

STEM პროექტი „გონიერი ნაგვის ყუთი“

ავტორი [ნესტან მიქაძე](#)

კაცობრიობამ განვითარების ევოლუცია საკვების მოპოვებაზე ზრუნვით დაიწყო. ეს ხდებოდა ნადირობით, თევზჭერითა და შემგროვებლობით. თანდათანობით ეს საქმიანობები შეცვალა მიწათმოქმედებამ. ათასწლეულებთან ერთად საზოგადოებას დაუგროვდა გამოცდილება, მეტად განვითარდა ადამიანის გონება, აშენდა ქალაქები, დაინერგა ვაჭრობა, განვითარდა ინდუსტრია. ათასობით წელი დასჭირდა ადამიანს ნადირობიდან სამრეწველო რევოლუციამდე გადასასვლელად.

პირველი ინდუსტრიული მიღწევა იყო მრეწველობაში წყლისა და ორთქლის მანქანების დანერგვა. შემდეგი გრანდიოზული წარმატება გახდა ელექტროენერგიის გამოყენება, რამაც სრულად შეცვალა და საოცრად კომფორტული გახადა ადამიანის ცხოვრება. მეოცე საუკუნის მიწურულს მსოფლიო დადგა უდიდესი აღმოჩენების წინაშე – კომპიუტერი, ინფორმაციული ტექნოლოგიები და ელექტრონიკა, რამაც უზრუნველყო ინდუსტრიის ავტომატიზებული წარმოება.

21-ე საუკუნეში ადამიანი იყენებს ხელოვნურ ინტელექტს, რობოტებს, ინტერნეტს და იმ მოწყობილობებს, რომელთა არსებობა მანამდე წარმოუდგენლად ესახებოდა მსოფლიოს. ბოლო 50 წლის განმავლობაში კაცობრიობის ევოლუციური განვითარების ტემპი უპრეცედენტოდ დაჩქარდა. ცვლილებები იმდენად სწრაფად მიმდინარეობს, რომ რაც ვიცით ან გვაქვს, სულ რამდენიმე თვეში ძველდება.

ყოველწლიურად ისეთი კომპანიები, როგორიცაა Apple და Samsung, უშვებენ სმარტფონების სულ მცირე 2-3 ახალ ვერსიას უახლესი მახასიათებლებით. შემოთავაზებული სიახლეები იმდენად გასაოცარია, რომ გინდა, უარი თქვა წინა, თუნდაც რამდენიმე თვის წინ გამოჩენილ მოდელზე. სმარტფონები ბოლო ათწლეულის განმავლობაში იმ დონემდე განვითარდა, რომ ძნელი წარმოსადგენია მათ გარეშე ცხოვრება.

მსგავსი ცვლილებები ხდება ინდუსტრიაშიც. კაცობრიობა განიცდის სწრაფ განვითარებას ცხოვრების ყველა სფეროში. თანამედროვე წარმატებული კომპანიების ზრდისა და განვითარების ტემპები ფენომენალურია. ამაში დიდ როლს ასრულებს ხელოვნური ინტელექტი (AI), ანუ მანქანური სწავლება. AI არის ინტელექტი, რომელსაც ადამიანები აყენებენ მანქანებში წინა გამოცდილების, მოქმედებების, ცოდნისა და იდეების საფუძველზე.

ხელოვნურ ინტელექტს ადამიანთან შედარებით ერთი რამ აკლია – კოგნიტიური უნარები. გასაკვირია, მაგრამ ღრმა ნეირონული ქსელების მეშვეობით, AI-ტექნოლოგია ცდილობს, განივითაროს ისეთი უნარები, რომლებიც გააჩნია ადამიანს, როგორიცაა აღქმის,

პროგნოზირებისა და ერთობლივი დავალებების შესრულება. სამომავლოდ საზოგადოების ყველა სფეროს ელოდება ხელოვნური ინტელექტისა და რობოტიკის მოხმარების ზრდა, რაც წარმოუდგენლად შეცვლის სამყაროსა და ადამიანის ცხოვრებას.

მსოფლიოში შრომის ბაზარი განიცდის გარდამავალ პერიოდს. ამჟამად, STEM მიმართულებით დასაქმებული ადამიანები საშუალოდ 26%-ით უფრო მაღალ ანაზღაურებას იღებენ, ვიდრე იმ პროფესიის წარმომადგენლები, რომლებიც არ არიან დაკავშირებული STEM-თან. იმისათვის, რომ მომავალი თაობა იყოს კონკურენტუნარიანი და შეძლოს საკუთარი თავის რეალიზება, სასწავლო დაწესებულებები უნდა აღიჭურვოს შესაბამისი ცოდნით, რესურსებითა და უნარებით, რასაც STEM განათლების დანერგვა მოითხოვს.

