

## შეხვედრა 14: შეჯამება და ფინალური გამოწვევა

გამარჯობა! ჩვენ ერთად გავიარეთ საოცარი გზა იდეიდან პროტოტიპამდე. შენ ისწავლე, თუ როგორ ესაუბრო ტექნოლოგიას, როგორ მისცე მას გრძნობები და ასწავლო მოქმედება. დღეს ჩვენი მოგზაურობის ბოლო, ყველაზე საპასუხისმგებლო და საინტერესო ეტაპია. ჩვენ შევაჯამებთ მიღებულ ცოდნას და მოვემზადებით ფინალური გამოწვევისთვის, სადაც შენ უკვე დამოუკიდებელი გამომგონებლის როლს მოირგებ.

### 1. კურსის შეჯამება

#### 1.1. გავლილი კონცეფციების მიმოხილვა

მოდი, გავიხსენოთ ის ძირითადი სამშენებლო ბლოკები, რომლებიც ჩვენ ავითვისეთ:

**ცვლადები:** ჩვენ ვისწავლეთ, როგორ შევინახოთ ინფორმაცია (რიცხვები, ტექსტი) სპეციალურ „ყუთებში“.

**პირობითი ოპერატორები (if/else):** ჩვენ ვასწავლეთ არდუინოს „აზროვნება“ და გადაწყვეტილებების მიღება.

**სენსორები:** ჩვენ მივეცით არდუინოს „გრძნობის ორგანოები“ – ვასწავლეთ სინათლის, ტემპერატურისა და მანძილის გაზომვა.

**აქტუატორები:** ჩვენ მივეცით არდუინოს „ხმა“ და „კიდურები“ – ვასწავლეთ ნათურის ანთება და ხმოვანი სიგნალის გამოცემა.

**სრული ციკლი:** ჩვენ გავაერთიანეთ ეს ყველაფერი და შევქმენით სისტემები, რომლებიც გარემოზე რეაგირებენ.

#### 1.2. პროექტზე დაფუძნებული სწავლების მნიშვნელობის გააზრება

დააკვირდებოდი, რომ კურსის გავლის განმავლობაში ჩვენ თეორიას კი არ ვიმეპირებდით, არამედ ყოველ ახალ ცოდნას პრაქტიკაში ვიყენებდით. სწორედ ეს არის **პროექტზე დაფუძნებული სწავლება (PBL)**.

შენ თავად დარწმუნდი, რომ ერთი, თუნდაც მარტივი პროექტი, როგორიცაა „ავტომატური სანათი“-ს შექმნა, მოითხოვს ლოგიკის, პროგრამირებისა და ელექტრონიკის ცოდნის გაერთიანებას. შენ ისწავლე არა მხოლოდ რა არის if ოპერატორი, არამედ რატომ და სად უნდა გამოიყენო ის რეალური პრობლემის გადასაჭრელად.

#### 1.3. კითხვა-პასუხის სესია და მიღებული ცოდნის განმტკიცება

ეს არის დრო, დავსვათ ნებისმიერი კითხვა, რომელიც კურსის განმავლობაში გაგიჩნდა. არ არსებობს სულელური კითხვები! იქნებ რამე კონცეფცია გაუგებარი დარჩა? ან იქნებ გაქვს იდეა, მაგრამ არ იცი როგორ განახორციელო? მოდი, ვისაუბროთ და განვიმტკიცოთ ჩვენი ცოდნა.

## 2. შესავალი Tinkercad-ში

აქამდე ჩვენ ვმუშაობდით AnITa-ს ვირტუალურ ლაბორატორიაში, რომელიც იდეალური იყო საფუძვლების შესასწავლად. ახლა კი დროა, გადავიდეთ ახალ, უფრო მძლავრ და ჩვენთვის უკვე კარგად ნაცნობ პლატფორმაზე, რომელსაც **Tinkercad-ი** ჰქვია.

### 2.1. Tinkercad-ის პლატფორმის ინტერფეისისა და შესაძლებლობების გაცნობა

**რა არის Tinkercad-ი?** Tinkercad-ი არის უფასო ონლაინ პლატფორმა, რომელიც შექმნილია 3D მოდელირებისა და ელექტრონული სქემების სიმულაციისთვის. ის გვაძლევს სრულ თავისუფლებას, ავანყოთ ნებისმიერი სირთულის პროექტი.

