

**საბუნებისმეტყველო
მეცნიერებები**

1. საბუნებისმეტყველო განათლების მნიშვნელობა

თანამედროვე ზოგადსაგანმანათლებლო სტანდარტი გულისხმობს მოსწავლის აღჭურვას იმ ცოდნითა და უნარ-ჩვევებით, რომლებიც საშუალებას მისცემს მას ალლო აულოს 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 და მათი სხვადასხვა სიტუაციაში გამოყენების უნარ-ჩვევები;
- გაცნობიერებული ჰქონდეს სამყაროში მიმდინარე პროცესების ერთიანობა;
- ჩამოყალიბდეს გარემომცველ სამყაროზე ზრუნვის უნარ-ჩვევები;
- გამოუმუშავდეს დამოუკიდებელი, კრიტიკული აზროვნების და კომუნიკაციის უნარი;
- განუვითარდეს თვითშეფასების და თვითკონტროლის უნარი, სხვათა აზრის დაფასების და გაზიარების უნარი, განსაზღვროს თავისი ადგილი საზოგადოებაში;
- მიეცეს ჯანსაღი და უსაფრთხო ცხოვრების წესის დაუფლების შესაძლებლობა;
- გაცნობიერებული ჰქონდეს მეცნიერების როლი და ადამიანთა თანამშრომლობის აუცილებლობა კაცობრიობის პროგრესისათვის.

ბუნებისმეტყველების სწავლებისას ყურადღების გამახვილება განწყობა-დამოკიდებულებებისა და უნარ-ჩვევების განვითარებაზე, კვლევა-ძიებასა და ცოდნის გამოყენებაზე არის როგორც თანამედროვე პედაგოგიური მეთოდის, ისე ქართული კლასიკური დიდაქტიკის მოთხოვნა. იაკობ გოგებაშვილის თანახმად, უმთავრესი მიზანი ბუნების შესწავლისა არის „გაუხსნას ყმაწვილს თანაგრძნობა ბუნებისა, შეაყვაროს მისი გამოძიება და მისი განხილვა“ („ბუნების კარი“, I გამოცემის წინასიტყვაობა).

2. საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლების მიზანი და ამოცანები

მიზანი:

საბუნებისმეტყველო დისციპლინების სწავლების მიზანია აზიაროს მოსწავლე მეცნიერების საფუძვლებს და განუვითაროს კვლევის უნარ-ჩვევები, რაც მას საშუალებას მისცემს შეიძინოს 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 პროცესები;
- დედამიწა და გარესამყარო;
- გარემოს მდგრადი განვითარების პრინციპები.

უნარ-ჩვევები:

- დაკვირვება, აღწერა;
- აღრიცხვა;
- კლასიფიცირება;
- გაზომვა/სიდიდეების გამოყენება;
- კომუნიკაცია;
- განჭვრეტა/ჰიპოთეზის გამოთქმა;
- დაგეგმვა;
- მონაცემების ინტერპრეტირება;
- ცდის ჩატარება;
- 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.

3. საფეხურების აღწერადაწყებითი საფეხური (I - VI კლასები)

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 გრძნობის ორგანოების, ისე მარტივი ხელსაწყოების გამოყენებით);
- ბუნებრივი მოვლენების ამოცნობა და მარტივი პროცესების აღწერა;
- მონაცემების შეგროვება დაკვირვების, მარტივი ექსპერიმენტის, საინფორმაციო წყაროების გამოყენებით;
- გამოსაკვლევი საკითხის შესახებ კითხვების დასმა;
- ობიექტების კლასიფიცირება 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 მოსწავლე იღრმავებს შემეცნებისათვის საჭირო უნარ-ჩვევებს. მოსწავლე მოვლენების გარეგნული აღწერიდან გადადის მოვლენათა არსის წვდომაზე ძირითადი ფიზიკური და ქიმიური კანონების შეცნობით. 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)

სწავლის ბოლო საფეხურზე ხდება საბუნებისმეტყველო განათლების შემდგომი გაღრმავება, საფუძველი ეყრება პროფესიულ ცოდნას, რათა საშუალო საფეხურის კურსამთავრებულმა შეძლოს სწავლის გაგრძელება, სრულფასოვანი განათლების მიღება და თანამედროვე საზოგადოებაში ინტეგრირება. ამ საფეხურზე მოსწავლეს საშუალება ეძლევა გაიაზროს საბუნებისმეტყველო დარგში მუშაობის თავისებურებანი, დააფასოს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების მნიშვნელობა პროგრესისათვის და გაიცნობიეროს ის დიდი პასუხისმგებლობა, რომელიც დაეკისრება მას, როგორც მკვლევარს და როგორც 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 შექმნა, წარმართვა და დაცვა ფართო აუდიტორიის წინაშე.

