

SLIMME RUIMTE

Leeftijdsgroep: 12-15 jaar oud

Aantal uren: 20 uur

Korte beschrijving van de activiteit:

In dit project, dat verschillende domeinen combineert, zullen leerlingen het gebruik van energie over de hele wereld en in hun eigen land onderzoeken. Leerlingen bedenken slimme oplossingen om elektriciteit te besparen en ontwerpen slimme ruimtes waarin deze oplossingen worden geïmplementeerd.

CT-competenties:

Gegevensverzameling en -analyse

Analyseren

Patronen

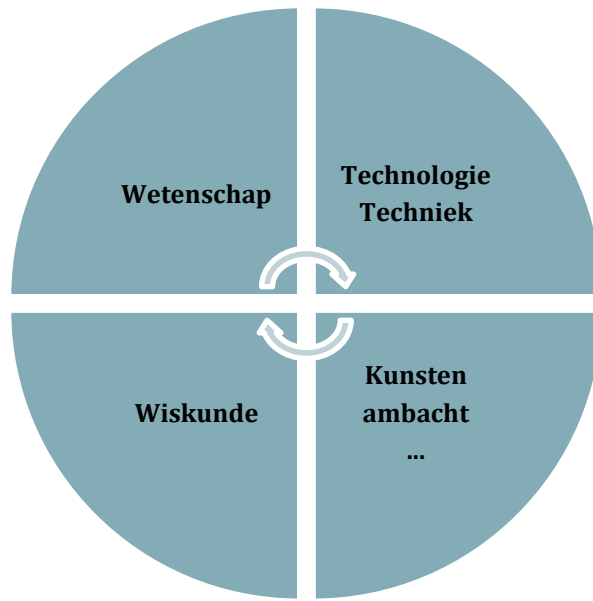
Codering

Debugging

Algoritmen

Doelen

- Leerlingen **leren en begrijpen** waarom het belangrijk is om energie te besparen en hoe dit mogelijk is via bewuste keuzes in het dagelijkse leven. Leerlingen worden **uitgedaagd om na te denken** hoeveel elektriciteit er in verschillende delen van de wereld wordt gebruikt.
- Leerlingen **ontdekken, leren en begrijpen** hernieuwbare energiebronnen als onderdeel van een elektriciteitsproductie.
- Leerlingen leren hoe ze de hoeveelheid gebruikte elektrische energie **kunnen berekenen**, hoeveel het kost in verschillende landen en hoeveel geld je kunt besparen door slimme oplossingen te gebruiken.
- Leerlingen **leren en begrijpen de betekenis en het belang** van energiebesparing via acties in het dagelijks leven.
- Leerlingen leren eenvoudige geautomatiseerde slimme oplossingen **ontwerpen, bouwen en coderen** die de problemen aanpakken die in het project zijn geïntroduceerd.



Realistische STEAM-context

Wetenschap	Technologie - Engineering
Milieukwesties energie-efficiëntie duurzame ontwikkeling elektriciteitsuitgaven en -kosten	Slimme huisoplossingen automatisering 3D-ontwerpen
Wiskunde	Kunsten - ambachten
Schaal Algoritmes Meten codering Berekenen	slimme ruimte ontwerpen en bouwen het kiezen van geschikte materialen

Gebaseerd op leren door te doen (met verschillende niveaus: van imitatie tot creatie)

Deel	Beschrijving	Timing
1	<p>Introductie/Lichten uit de ruimte</p> <p>Onderdeel: Wetenschap</p> <p>Lichten uit de ruimte</p> <p>De leraar introduceert een kaart van de aarde die 's nachts is gemaakt. Begeleide ontdekking.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat zie je? • Hoe komt het dat er op sommige delen licht is en op de andere niet? • Is dit duurzaam, wat zou er gedaan kunnen worden? Zie bijlage 1 <p>Waarom is het belangrijk om energie te besparen?</p> <p>Bespreek het belang van energiebesparing en het feit dat we maar één aarde hebben - > duurzaam energieverbruik in het dagelijks leven</p>	1 uur
2	<p>Kosten en uitgaven van elektriciteit</p> <p>Vanaf dit deel worden de leerlingen in kleine groepjes verdeeld.</p> <p>Onderwerpen: Wetenschappen/Wiskunde</p> <p>Leerlingen leren over elektrische energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hoe de hoeveelheid gebruikte elektrische energie te berekenen, • hoeveel kost het over de hele wereld en in hun respectieve land • hoeveel geld u kunt besparen door slimme oplossingen te gebruiken. <ul style="list-style-type: none"> ○ Zie bijlage 2. 	1 uur
3	<p>Hoe elektriciteit te besparen in het dagelijks leven op school / thuis</p> <p>Onderwerpen: Wiskunde/Wetenschappen</p> <p>Leerlingen werken in groepen en vinden manieren om elektriciteit te besparen in het dagelijks leven.</p> <p>Zie bijlage 3.</p>	1 uur
4	<p>Microbit introductie</p>	1 uur