**ინტერფეისი:** Tinkercad-ის Circuits (ელექტრული სქემები) განყოფილებაში დაგხვდება სამუშაო გარემო, რომელიც ძალიან ჰგავს AnITa-ს სიმულატორს, მაგრამ რამდენიმე მნიშვნელოვანი განსხვავებით. აქ შენ თავად ირჩევ კომპონენტებს ბიბლიოთეკიდან და თავად აერთებ მათ ერთმანეთთან ვირტუალური სადენებით.

### 2.2. AnITa-ს სიმულატორსა და Tinkercad-ს შორის მსგავსებებისა და განსხვავებების განხილვა

**მსგავსებები:**

- **კოდის წერა:** კოდის წერის პრინციპი აბსოლუტურად იდენტურია. `setup()`, `loop()`, `digitalWrite()`, `analogRead()` – ყველა ფუნქცია, რომელიც ვისწავლეთ, Tinkercad-შიც ზუსტად იგივენაირად მუშაობს.
- **სიმულაცია:** ორივე პლატფორმა გაძლევს საშუალებას, გაუშვა შენი პროექტი ვირტუალურად და ნახო, როგორ მუშაობს ის.

**განსხვავებები:**

- **ელექტრული სქემის აწყობა:** AnITa-ში ელექტრული სქემები წინასწარ იყო გამზადებული. **Tinkercad-ში შენ თავად აწყობ სქემას.** ეს არის ყველაზე დიდი და მნიშვნელოვანი განსხვავება. შენ თავად აერთებ რეზისტორებს, სენსორებსა და აქტუატორებს არდუინოს პინებთან. ეს გაძლევს უდიდეს თავისუფლებას, მაგრამ ამავედროულად მეტ ყურადღებას მოითხოვს.
- **კომპონენტების ბიბლიოთეკა:** Tinkercad-ს კომპონენტების გაცილებით დიდი ბაზა აქვს, რაც უფრო რთული და საინტერესო პროექტების შექმნის საშუალებას იძლევა.

### 2.3. როგორ გადავიტანოთ ჩვენი ცოდნა და პროექტები Tinkercad-ში

**კოდი იგივეა:** მთავარი, რაც უნდა გახსოვდეს ის არის, რომ პროგრამირების ლოგიკა არ იცვლება. კოდი, რომელიც „ავტომატური სანათისთვის“ AnITa-ში დანერგე, თითქმის უცვლელად იმუშავებს Tinkercad-შიც.

**სქემის აწყობა თავად მოგიწევს:** ერთადერთი, რასაც მეტი ყურადღება უნდა მიაქციო, არის ელექტრული სქემის სწორად აწყობა. დარწმუნდი, რომ კომპონენტები სწორ პინებზეა მიერთებული. კვებისა (5V) და დამინების (GND) ხაზები სწორად არის გაყვანილი.

### 3. ფინალური პროექტი

ახლა, როცა უკვე იცი, რა არის STEAM, დროა, შენი ცოდნა და ფანტაზია გააერთიანო! საკუთარი პროექტი შეიმუშავო.

#### 3.1. ფინალური პროექტის სამი ვარიანტის დეტალური განხილვა

ახლა უკვე საკმარისი ცოდნა დაგიგროვდა Tinkercad-ში სამუშაოდ .

შენი ამოცანაა მოიფიქრო საკუთარი ჭკვიანური პროექტი ან გამოიყენო ჩვენ მიერ შემოთავაზებული პროექტები და ააწყო ისინი.

ჩვენი პროექტების ნახვა შეგიძლია თითოეული დავალების ქვემოთ მოცემული ბმულების საშუალებით.

##### 1. ჭკვიანი ვენტილაცია:

- **კონცეფცია:** შექმენი სისტემა, რომელიც ავტომატურად აკონტროლებს ოთახის ტემპერატურას.
- **კომპონენტები:** არდუინო, ტემპერატურის სენსორი (TMP36), პატარა DC ძრავა (რომელიც ვენტილატორის როლს შეასრულებს).
- **ლოგიკა:** პროგრამამ მუდმივად უნდა ზომავდეს ტემპერატურას. თუ ტემპერატურა წინასწარ განსაზღვრულ ზღვარს (მაგ. 25°C) გადააჭარბებს, ძრავა უნდა ჩაირთოს. როცა ტემპერატურა დაიწევს, ძრავა უნდა გაითიშოს.

