღების დახასიათება.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- პოულობს ანალოგიას მექანიკურ და ელექტრულ რხევებს შორის;
- წარმოადგენს ცვლადი დენის გენერატორის სქემას და ხსნის მისი მოქმედების პრინციპს;
- აფასებს ცვლადი დენის მნიშვნელობას ელექტრული ენერჯის გენერირებასა და გადაცემაში;
- სქემატურად წარმოადგენს ელექტრომაგნიტური ტალღების სკალას და განასხვავებს თვისებრივად ელექტრომაგნიტურ გამოსხივებას მათი ტალღის სიგრძის მიხედვით;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.XI.5.მოსწავლეს შეუძლია სინათლის ორმაგი ბუნების კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- გეგმავს და ატარებს ცდებს სინათლის ტალღური ბუნების შესასწავლად, შედეგებს ანალიზებს და გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- ადგენს რაოდენობრივ კავშირს სინათლის ნაკადს, სინათლის ძალასა და განათებულობას შორის;
- ანალიზებს ფოტოეფექტის ექსპერიმენტს და აკეთებს შესაბამის დასკვნებს სინათლის კვანტური ბუნების შესახებ;

- მოიპოვებს ინფორმაციას სინათლეზე წარმოდგენების განვითარების შესახებ, აკეთებს პრეზენტაციას;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.XI.6.მოსწავლეს შეუძლია სითბური მოვლენების ანალიზი მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიისა და თერმოდინამიკის კანონების დახმარებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიის ძირითად დებულებებს, რაოდენობრივად და თვისებრივად აკავშირებს იდეალური აირის შინაგან ენერგიას და წნევას ტემპერატურასთან;
- მარტივი ცდებით ახდენს თერმოდინამიკური მოვლენების დემონსტრირებას;
- ახასიათებს სითბური ძრავის მ.ქ.კ.-ს;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.XI.7.მოსწავლეს შეუძლია ატომის აგებულების, რადიოაქტივობის და რადიოაქტიური გამოსხივების სახეების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აანალიზებს რეზერფორდის ცდას, გამოაქვს შესაბამისი დასკვნები;
- ახასიათებს პლანეტარული მოდელის წინააღმდეგობებს;
- აღწერს წყალბადის ატომის მოდელს ბორის პოსტულატების გამოყენებით;
- ახასიათებს გამოსხივების ნაწილაკოვან ბუნებას და მატერიის ტალღურ ბუნებას;
- აღწერს რადიოაქტივობის მოვლენას, მსჯელობს ბირთვის მდგრადობაზე;
- სხვადასხვა მეცნიერთა ექსპერიმენტული კვლევების ანალიზის საფუძველზე ახასიათებს α -, β - და γ - გამოსხივებას და მსჯელობს მათი გამოყენების შესახებ;
- მოიპოვებს ინფორმაციას რადიოაქტიური გამოსხივების ბიოლოგიური ზემოქმედების შესახებ, ანალიზებს და აკეთებს პრეზენტაციას;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.XI.8.მოსწავლეს შეუძლია ბირთვის აღნაგობის აღწერა და მსჯელობა ბირთვული ურთიერთქმედების შესახებ.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ახასიათებს ბირთვულ ძალებს, ადარებს მათ ელექტრულს და გრავიტაციულს;
- სქემატურად აღწერს ჯაჭვურ ბირთვულ რეაქციას, ანალიზებს მას;
- აღწერს ბირთვული რეაქტორის მუშაობის პრინციპს;
- მოიპოვებს ინფორმაციას ბირთვული ენერგიის გამოყენების შესახებ როგორც მშვიდობიანი, ასევე სამხედრო მიზნებისათვის, ანალიზებს შესაძლო საფრთხეებს;
- აფასებს ბირთვული ენერგიის გამოყენების გავლენას გარემოზე;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

პროგრამის შინაარსი

მექანიკური რხევები და ტალღები.