თუ განათლების მესვეურები შრომით ბაზარზე მოთხოვნილ ახალი უნარ-ჩვევების მქონე მომავალი თაობის აღზრდას ვერ უზრუნველყოფენ, სამომავლოდ ბევრი ახალგაზრდა დარჩება დასაქმების გარეშე. განსაკუთრებული ძალისხმევაა საჭირო იმისათვის, რომ ჩვენი განათლების სისტემა გადაეწყოს ტრადიციული სწავლების მეთოდებიდან ექსპერიმენტული და აქტიური სწავლების მიდგომებზე.

რა არის STEM განათლება და რაში გამოიყენება იგი? 21-ე საუკუნეში ტექნოლოგიური ინოვაციები ადამიანის ყოველდღიური ცხოვრების ნაწილი გახდა. მეცნიერების ყველა სფეროში ძალიან გახშირდა ახალი აღმოჩენები და მიღწევები. ამ პროგრესის ასახვა სწავლა-სწავლების პროცესში არ შეესაბამება იმ მოთხოვნილებას, რომელიც რეალურად მომავალ პროფესიებს ესაჭიროება. ეს თანდათან იწვევს სწავლისადმი მოტივაციის დაკარგვას, რადგან ტრადიციული განათლება მეტწილად თეორიულ ცოდნაზეა დაფუძნებული, შესაბამისად თან არ ახლავს ღრმა გააზრება და ანალიზი. განათლების მკვლევრებმა გააცნობიერეს სწავლის ეს ხარვეზი და თანდათანობით იწერება STEM პედაგოგიკა. STEM განაპირობებს პარადიგმის შეცვლას სწავლების ადრეული ასაკიდან და ცდილობს, შეინარჩუნოს ბავშვების ცნობისმოყვარეობა და სწავლის სურვილი ზრდასრულობამდე.

ტერმინი „STEM“ რეგულარულად გამოიყენება განათლების პოლიტიკის, სასწავლო გეგმების შერჩევისა და დასაქმების სტრატეგიაში. STEM ნიშნავს მეცნიერებას, ტექნიკას, ინჟინერიასა და მათემატიკას. ეს არის მეთოდი, რომლის დროსაც საგნები ისწავლება თანმიმდევრულად და ინტეგრირებულად. STEM სწავლება ხელს უწყობს ბავშვს, გახდეს აქტიური მსმენელი და აღმოჩნდეს სიახლეების ეპიცენტრში.

STEM არ არის მხოლოდ მეცნიერების, ტექნოლოგიის, ინჟინერიისა და მათემატიკის აბრევიატურა. ეს არის სწავლების მეთოდი, რომელიც აერთიანებს ყველა ამ საგანს. STEM განათლება უზრუნველყოფს საბუნებისმეტყველო საგნების ინტეგრირებულ სწავლებას. ტრადიციულად, ისინი ცალ-ცალკე ისწავლება და მოზარდები ვერ ხედავენ ამ საგნებს შორის მჭიდრო კავშირს. ის არის ინტერდისციპლინარული, პრაქტიკული სწავლების მიდგომა. თანამედროვე სამყაროში შეუძლებელია ამ დარგების ერთმანეთისგან გამიჯვნა. ნებისმიერი ნივთის მუშაობის პრინციპი, რომელსაც ვიყენებთ ყოფა-ცხოვრებაში, ვერ

აიხსნება STEM მიმართულების რომელიმე კონკრეტულ საგნობრივ ჭრილში. ეს შეუძლებელია, რადგან მეცნიერების ბევრი სფერო ურთიერთკავშირშია.

მეცნიერება და მათემატიკა განაპირობებს ტექნოლოგიის განვითარებას, რომელიც შემდეგ ინტეგრირებულია ინჟინერიასთან, რათა ის გამოვიყენოთ რეალურ ცხოვრებაში. ეს კი შესაძლებლობას აძლევს ბავშვებს, მონაწილეობა მიიღონ ექსპერიმენტებში, დაუშვან შეცდომები, საკუთარ გამოცდილებაზე დაყრდნობით გამოიტანონ დასკვნები და არ დაეყრდნონ მხოლოდ სახელმძღვანელოებში არსებულ ინფორმაციას. კრიტიკული აზროვნება, ლოგიკური ანალიზი, კვლევა და პროექტზე დაფუძნებული სწავლება STEM განათლების ქვაკუთხედი; ადვილებს ბავშვის ცნობისმოყვარეობას, რაც სასწავლო პროცესს ხდის მხიარულს, აქტუალურსა და ნაყოფიერს.