	<p>Onderwerpen: Wetenschap/Kunst en ambacht</p> <p>Opmerking voor de leerkrachten: de slimme oplossingen in dit project zijn ontworpen om te worden geïmplementeerd met microbit microcontroller. Als je school geen microbits heeft, kun je alles van dit project simuleren in Tinkercad.com</p> <p>Docent introduceert microbit en leerlingen doen oefeningen over hoe het te gebruiken en hoe het lichtniveau te meten. Zie bijlage 4.</p>	
5	<p>De ruimte ontwerpen Onderwerpen: Wetenschap/Kunst en ambacht</p> <p>Leerlingen moeten een miniatuurruimte ontwerpen waarin de energiebesparende geautomatiseerde oplossingen worden geïmplementeerd (slimme verlichting is de minimale vereiste)</p> <p>Zie bijlage 5.</p>	1 uur
6	<p>De ruimte bouwen Onderwerpen: Wetenschap/Kunst en ambacht</p> <p>Elk materiaal kan worden gebruikt (karton, klei etc.) in het bouwproces. 3D-ontwerpen & printen van meubels is ook mogelijk, maar meubels kunnen ook worden opgebouwd uit traditionele materialen (karton, hout).</p> <p>Bij het bouwen is het belangrijk om na te denken en te plannen hoe je slimme oplossingen implementeert. Het bouwen kan extra tijd vergen.</p>	2-3 uur
7	<p>Geautomatiseerde slimme oplossingen</p> <p>Integratie van geautomatiseerde slimme oplossingen. Zie bijlage 6 & 7.</p>	2-3 uur
8	<p>(Optioneel) Integratie van andere slimme oplossingen, geautomatiseerde raam- of deur of ventilator.</p> <p>Zie bijlage 8.</p>	2 uur
9	<p>Testen en foutopsporing</p> <p>Hoe codeer je? → Moet je code veranderen om het effect te krijgen dat je nodig hebt?</p>	2 uur

	Voorbeeld: Lichten gaan te vroeg aan, verander het lichtniveau waarop lichten aangaan.	
10	Wijzigingen doorvoeren	2 uur
11	Presentatie en feedback <i>Zie bijlage 9?</i> Leerlingen maken een expositie voor de school en geven een rondleiding door de ruimte. Leerlingen maken een presentatie bijvoorbeeld met imovie of een virtuele tour.	2 uur

Organisatie

Materiaal:

- hout, plastic, karton, rietjes, draad, servo's, elektromotoren, LED's, stokjes, batterijen, hete lijm, tape,...

Gebruik van ICT:

- Microbit voor het coderen van slimme oplossingen,
- 3D-printen voor het printen van onderdelen en meubels (niet per se nodig),
- Makey makey,
- Scratch

Het project kan worden geïmplementeerd zonder één van de vorige maar we raden aan microbits te gebruiken.

Als de school geen microbits heeft, kan alles worden gesimuleerd in tinkercad.com.

Coaching

Nuttige vragen:

- **1. Introductie/Verlichting vanuit de ruimte**
 - Zie bijlage 1
- **2. Kosten en uitgaven van elektriciteit**
 - Zie bijlage 2
- **3. Hoe elektriciteit te besparen in het dagelijks leven op school / thuis**
 - Branden de lichten onnodig op school of thuis?
 - Wat voor oplossingen kent u al om elektriciteit te besparen?
 - Hoe werken de geautomatiseerde oplossingen? Wat meten ze?
- **4. Microbit introductie**
- **5. De ruimte ontwerpen**