მექანიკური რხევა, რხევის პერიოდი და სიხშირე. ჰარმონიული რხევა და მისი მახასიათებლები: ფაზა, ამპლიტუდა. მათემატიკური ქანქარასა და ზამბარაზე დაკიდებული სხეულის რხევების პერიოდების ფორმულები. იძულებითი რხევები. რეზონანსი. ძვერა.

განივი და გრძივი ტალღა, ტალღების არეკვლა, გარდატეხა, ჰიუგენსის პრინციპი, დიფრაქცია, ინტერფერენცია, მდგარი ტალღა, დოპლერის ეფექტი. ბგერა, ბგერის წყაროები. ბგერის წარმოქმნა, გავრცელება და აღქმა, ხმამაღლობა, სიმაღლე, ტონი, ჰარმონიკები.

ელექტრომაგნიტური რხევები და ტალღები.

ანალოგია მექანიკურ და ელექტრულ რხევებს შორის. ელექტრული რხევები, რხევითი კონტური.

ცვლადი დენი; რეზისტორი, კონდენსატორი და კოჭა ცვლადი დენის წრედში; ვექტორული დიაგრამა, ომის კანონი ცვლადი დენის წრედისათვის, ცვლადი დენის სიმძლავრე, ძაბვისა და დენის ეფექტური (მოქმედი) მნიშვნელობები, ცვლადი დენის გენერატორი, ელექტრო ენერჯის გადაცემა, ტრანსფორმატორი.

ელექტრომაგნიტური ტალღის ბუნება და წყარო. სინათლე როგორც ელექტრომაგნიტური ტალღა, ელექტრომაგნიტური ტალღების სკალა, რადიოკავშირის პრინციპები.

სინათლის ორმაგი ბუნება.

სინათლის ტალღური ბუნება, დისპერსია, ინტერფერენცია, დიფრაქცია, დიფრაქციული მესერი, პოლარიზაცია. სინათლის ტალღის სიგრძის განსაზღვრა დიფრაქციული მესერის გამოყენებით.

სინათლის კვანტური ბუნება: შავი სხეულის გამოსხივება, პლანკის ჰიპოთეზა. ფოტოეფექტი, ფოტოეფექტის კანონები. ფოტონები. ფოტონის იმპულსი. სინათლის წნევა.

მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიის საფუძვლები და თერმოდინამიკა.

მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიის ძირითადი დებულებები, ბროუნის მოძრაობა, მოლეკული მასა, ავოგადროს რიცხვი, მოლეკულის ზომების შეფასება; იდეალური აირი, იდეალური აირის მოლეკულურ-კინეტიკური თეორიის ძირითადი განტოლება; ტემპერატურა, აბსოლუტური ტემპერატურა, აბსოლუტური ნული ; იდეალური აირის კანონები, იზოპროცესები.

მუშაობა თერმოდინამიკაში, შინაგანი ენერჯია. თერმოდინამიკის I კანონი. იდეალური აირის შინაგანი ენერჯია. აირის სითბოტევადობა მუდმივი წნევის და მუდმივი მოცულობის პირობებში. მაიერის განტოლება. ადიაბატური პროცესი, პუასონის განტოლება.

თერმოდინამიკის II კანონი. შექცევადი და შეუქცევადი პროცესები. სითბური ძრავების მქკ, კარნოს ციკლი.

ნაჯერი ორთქლი. დუდილის ტემპერატურის დამოკიდებულება წნევაზე. ტენიანობა, აბსოლუტური და ფარდობითი ტენიანობა, მათი გაზომვა.

ატომის აგებულება, რადიოაქტივობა, ბირთვი.

რეზერვორდის ცდა, ატომის პლანეტარული მოდელი, პლანეტარული მოდელის წინააღმდეგობები, ბორის პოსტულატები, წყალბადის ატომის ბორის თეორია, ელექტრონების დიფრაქცია, დე ბროილის ტალღის სიგრძე, ჰაიზენბერგის განუზღვრელობის პრინციპი (იმპულსისა და კოორდინატისათვის).