STEM განათლება მოსწავლეს უბიძგებს ღრმა ფიქრისა და ანალიზისკენ. საბუნებისმეტყველო საგნების განცალკევებულად სწავლების ძირითადი უარყოფითი მხარე არის ის, რომ მოსწავლეები ვერ ხედავენ კავშირს ნასწავლ დისციპლინასა და რეალურ ცხოვრებას შორის. მცირდება პროდუქტიულობა და მიღებული ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების შესაძლებლობა.

STEM-ზე დაფუძნებული სწავლება სასურველია, დაიწყოს ადრეული ასაკიდან. სწავლის ის ტემპი, რომელსაც ბავშვი ამჟღავნებს 5 წლის ასაკში, უპრეცედენტოა. ეს შეიძლება შემდგომ ასაკში არც განმეორდეს. სწორედ ამიტომ არის მნიშვნელოვანი ამ პერიოდის გამოყენება. ადრეული ასაკიდან საგნებისადმი ინტერესის გაღვივება, ბავშვს განაწყობს პრობლემის გადაჭრისკენ, ხელს უწყობს კრიტიკული აზროვნებისა და საკითხისადმი საკუთარი მიდგომის გამომუშავებას, რაც ავითარებს მეტაკოგნიციის უნარს. გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ მცირეწლოვან ბავშვებს, სკოლის დაწყებისთანავე, უკვე საკმარისი ცოდნა აქვთ სამყაროს შესახებ და შეუძლიათ განსხვავებულად, ორიგინალურად ფიქრი. ისინი არიან ცნობისმოყვარეები და შეუძლიათ დამოუკიდებლად მსჯელობა.

ბავშვები აკვირდებიან გარემოს, შეიმეცნებენ და აღიქვამენ სამყაროს. მათი სწავლის პროცესს ართულებს სწავლების ტრადიციული მიდგომები. ტრადიციული სწავლების მეთოდი მათ უბიძგებს ცოდნის მექანიკურად, გაუცნობიერებლად მიღებისკენ. განათლების სისტემამ და პროგრამებმა ხელი უნდა შეუწყონ მოზარდის ბუნებრივ განვითარებასა და სწავლის პროცესს. მოსწავლეს უნდა მივცეთ მოტივაცია, იფიქროს, წარმოიდგინოს, შექმნას, დააგროვოს საკუთარი გამოცდილება და გამოიტანოს შესაბამისი დასკვნები.

დასავლეთის ბევრმა ქვეყანამ შექმნა STEM სპეციალური საგანმანათლებლო პროგრამები ტექნიკური, პროფესიული და აკადემიური სწავლების მიმართულებით. ზოგიერთი პროგრამა მოიცავს სწავლებას ეროვნული საზღვრების მიღმა, როგორც STEM სწავლების გაუმჯობესებისა და მოზარდების უკეთ მომზადების გზას საზოგადოების წინაშე არსებული პრობლემების გადასაჭრელად. ევროპასა და ამერიკის შეერთებულ შტატებში ქმნიან პროგრამებს, რაც ეხმარებათ მასწავლებლებს, დაამყარონ კავშირი სასკოლო მასალით შესწავლილ შინაარსსა და STEM შესაძლებლობებს შორის.

საქართველოში ბოლო წლებში მეტად გააქტიურდა პედაგოგთა დახმარება STEM სწავლების დასაწესებლად. იქმნება შესაბამისი პროგრამები, ამუშავდა ბევრი პროექტი და ხორციელდება STEM კონკურსები. სამომავლოდ ამ მიმართულებით კიდევ ბევრი მიდგომა დასახვეწი. ასევე, უაღრესად მნიშვნელოვანია თავად პედაგოგთა მზაობა STEM სწავლების რეალურად გასათავისებლად.

წარმოგიდგენთ ჩემი მოსწავლეების მიერ განხორციელებულ **STEM პროექტს „გონიერი ნაგვის ყუთი“**.