<https://www.tinkercad.com/things/2KzFVoDPIUs-amazing-crif?sharecode=LJ6E8T3BJazYmqhE5r-Bxtr8ifsRxRuykQgYWGnENEs>

##### 2. ინტერაქტიული მუსიკალური ინსტრუმენტი (თერმენი):

- **კონცეფცია:** შექმენი ელექტრონული მუსიკალური ინსტრუმენტი, რომელზე დაკვრაც შეხების გარეშე შესაძლებელი.
- **კომპონენტები:** არდუინო, ულტრაბერითი მანძილის მზომი სენსორი, პიეზო ზუმერი.
- **ლოგიკა:** პროგრამამ მუდმივად უნდა ზომავდეს მანძილს სენსორიდან უახლოეს ობიექტამდე (მაგ. შენს ხელამდე). ამ მანძილის მიხედვით, ზუმერმა უნდა გამოსცეს სხვადასხვა სიხშირის ხმა. რაც უფრო ახლოსაა ხელი, მით უფრო მაღალი უნდა იყოს ხმა და პირიქით.

<https://www.tinkercad.com/things/ca2itcqUElf->

### 3. ავტომატური სარწყავი სისტემა:

- **კონცეფცია:** შექმენი სისტემა, რომელიც „მიხვდება“, როდის სჭირდება მცენარეს მორწყვა.
- **კომპონენტები:** არდუინო, სინათლის სენსორი (ფოტორეზისტორი), ლურჯი შუქდიოდი.
- **ლოგიკა:** ამ პროექტში ჩვენ სინათლის სენსორს გამოვიყენებთ, როგორც „ნიადაგის სიმშრალის“ ინდიკატორს (რეალურ პროექტში გამოიყენება ნიადაგის ტენიანობის სენსორი). ლოგიკა ასეთია: როცა სენსორს ხელს დააფარებ (ანუ „ნიადაგი გამოშრა“ და სენსორის მონაცემი გაიზარდა), ლურჯი შუქდიოდი, რომელიც „წყლის“ სიმბოლოა, უნდა აინთოს. როცა ხელს აიღებ, ნათურა უნდა ჩაქრეს.

<https://www.tinkercad.com/things/6lJbJuBhASo->

**ყურადღება:** თუ ამ პროექტის გაკეთებას გადაწყვეტთ ყურადღება მიაქციეთ შუქდიოდის ფეხებს (კათოდს და ანოდს). ანოდი რეზისტორის გავლით დაკავშირებული უნდა იყოს ძაბვის წყაროსთან, ხოლო კათოდი არდუინოს GND პინთან.

### 3.2. პროექტის შესრულების მოთხოვნებისა და შეფასების კრიტერიუმების გაცნობა

- **მოთხოვნები:**
  - Tinkercad-ში შექმენი ახალი პროექტი.
  - ააწყე არჩეული პროექტის შესაბამისი ელექტრული სქემა.
  - დანერე პროგრამული კოდი, რომელიც პროექტის ლოგიკას სრულად განახორციელებს.
  - გააზიარე შენი პროექტის საჯარო ბმული AnITa-ს პლატფორმაზე.
- **შეფასების კრიტერიუმები:**
  - **ელექტრული სქემის სისწორე:** რამდენად სწორად არის კომპონენტები დაკავშირებული.
  - **კოდის ფუნქციონალურობა:** მუშაობს თუ არა პროგრამა და ასრულებს თუ არა ის დასახულ ამოცანას.

- **კოდის ხარისხი:** რამდენად გასაგები და ორგანიზებულია შენი კოდი (ცვლადების სახელები, კომენტარები).

### **3.3. დისკუსია: როგორ დაგვეხმარება მიღებული ცოდნა მომავალში დაბადებული იდეების განხორციელებაში.**

- ეს კურსი მხოლოდ დასაწყისია. შენ უკვე გაქვს ფუნდამენტური ცოდნა, რომლითაც შეგიძლია საკუთარი იდეები განახორციელო.
- იქნებ გინდა, შექმნა სიგნალიზაცია შენი ოთახისთვის? ან რობოტი, რომელიც ხაზს მიჰყვება? ან იქნებ მუსიკალური ინსტრუმენტი, რომელიც სინათლეზე რეაგირებს? შესაძლებლობები უსასრულოა. მთავარია, არ შეგეშინდეს ექსპერიმენტების, შეცდომების დაშვების და მუდმივად გქონდეს ახალი ცოდნის მიღების სურვილი.

წარმატებებს გისურვებ ფინალურ პროექტში! აჩვენე, რა ისწავლე და რაც მთავარია, ისიამოვნე შექმნის პროცესით!