რადიოაქტივობა, α -, β - და γ - გამოსხივება; ნახევრადდაშლის პერიოდი. რადიოაქტივობის გამოყენება არქეოლოგიაში, მედიცინაში, ბიოლოგიაში.

ატომის ბირთვის აღნაგობა, ბირთვული ძალები, ზმის ენერგია.

ჯაჭვური რეაქცია, ბირთვული რეაქტორი; ბირთვული სინთეზის რეაქციები.

XII კლასი

ფიზიკა

(გაძლიერებული/კვირაში 3 საათი)

სტანდარტი

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები მიმართულებების მიხედვით:

მეცნიერული კვლევა-ძიება	ფიზიკური მოვლენები
ფიზ.გად.XII.1. მოსწავლეს შეუძლია საკითხის ექსპერიმენტული კვლევა.	ფიზ.გად.XII.3. მოსწავლეს შეუძლია ფარდობითობის სპეციალური თეორიის ძირითადი პრინციპების აღწერა.
ფიზ.გად.XII.2. მოსწავლეს შეუძლია საკითხის თეორიული კვლევა.	ფიზ.გად.XII.4. მოსწავლეს შეუძლია სამყაროს წარმოშობისა და განვითარების თანამედროვე მეცნიერული თეორიების აღწერა.
	ფიზ.გად.XII.5. მოსწავლეს შეუძლია ელემენტარული ნაწილაკების კლასიფიკაცია და მათი ურთიერთქმედებების აღწერა.
	ფიზ.გად.XII.6. მოსწავლე აფასებს ფიზიკის როლს თანამედროვე საზოგადოების განვითარებაში.

წლის ბოლოს მისაღწევი შედეგები და მათი ინდიკატორები:

მიმართულება: მეცნიერული კვლევა-ძიება

ფიზ.გად.XII.1. მოსწავლეს შეუძლია საკითხის ექსპერიმენტული კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- გამოთქვამს მოსაზრებას/ვარაუდს;
- განსაზღვრავს კვლევის ჩატარების ეტაპებს და პირობებს, საჭიროების შემთხვევაში გამოჰყავს სამუშაო ფორმულა;
- არჩევს სათანადო ხელსაწყოებს/ აღჭურვილობას/ინსტრუმენტებს;
- სქემატურად წარმოადგენს ექსპერიმენტულ დანადგარს ან მოჰყავს მისი ფოტოსურათი;

- ასახელებს გასაზომ სიდიდეებს;
- იყენებს შესაბამის მასალას / აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას;
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად;
- გაზომვების შედეგებს წარმოადგენს ცხრილის სახით;
- საჭიროების შემთხვევაში აგებს გაზომილ სიდიდეებს ან მათ ფუნქციებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკს;
- აანალიზებს მონაცემებს და გამოაქვს დასკვნები ან იყენებს მათ სამეზობლო სიდიდის საპოვნელად;
- ადარებს დასკვნებს გამოთქმულ ვარაუდს;
- განიხილავს დაკვირვებისა და გაზომვების დროს გამოვლენილ ანომალიებს და ცდილობს მათ ახსნას;
- ახდენს ცდომილებათა ანალიზს.

ფიზ.გად.XII.2.მოსწავლეს შეუძლია საკითხის თეორიული კვლევა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აყალიბებს კვლევის მიზანს;
- ასახელებს კვლევისას გამოყენებულ გამარტივებებს;
- შეარჩევს იმ კანონებსა და ფორმულებს, რომლებიც გამოდგება მოცემული საკითხის კვლევისას;
- ახორციელებს კვლევას;
- აანალიზებს მიღებულ შედეგს;
- რიცხვითი შედეგების მიღებისას სწორად იყენებს მიახლოებით რიცხვებზე მოქმედების წესებს;
- შესაძლებლობის შემთხვევაში ადარებს თეორიულ შედეგს ექსპერიმენტულთან;
- პრეზენტაციისას იყენებს საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს.