პროექტი „გონიერი ნაგვის ყუთი“

პროექტზე მუშაობა განხორციელდა სასკოლო STEM კლუბ „ჩხირკედელას“ მუშაობის ფარგლებში. შევქმენით მეტად საინტერესო და ორიგინალური რესურსი.

ამ პროექტით მუშაობა მუშაობა გადის ესგ-ს შემდეგ სტანდარტზე:

ფიზ.საბ.4. ფიზიკური მოვლენების შესწავლის მიზნით კვლევის (ცდა, ექსპერიმენტი) დაგეგმვა (ჰიპოთეზების შემუშავება, დამოკიდებული და დამოუკიდებელი ცვლადების განსაზღვრა, კვლევის პროცედურის, მონაცემების აღრიცხვის ფორმების განსაზღვრა, სათანადო რესურსების შერჩევა);

ფიზ.საბ.5. ფიზიკური პროცესებისა და კანონზომიერებების კვლევისათვის საჭირო პროცედურების განხორციელება (დაკვირვება, გაზომვა, მონაცემების აღრიცხვა, შესაბამისი მასალისა და აღჭურვილობის ადეკვატურად გამოყენება);

ფიზ.საბ.8. მოდელების შექმნა და გამოყენება ფიზიკური მოვლენების/ კანონზომიერებების საჩვენებლად;

ფიზ.საბ.11. ფიზიკისა და ტექნოლოგიების მიღწევების ყოველდღიურობასთან დაკავშირება.

პროექტის მიზანი:

- მოსწავლეთა ინტერესის გაღვივება STEM მიმართულების საგნების მიმართ;
- ვიზუალური სენსორების მუშაობის გაცნობა და გამოყენება;
- საშუალო სირთულის ავტომატურად მოქმედი ინჟინრული კონსტრუქციის შექმნა, რომლის მოქმედება რეგულირდება ვიზუალური სენსორებიდან მიღებული ინფორმაციით;
- არდუინოს არსებული კოდის განვითარებაზე მუშაობა;

- შემოქმედებითი, კრიტიკული, ანალიტიკური აზროვნების, ცოდნის ტრანსფერული უნარების განვითარების ხელშეწყობა.

საჭირო მოწყობილობები:

- არდუინო უნო;
- ულტრაბგერითი სენსორი;
- მიკროსერვო ძრავა;
- კრონას 9-ვოლტიანი ელემენტი;
- ჯამფერები.

პროექტის ფარგლებში შესრულებული სამუშაოს მოკლე აღწერა და განხორციელებული აქტივობით მიღებული კონკრეტული შედეგები:

ამ პროექტისთვის მნიშვნელოვანი კომპონენტებია **Arduino uno, ულტრაბგერითი სენსორი და სერვოძრავა**. როდესაც ხელს ან სხვა საგანს ვათავსებთ ულტრაბგერითი სენსორის ზევით, Arduino აღიქვამს ამ ინფორმაციას. Arduino-ს უკავშირდება სერვო ძრავა, რომელიც ბრუნდება 90°-ით და შემდეგ ისე ჩამოდის ქვევით. ულტრაბგერითი სენსორი გრძნობს მის სიახლოვეს. თუ სიახლოვე 10 სმ.-ზე ნაკლებია, Arduino იწყებს მოქმედებას და აკონტროლებს სერვოძრავას.

ნაგვის ურნა თუ ხედავს მის წინ რაიმე ნივთს, იხსნება და მერე ისევ ხურავს თავსახურს; ამისთვის უნდა მიიტანოთ მასთან ნარჩენი, ის ავტომატურად გაიხსნება და გარკვეული დროის შემდეგ კვლავ ავტომატურად დაიხურება.

ასეთ პროექტებზე მუშაობა მოზარდებისთვის მეტად სახალისო და სასარგებლოა. ისინი ხედავენ მეცნიერების, კონკრეტულად, ფიზიკისა და პროგრამირების ურთიერთკავშირს ინჟინერიასთან ჩვენი ყოველდღიური ცხოვრების გასაუმჯობესებლად.