4. სპეციფიკური უნარ-ჩვევები და მათი განვითარება საფეხურების მიხედვით

ნებისმიერი საგნის ათვისება გაცილებით უფრო ეფექტიანად ხდება იმ შემთხვევაში, როდესაც მოსწავლე აქტიურად არის ჩაბმული შესასწავლი საკითხის კვლევა-ძიებაში და ცნობისმოყვარობას იკმაყოფილებს არა მხოლოდ მზა მასალის ათვისებით, არამედ ინფორმაციის მოძიების, თვალსაჩინოებებზე მუშაობის და ინტერაქტიული სწავლების პროცესში ჩაბმის გზით. ამიტომ, საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლებისას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა სპეციფიკური უნარ-ჩვევების განვითარებას.

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები არ არის მხოლოდ აღწერილობითი ხასიათის, ისინი აუცილებლად გულისხმობენ სასიცოცხლო პროცესების, ფიზიკური და ქიმიური მოვლენების კვლევის გზით შესწავლას. ბუნებისმეტყველების დაუფლებისათვის აუცილებელია იმ სპეციფიკური უნარ-ჩვევების გამომუშავება, რომლებიც უკავშირდება გარემოს კვლევას.

ამ უნარ-ჩვევების ჩამონათვალი და განმარტება მოცემულია ცხრილში:

კვლევის უნარ-ჩვევები	განმარტება
1. დაკვირვება, აღწერა	შეგრძნების ორგანოების და მარტივი ხელსაწყოების საშუალებით ობიექტების და მოვლენების მახასიათებლების განსაზღვრა
2. აღრიცხვა	დაკვირვების შედეგის ჩაწერა, ჩახატვა და სხვ.
3. კლასიფიცირება	ობიექტების და მოვლენების დაჯგუფება მათი მახასიათებლების მიხედვით
4. გაზომვა/სიდიდეების გამოყენება	შესაბამისი საზომი ერთეულების გამოყენებით რაოდენობრივი აღწერა, სივრცითი და დროითი ურთიერთობების განსაზღვრა ცვლადი მახასიათებლების გამოვლენა
5. კომუნიკაცია	წერითი და ზეპირი მეტყველების, გრაფიკების, ცხრილების, დიაგრამების და პრეზენტაციის სხვა საშუალებათა (მათ შორის, ტექნოლოგიაზე დამყარებული) გამოყენება
6. განჭვრეტა/ჰიპოთეზის გამოთქმა	მოსალოდნელი შედეგების თაობაზე ვარაუდის გამოთქმა
7. დაგეგმვა	ქმედებების თანმიმდევრობის განსაზღვრა
8. ცდის ჩატარება	მეთოდის შერჩევა და ექსპერიმენტული მონაცემების შეგროვება
9. მონაცემების ინტერპრეტირება	საკუთარი ან სხვის მიერ მიღებული მონაცემების ანალიზი, განზოგადება
10. მოდელის შექმნა და გამოყენება	მოვლენის მოდელირება

ზემოთ აღნიშნული უნარ-ჩვევები ეტაპობრივად ვითარდება სწავლების სამივე საფეხურზე, მოსწავლის გონებრივი და ფიზიკური შესაძლებლობების გათვალისწინებით. უნარების საფეხურებრივი განვითარება წარმოდგენილია ცხრილში:

	<i>დაწყებითი საფეხური</i>	<i>საბაზო საფეხური</i>	<i>საშუალო საფეხური</i>
კვლევის უნარ-ჩვევები	<ul style="list-style-type: none"> • სვამს შეკითხვებს ობიექტების და მოვლენების შესახებ და ეძებს გზებს მათზე პასუხის გასაცემად. • აგროვებს მონაცემებს უშუალო დაკვირვებით ან მარტივი ცდების საშუალებით. • იყენებს ასაკის შესაბამის ხელსაწყოებს მონაცემების მოსაპოვებლად. • იყენებს მონაცემების/ინფორმაციის წარმოდგენის მარტივ ხერხებს (ტექსტის, ნახატების, რუკების, ცხრილების სახით) 	<ul style="list-style-type: none"> • სვამს შეკითხვებს ობიექტების და მოვლენების შესახებ მათი გამოკვლევის მიზნით. • აგროვებს მონაცემებს უშუალო დაკვირვებით, ცდების საშუალებით და/ან სხვადასხვა ინფორმაციული წყაროდან • იყენებს ხელსაწყოებს მონაცემების მოსაპოვებლად და/ან დაკვირვების პროცესის გასაუმჯობესებლად • წარმოადგენს მონაცემებს პრეზენტაციის მრავალგვარი საშუალებით (ცხრილები, გრაფიკები, მათემატიკური და ფიზიკური მოდელები) 	<ul style="list-style-type: none"> • გამოთქვამს შემოწმებად ჰიპოთეზას, გეგმავს ექსპერიმენტს მის შესამოწმებლად. • აკეთებს არჩევანს და იყენებს მონაცემების მოპოვების სტრატეგიებს • ირჩევს და იყენებს ხელსაწყოებს მონაცემების მოსაპოვებლად და/ან დაკვირვების პროცესის გასაუმჯობესებლად • ირჩევს მონაცემების წარმოდგენის ფორმებსა და საშუალებებს და წარადგენს ფართო აუდიტორიის წინაშე

5. მიმართულებები და მათი აღწერა

ბუნებისმეტყველების სასკოლო კურსის შინაარსი დაყოფილია მიმართულებებად. თითოეული მათგანი წარმოაჩენს, თუ რაზე უნდა გამახვილდეს ყურადღება სწავლების ამა თუ იმ საფეხურზე. მიმართულებები ერთმანეთთან მჭიდრო კავშირშია და ემსახურება სამყაროს ერთიანობის შეცნობას.

დაწყებით საფეხურზე საგანი “ბუნებისმეტყველება“ პირობითად დაყოფილია 4 მიმართულებად:

- ცოცხალი სამყარო (ბიოლოგიის ელემენტები);
- სხეულები და მოვლენები (ფიზიკისა და ქიმიის ელემენტები);
- დედამიწა და გარესსამყარო (გეოგრაფიისა და ასტრონომიის ელემენტები);
- ადამიანი და გარემო (სამოქალაქო აღზრდის ელემენტები).

მიმართულებები „ადამიანი და გარემო“ და „დედამიწა და გარესამყარო“ მხოლოდ დაწყებით საფეხურზეა ინტეგრირებული ბუნების კურსში, ხოლო მიმართულება „სხეულები და მოვლენები“ შემდეგ საფეხურზე 2 მიმართულებად იყოფა: „ფიზიკური მოვლენები“ და „ქიმიური მოვლენები.“

საბაზო საფეხურზე საგანი „ბუნებისმეტყველება“ დაყოფილია სამ მიმართულებად:

1. ცოცხალი სამყარო (ბიოლოგიის საფუძვლები);
2. ფიზიკური მოვლენები (ფიზიკის საფუძვლები);
3. ქიმიური მოვლენები (ქიმიის საფუძვლები).

საშუალო საფეხურზე საგნები „ბიოლოგია“, „ქიმია“, „ფიზიკა“ ისწავლება შემდეგი მიმართულებების სახით:

- ცოცხალი სამყარო (ბიოლოგია);
- ფიზიკური მოვლენები (ფიზიკა);
- ქიმიური მოვლენები (ქიმია).

ცოცხალი სამყარო (დაწყებითი, საბაზო და საშუალო საფეხური)

მოსწავლე დაწყებით საფეხურზე ეცნობა: ცოცხალი ბუნების მრავალფეროვნებას, ორგანიზმების აგებულებისა და ცხოვრების 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; ეცნობიან ორგანიზმების გარემოსთან შეგუების ფორმებს. მოსწავლე აცნობიერებს, რომ გარემო მრავალფეროვანი და დინამიკურია, შედგება ერთმანეთთან მჭიდროდ დაკავშირებული ცოცხალი და არაცოცხალი კომპონენტებისაგან. მოსწავლე გარემომცველ სამყაროს შეიცნობს დაკვირვების (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, ერევა მონაცემების კრიტიკულ ანალიზს.

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

მოსწავლე საშუალო საფეხურზე ეცნობა სიცოცხლის ფენომენს მოლეკულურ დონეზე: მატრიცულ რეაქციებს, გენების გამოვლენის და რეგულირების პრინციპებს, ავტოტროფული და ჰეტეროტროფული უჯრედების ცხოველქმედებას;

მოსწავლე ეცნობა ადამიანის ნორმალური ანატომიის და ფიზიოლოგიის კერძო საკითხებს და ჰომეოსტაზის დარღვევის ზოგიერთ მაგალითს.