- Hoe ziet de ruimte eruit? Kamer, huis, weg, openbare ruimte, boomhut, kasteel? Open of gesloten?
- Hoe groot is de ruimte?
- Welke materialen worden gebruikt?
- Zijn er meubels etc. in de ruimte?
- Welke geautomatiseerde slimme oplossingen worden geïmplementeerd en hoe?
- **6. De ruimte bouwen**
 - Wat zijn de geschikte materialen om te gebruiken?
- **7. Geautomatiseerde slimme oplossingen**
 - Hoe kun je werkende slimme oplossingen ontwerpen? Welke materialen moet je gebruiken?
- **8. Optioneel onderdeel**
- **9. Testen en foutopsporing**
 - Hoe codeer je? Moet je code veranderen om het effect te krijgen dat je nodig hebt?
- **10. Wijzigingen doorvoeren**

Stimuleren van zelfsturing:

Stimuleren van samenwerking:

Groepswerk:

- Groepen bestaan uit 3-4 leerlingen.
- Competenties die nodig zijn in een groep:
 - Bepaal verantwoordelijkheden
 - Bouwer
 - Programmeur
 - Secretaris/secretaresse die alle documenten verzameld
 - 3D-ontwerper

Leerlingen hebben de kans om verantwoordelijkheden voor elkaar toe te wijzen. Door leerlingen specifieke rollen en verantwoordelijkheden te geven, zorgt u ervoor dat elk onderdeel van het project een student heeft die voor dat deel zorgt.

Formatieve beoordeling:

Gegevensverzameling en gegevensanalyse:

- ontdek de werkelijke kosten van elektriciteit in uw land
- het meten van lichtniveaus in verschillende omstandigheden en het verzamelen van gegevens

Analyseren:

- energieverbruik

Patronen:

- lichten uit de ruimte, analyserend wat er op de foto te zien is.
Wat is vergelijkbaar voor de plaatsen die goed verlicht zijn.

Codering:

- Microbit

Debugging:

- fouten vinden in microbit-codering

Algoritmen:

-programming

-Documentatie met behulp van bijvoorbeeld keynote, powerpoint of imovie. Tentoonstelling van de afgewerkte ruimtes.

Aanpassingen

- **Algemene ideeën:** Gevorderde leerlingen kunnen hun eigen slimme oplossingen ontwerpen met motoren, servo's en LED's
- **Ideeën met jongere/oudere kinderen: (3-6 <-> 6-9 / 9-12 <-> 12-15)**
Gebruik alleen minimumvereisten (slimme verlichting). Geef eenvoudig te monteren onderdelen voor het gebouw. Codering is optioneel, code kan gedeeltelijk worden aangereikt. Als uw school geen microbits heeft, kan microbit.org worden gebruikt om microbits virtueel te simuleren of te simuleren met tinkercad.com