მიმართულება: ფიზიკური მოვლენები

ფიზ.გად.XII.3.მოსწავლეს შეუძლია ფარდობითობის სპეციალური თეორიის ძირითადი პრინციპების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აღწერს ფარდობითობის სპეციალური თეორიის დამადასტურებელ ექსპერიმენტებს;
- აყალიბებს აინშტაინის პოსტულატებს;
- თვისებრივად და რაოდენობრივად აღწერს სიგრძისა და დროის ფარდობითობას;
- მოიპოვებს ინფორმაციას ფარდობითობის სპეციალური თეორიის შექმნის შესახებ და აფასებს ამ თეორიის მნიშვნელობას თანამედროვე ფიზიკის განვითარებისათვის;
- ადეკვატურად იყენებს შესაბამის ცნებებს, კანონებს და ფორმულებს სტანდარტული და არასტანდარტული ამოცანების ამოსახსნელად.

ფიზ.გად.XII.4.მოსწავლეს შეუძლია სამყაროს წარმოშობისა და განვითარების თანამედროვე მეცნიერული თეორიების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ასახელებს და ახასიათებს ვარსკვლავთა სიცოცხლის ციკლის ეტაპებს;
- ასახელებს და აღწერს სამყაროს გაფართოების დამადასტურებელ ექსპერიმენტალურ ფაქტებს და იძლევა მათ ინტერპრეტაციას (წითელი წანაცვლება, რელიქტური გამოსხივება);
- აღწერს სამყაროს განვითარების შესაძლებლობებს.

ფიზ.გად.XII.5.მოსწავლეს შეუძლია ელემენტარული ნაწილაკების კლასიფიკაცია და მათი ურთიერთქმედებების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- ასახელებს ბუნებაში არსებულ ურთიერთქმედებების ოთხ ტიპს;
- აღწერს ელემენტარულ ნაწილაკთა კლასიფიკაციას;
- მოიპოვებს და აანალიზებს ინფორმაციას თანამედროვე ამაჩქარებლების მუშაობის პრინციპის შესახებ.

ფიზ.გად.XII.6.მოსწავლე აფასებს ფიზიკის როლს თანამედროვე საზოგადოების განვითარებაში.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- აღწერს ლაზერის მოქმედების პრინციპს და მსჯელობს მისი გამოყენების შესახებ;
- აღწერს ინფორმაციის გადაცემის საშუალებების განვითარებას;
- განიხილავს ფიზიკის გამოყენებას მედიცინაში;
- მოიპოვებს ინფორმაციას ნანოტექნოლოგიის შესახებ და განიხილავს მის შესაძლებლობებს.

პროგრამის შინაარსი

ფარდობითობის სპეციალური თეორია.

აინშტაინის პოსტულატები, ერთდროულობის, დროის შუალედისა და სიგრძის ფარდობითობა. სიჩქარეთა გარდაქმნის რელატივისტური კანონი. რელატივისტური იმპულსი და ენერგია. უძრაობის ენერგია. ფარდობითობის სპეციალური თეორიის დამადასტურებელი ცდები.

კოსმოლოგია.

ვარსკვლავთა სიცოცხლის ციკლი. სამყაროს გაფართოების დამადასტურებელი ექსპერიმენტული ფაქტები, დიდი აფეთქების თეორია. სამყაროს განვითარების შესაძლებლობები.

ელემენტალური ნაწილაკების ფიზიკა.

ლეპტონები, ჰადრონები, ურთიერთქმედების გადამტანი ნაწილაკები. კვარკები, გლუონები.
ანტინაწილაკები, ანტინივთიერება, ანიჰილაცია.
თანამედროვე ამაჩქარებლები

ფიზიკის როლი თანამედროვე საზოგადოების განვითარებაში.

ლაზერის ტიპები და მათი მოქმედების ძირითადი პრინციპი. ლაზერის გამოყენება.
საკომუნიკაციო საშუალებების განვითარება უძველესი დროიდან დღემდე.
ფიზიკის გამოყენება მედიცინაში.
ნანოტექნოლოგიების განვითარება, მათი პერსპექტივები.