რა არის ულტრაბგერითი სენსორი:



ულტრაბგერითი სენსორი არის სენსორი, რომელიც გარდაქმნის ულტრაბგერითი ტალღის სიგნალებს ელექტრულ სიგნალებად. ულტრაბგერითი ტალღებს აქვთ სითხეებსა და მყარ სხეულებში შეღწევის უნარი, განსაკუთრებით გაუმჭირვალე მყარ ნაწილებში. როდესაც ულტრაბგერითი ტალღები ხვდება მინარევებს ან ინტერფეისებს, ისინი წარმოქმნიან მნიშვნელოვან ანარეკლს ექო-სიგნალების სახით. გარდა ამისა, როდესაც ულტრაბგერითი ტალღები მოძრავ ობიექტებს ხვდება, მათ შეუძლიათ დოპლერის ეფექტის წარმოქმნა. ულტრაბგერითი სენსორი არის ელექტრონული მოწყობილობა, რომელიც ზომავს სამიზნე ობიექტამდე მანძილს ულტრაბგერითი ტალღების გამოსხივებით და არეკლილ ტალღას გარდაქმნის ელექტრულ სიგნალად. ულტრაბგერითი სენსორები შედგება ორი ძირითადი კომპონენტისგან: გადამცემი (რომელიც გამოსცემს სიგნალს პიეზოელექტრული კრისტალების გამოყენებით) და მიმღები (რომელშიც სიგნალი ხვდება სამიზნემდე და უკან დაბრუნების შემდეგ). ულტრაბგერითი სენსორები ასევე გამოიყენება დაბრკოლებების აღმოჩენის რობოტულ სისტემებში, ასევე საწარმოო ტექნოლოგიაში. ულტრაბგერითი სენსორები ასევე გამოიყენება დაზურულ კონტეინერებში სითხის დონის დასადგენად, მონიტორინგისთვის და ქიმიური ქარხნების ღუმელებში რეგულირებისთვის. ულტრაბგერითმა ტექნოლოგიამ საშუალება მისცა სამედიცინო ინდუსტრიას, შეექმნა შინაგანი ორგანოების გამოსახულება, გამოეკვლინა სიმსივნეები და უზრუნველყო საშვილოსნოში ჩვილების ჯანმრთელობა.

Micro Servo Motor – მიკრო სერვომძრავა



არის პატარა და მსუბუქი სერვერის ძრავა მაღალი სიმძლავრით. სერვოს შეუძლია ბრუნვა დაახლოებით 180°-ით, (90° ორი მიმართულებით). სამართავად შეგიძლიათ გამოიყენოთ ნებისმიერი სერვოკოდი ან აპარატურა. კარგია დამწყებთათვის, როდესაც გვსურს ისეთი რესურსის შექმნა, რომელიც საჭიროებს ნივთების გადაადგილებას.

1.5 მლ.წმ-ის შემდეგ ძრავა შემობრუნდება 90°-ით;

2 მლ.წმ-ის შემდეგ კი 180°-ით.

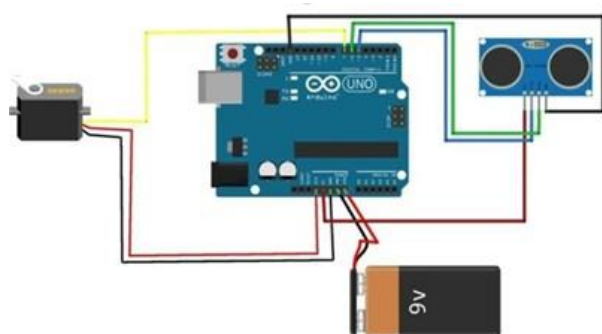
ძრავის კონტროლი არის 1-დან 2მლ.წმ-მდე.

შესაძლებელია ძრავის ბრუნვა 0°-დან 180°-მდე.

ასევე საჭიროა კრონას 9-ვოლტიანი ელემენტი.



სქემა „გონიერი ნაგვის ყუთის“ ასაწყობად:



თავდაპირველად რესურსი შევქმენით **tinquerqad**-ში. სასურველია, ჯერ სქემა ავაწყოთ Tinkerqad-ში და მერე შევქმნათ უკვე მისი ანალოგი რეალურად. Tinkerqad -ში მუშაობა იმით არის საინტერესო, რომ მასში ყველა ვირტუალური რესურსი არის რეალურის ანალოგი. ვირტუალური წრედის შექმნა აიოლებს შემდგომ უკვე რეალური წრედის აწყობას. ასეთი მიდგომა ხელს უწყობს რესურსის შინაარსობრივ გამართულობას.



წარმოგიდგენთ ჩემი მოსწავლეების მიერ Tinkercad-ში აწყობილი სქემას:

<https://www.tinkercad.com/things/e7r6XDBOWfm-swanky-jaban-esboo>