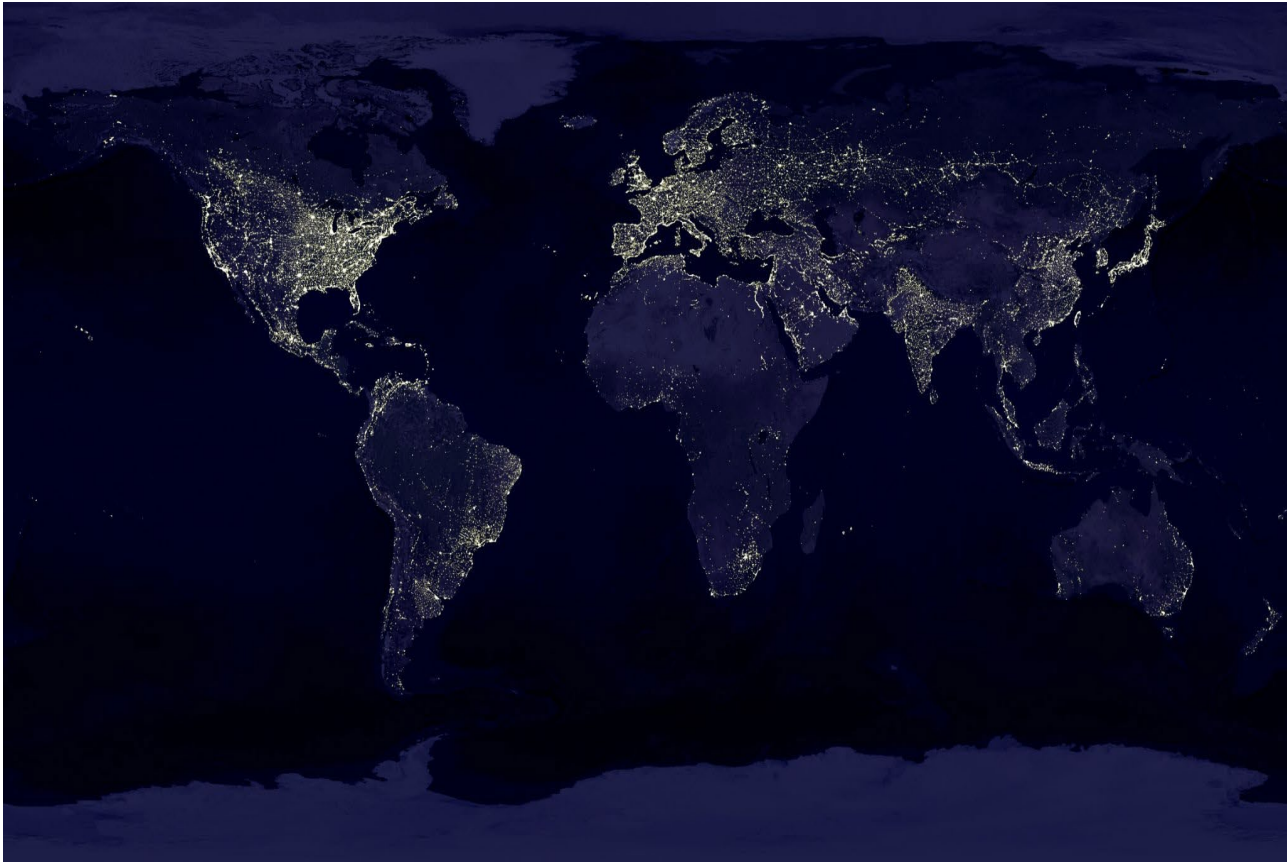
Enkele voorbeelden ter inspiratie:





AANHANGSEL 1 LICHTEN UIT DE RUIMTE

Laat deze foto zien aan de leerlingen.



Bespreek het onderwerp aan de hand van de volgende vragen

1. Wat is er te zien op de foto?
2. Hoe is de foto genomen?
3. Welke continenten zie je?
4. Waar woon je?
5. Wat zie je op de foto, wat zijn de lichtpuntjes?
6. Hoe komt het dat er wel lichtpuntjes zijn, maar niet overal?
7. Is dit duurzaam?
8. Wat kan er worden gedaan om energie te besparen als er zoveel lichten in steden / rijke landen zijn dat ze vanuit de ruimte kunnen worden gezien? Is dit zonde van elektriciteit of niet?

Bijlage 2 – Kosten en uitgaven van elektriciteit - studentenfiche

Studenten werken in kleine groepen. Verdeel de klas in groepen van 3-4

Laten we eens kijken hoeveel energie en geld we kunnen besparen als we de lichten uitdoen wanneer ze niet nodig zijn. De hoeveelheid energie die in één huis wordt bespaard, lijkt misschien niet zo veel, maar als we aan de hele stad of het hele land denken, is de besparing opmerkelijk.

De hoeveelheid energie die het apparaat gebruikt, kan worden berekend met een formule

$$E = P * t,$$

waar

E = energie,

P = vermogen dat apparaat gebruikt (in kilowatt)

t = tijd dat het apparaat is ingeschakeld (in uren).

Voorbeeld: Het vermogen van één gloeilamp is 60 watt. Op één dag staat het 10 uur aan. Bereken hoeveel energie het verbruikt.

$$P = 60 \text{ W} = 0,06 \text{ kW} \quad (1000 \text{ W} = 1 \text{ kW})$$

$$E = 0,06 \text{ kW} * 10 \text{ h} = 0,6 \text{ kWh}$$

Dus in één jaar verbruikt de gloeilamp energie

$$0,6 \text{ kWh} * 365 = 219 \text{ kWh}.$$

In België kost elke kWh (kilowattuur) tussen de 0,06 euro en 0,11 euro (afhankelijk van het contract). In deze oefeningen gaan we uit van het duurste tarief dus 0,11 euro.