მოსწავლე ეცნობა კვლევის თანამედროვე მეთოდებს, ქმნის კონკრეტული ბიოლოგიური

პროცესის შესწავლის პროექტს, ასრულებს მას და ახდენს მიღებული შედეგების პრეზენტაციას ფართო აუდიტორიის წინაშე;

მოსწავლე ეცნობა ბიოლოგიის სხვადასხვა დარგის სპეციფიკას, კონკრეტული მაგალითებით 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 ადამიანთა ცხოვრების ნირზე და პირიქით, როგორ იცვლება გარესამყარო ადამიანის ზემოქმედების შედეგად; ეცნობა ბუნებრივი სიძლიერების მრავალფეროვნებას, მათი რაციონალურად გამოყენების გზებს და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების სწორი უტილიზების 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 შეხედულებებს დედამიწის, მზის სისტემისა და სამყაროს დინამიკური ბუნების შესახებ. მას საშუალება ეძლევა დროისა და სივრცის შესახებ სწორი წარმოდგენა განივითაროს. 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 საგნებსა თუ 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 დასძულ კითხვებზე პასუხის გაცემას.

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

დაწყებით საფეხურზე დაკვირვების შედეგების გადმოცემა ხდება ჯერ ნახატებისა და მარტივი სქემების, მოგვიანებით კი - ცხრილების საშუალებით.

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

ფიზიკური მოვლენები (საბაზო და საშუალო საფეხური) მოსწავლე საბაზო საფეხურზე ეცნობა სამყაროს უნივერსალურ კანონებს, მეცნიერული იდეების განვითარებას და სხვადასხვა სახის მოვლენების 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 ექსპერიმენტებს, ატარებს მათ დამოუკიდებლად ან თანაკლასელებთან ერთად, სწავლობს შედეგების სწორად ფორმულირებას და თავისი მოსაზრებების ცხრილებისა და გრაფიკების საშუალებით გადმოცემას;

იზიარებს სხვათა შეხედულებებს და აფასებს მათ;

მოიძიებს ინფორმაციას მეცნიერული კვლევების შესახებ და იაზრებს 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;

მოზარდი სხვადასხვა წყაროდან მოიძიებს ინფორმაციას მეცნიერული კვლევების შესახებ, ადარებს მათ საკუთარი კვლევის შედეგებს, ირჩევს მონაცემების წარმოდგენის ფორმებსა და საშუალებებს და აკეთებს პრეზენტაციას 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 ნაერთებსა და მათ პრაქტიკულ გამოყენებაზე.

ამ საფეხურზე მოსწავლეები უნდა დაეუფლონ კვლევისა და კომუნიკაციის აუცილებელ უნარ-ჩვევებს. მოსწავლეებმა უნდა შეძლონ შესწავლილი თეორიული საკითხების პრაქტიკული გამოყენება: ექსპერიმენტის დამოუკიდებლად ჩატარება, მონაცემების შეგროვება, ანალიზი და სათანადო დასკვნების გამოტანა. მათ უნდა შეძლონ თავიანთი მონაცემებისა და დასკვნების საზოგადოებისათვის წარდგენა პრეზენტაციის სხვადასხვა საშუალების გამოყენებით. მოსწავლეებს თანდათან უნდა გამოუმუშავდეთ კრიტიკული აზროვნების უნარი.

საშუალო საფეხურზე მოსწავლე საბაზო საფეხურზე მიღებული ინფორმაციისა და გამოცდილების საფუძველზე იღრმავებს ცოდნას ქიმიური რეაქციების მიმდინარეობის კანონზომიერებათა შესახებ. ამ შედეგს ის აღწევს ცდების დაგეგმვისა და ჩატარების საფუძველზე. 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 მეცნიერ-ქიმიკოსთა შემოქმედების ისტორიას.

6. საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლების ორგანიზება საფეხურების მიხედვით

დაწყებით საფეხურზე ისწავლება ინტეგრირებული საგანი ბუნებისმეტყველება, რომელიც აერთიანებს საკითხებს გეოგრაფიის, ასტრონომიის, ბიოლოგიის, ფიზიკის, ქიმიის და სამოქალაქო აღზრდის სფეროებიდან.