Dus het gebruik van een gloeilamp voor 10 uur kosten
 $0,6 \text{ kWh} * 0,11 \text{ €} / \text{kWh} = 0,066 \text{ €} = 7 \text{ cent}.$

Over een jaar kost dit

$$219 \text{ kWh} * \text{€}0,11 / \text{kWh} = \text{€}24,09.$$

Oefeningen:

1. Ontdek hoeveel elektrische energie in uw land kost voor 1 kWh (gemiddeld)

2. Ontdek de geschatte vermogens van de volgende apparaten:

- LED-licht voor thuisgebruik
- Gloeilamp
- Elektrisch saunakachel
- Tesla model S
- Televisie

**3. Eén huishouden verbruikt in één jaar 23000 kWh aan elektrische energie.
Bereken de kosten van die energie**

- a) in één jaar
- b) in één dag

4. Bereken hoeveel energie 20 lampen thuis gebruiken in 1 jaar, als ze aan staan voor

- a) 10 uur / dag
- b) 4 uur / dag

5. Bereken hoeveel het kost als je

- a) 20 gloeilampen voor 10 uur / dag voor 1 jaar
- b) 20 gloeilampen voor 4 uur / dag voor 1 jaar
- c) Bereken ook het verschil tussen a) en b).

BIJLAGE 3 HOE ELEKTRICITEIT BESPAREN IN HET DAGELIJKS LEVEN

Leerlingen werken in kleine groepen.

Oefening 1:

Waar is het mogelijk om elektriciteit te besparen in het dagelijks leven?

Denk aan minstens drie bepaalde plaatsen of apparaten etc.

Oefening 2:

Denk aan manieren om elektriciteit te besparen op de plaatsen die je in oefening 1 noemde.

Oefening 3:

Ontwerp oplossingen om elektriciteit te besparen via geautomatiseerde oplossingen genoemd in oefening 2.

Bijlage 4 - BASISBEGINSELEN VOOR MICROBIT

Instructieblad voor leerkrachten

Basisprincipes voor microbit

Microbit is een microcontroller ontworpen door BBC. Microbit is een apparaat met meerdere doeleinden. Het kan worden gebruikt om computationeel denken, elektronica en codering te leren. BBC's bedoeling is niet om winst te maken met microbit en daarom is de prijs laag, zodat het beschikbaar is voor zoveel mogelijk leerlingen.

De beste manier om meer te weten te komen over microbit is door naar hun website te gaan microbit.org.

Op de website vind je het introductie-deel dat je zal helpen met de eerste stappen van het gebruik.

Het biedt ook ideeën voor eerste projecten om te proberen met studenten. Een idee wordt hieronder gepresenteerd.

De website bevat instructies zowel in tekst- als videoformulieren.

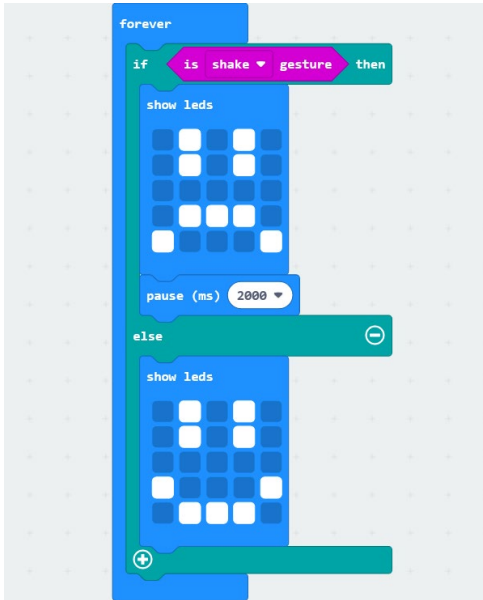
Microbit lanceerde in november 2020 een nieuwe versie van microbit.

Het heeft enkele verbeteringen en we raden aan het indien mogelijk te gebruiken.

Beginnen met studenten - Eenvoudig project om aan de slag te gaan

Dit project leert studenten om de code te maken en te downloaden naar microbit. Ze leren ook over microbits display en zeer belangrijk gebruik van "if else-command".

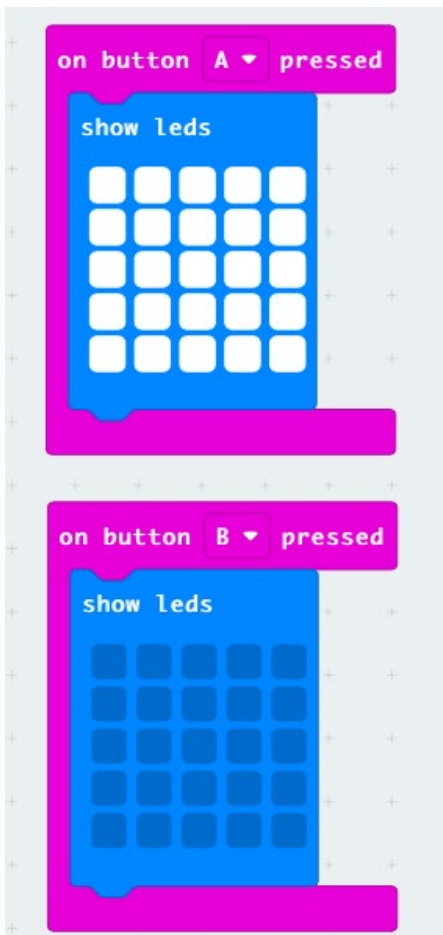
Oefening 1:



1. Microbit aansluiten op de computer
2. Ga naar microbit.org → laten we coderen → makecode-editor → nieuw project (kies een naam voor uw project)
3. Maak de code in de afbeelding hiernaast.
4. Download de code naar de computer
5. Open het Downloads-bestand op uw computer
6. Breng het gedownloade bestand (.hex) over naar microbit drive
7. Nu kunt u testen en de benodigde wijzigingen aanbrengen in de code-editor. Het microbit display toont nu 2 seconden lang een droevig gezicht als je het schudt. Anders zal het een blij gezicht laten zien.

Oefening 2:

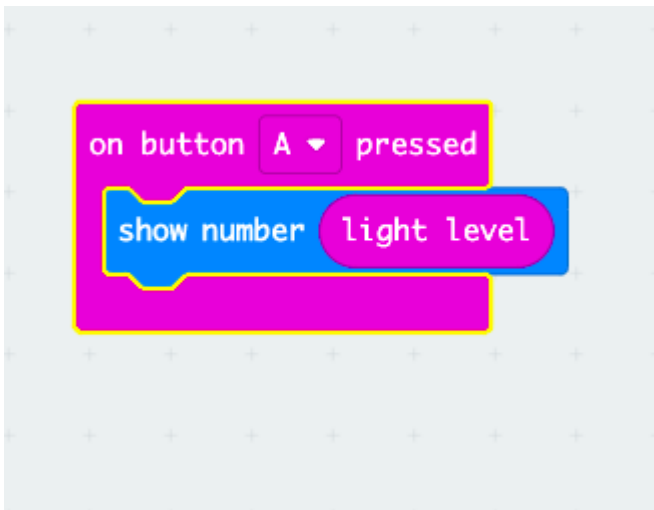
Challenge studenten om microbit te programmeren dat wanneer je op A drukt een foto wordt getoond en wanneer je op B drukt, het beeld verandert.



Oefening 3:

Meet het lichtniveau met de volgende code.