საბუნებისმეტყველო დისციპლინები ხელს უწყობს უშუალო გარემოს შეცნობის, სამყაროს მთლიანობის აღქმის ჩამოყალიბებას, ხოლო სამოქალაქო განათლება უვითარებს მოსწავლეს გარემოსადმი პოზიტიურ დამოკიდებულებას და გარემოზე პასუხისმგებლობის გრძნობას.

საბაზო საფეხურზე საბუნებისმეტყველო საგნები – ბიოლოგია, ფიზიკა, ქიმია – ისწავლება შემდეგი სახით:

VII კლასში – ბიოლოგია მთელი წლის მანძილზე სავალდებულო საგანი.

VIII კლასში – ბიოლოგია და ფიზიკა მთელი წლის მანძილზე სავალდებულო საგნები.

IX კლასში – ბიოლოგია, ფიზიკა და ქიმია მთელი წლის მანძილზე სავალდებულო საგნები.

საშუალო საფეხურზე საბუნებისმეტყველო საგნები – ბიოლოგია, ფიზიკა, ქიმია – ისწავლება შემდეგი სახით:

X კლასში – ბიოლოგია, ფიზიკა და ქიმია მთელი წლის მანძილზე სავალდებულო საგნები.

XI კლასში – ფიზიკა და ქიმია მთელი წლის მანძილზე სავალდებულო საგნები.

XII კლასში – ქიმია მთელი წლის მანძილზე სავალდებულო საგნის სახით.

XII კლასში – არჩევითი საგნები ბიოლოგია, ქიმია, ან ფიზიკა. XII კლასში მოსწავლეს შეუძლია აირჩიოს ერთი ან ორი არჩევითი საგანი.

საბუნებისმეტყველო საგნები – ბიოლოგია, ფიზიკა, ქიმია ისწავლება VII-XII კლასებში. თითოეული საგანი სავალდებულო სახით ისწავლება 4 წლის განმავლობაში.

XII კლასში მოსწავლემ საბუნებისმეტყველო საგნობრივი ჯგუფიდან აუცილებლად უნდა აირჩიოს ერთი საგანი, ხოლო, სურვილის შემთხვევაში, შეუძლია ისწავლოს მეორე საბუნებისმეტყველო საგანიც.

საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლების სქემა საფეხურების მიხედვით

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები	კლასები											
	დაწყებითი						საბაზო			საშუალო		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ბუნებისმეტყველება	■	■	■	■	■	■						
ბიოლოგია							■	■	■	■		X
ფიზიკა								■	■	■	■	X
ქიმია									■	■	■	X

- – სავალდებულო კურსი
- X – არჩევითი კურსი

7. 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 სწავლის მოცემული ეტაპის (კლასის) დასრულების შემდეგ.

ინდიკატორი არის დებულება იმ ცოდნისა და უნარ-ჩვევების დემონსტრირების შესახებ, რომელიც ჩამოყალიბებულია შესაბამის შედეგში.

ინდიკატორის ძირითადი დანიშნულებაა გამოავლინოს, მიღწეულია თუ არა შედეგი. ინდიკატორი ორიენტირებულია უნარ-ჩვევებზე და ჩამოყალიბებულია აქტივობის ენაზე. შედეგთან დაკავშირებული ინდიკატორების ერთობლიობა ფარავს შედეგს. ამავე დროს, თითოეული მათგანი წარმოაჩენს შედეგს რომელიმე კუთხით.

თითოეული საფეხურის შესაბამისი შედეგებისა და მათი ინდიკატორების ერთობლიობას თან ერთვის სარეკომენდაციო *შინაარსი*, რომელიც არის სასწავლო მასალის იმ საკითხთა ჩამონათვალი, რომელთა გამოყენებითაც შესაძლებელია ჩამოყალიბებული შედეგების მიღწევა სწავლების მოცემულ კლასში.

სტადარტის შედეგებს აქვს ინდექსი. ინდექსი ინფორმაციას იძლევა საგნის, კლასის და შედეგის ნომრის შესახებ. მაგ.: **ბუნ. III. 7.**

ბუნ. – საგანი

III. – კლასი

7. – შედეგის ნომერი

საბუნებისმეტყველო საგნების შემოკლებები ინდექსებში:

ბუნ. – ბუნებისმეტყველება

ქიმ. – ქიმია

ფიზ. – ფიზიკა

ბიოლ. – ბიოლოგია