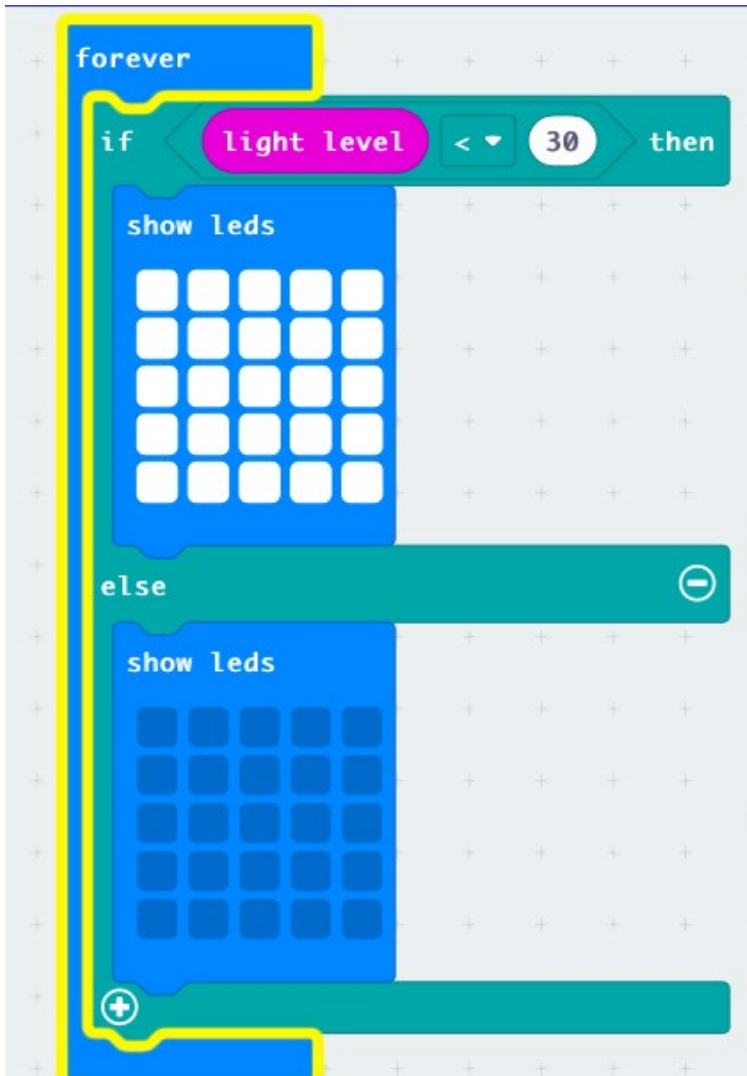
Meet het lichtniveau wanneer de lichten in de klas aan en uit zijn.



(OPTIONEEL): Maak een tabel met verschillende lichtomstandigheden en meet de lichtniveaus

Maak nu de volgende code.

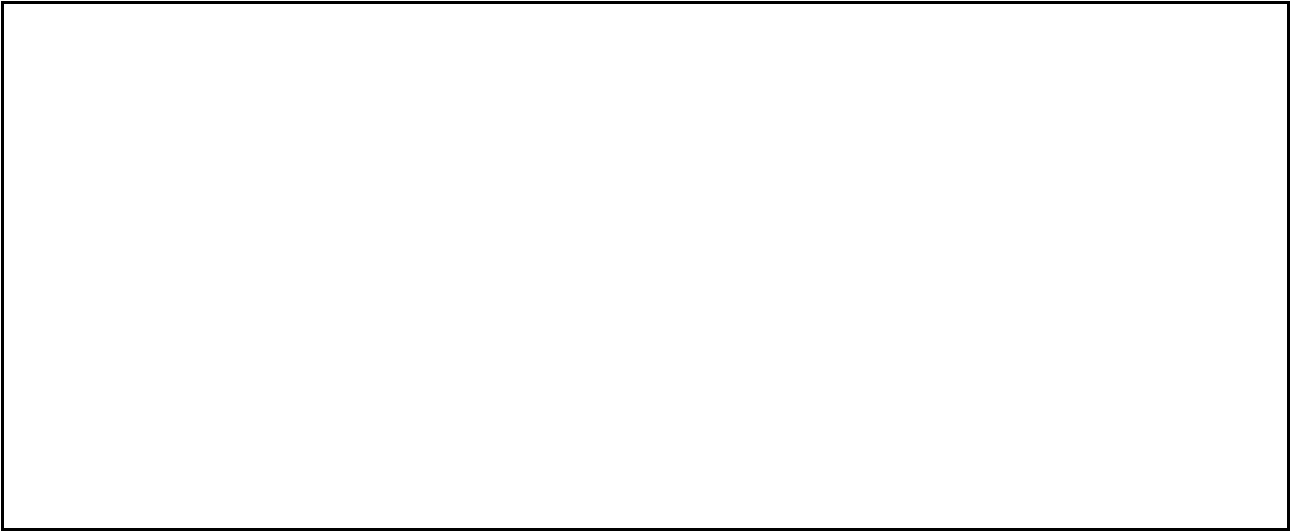
Deze code schakelt LEDs van microbit in wanneer het lichtniveau laag is en LED's uit wanneer het lichtniveau tot een bepaald punt stijgt. In de volgende code is het niveau 30, maar gebruik een niveau dat zich bevindt tussen de twee niveaus die u eerder in uw klas hebt gemeten.



BIJLAGE 5 – DE SLIMME RUIMTE ONTWERPEN

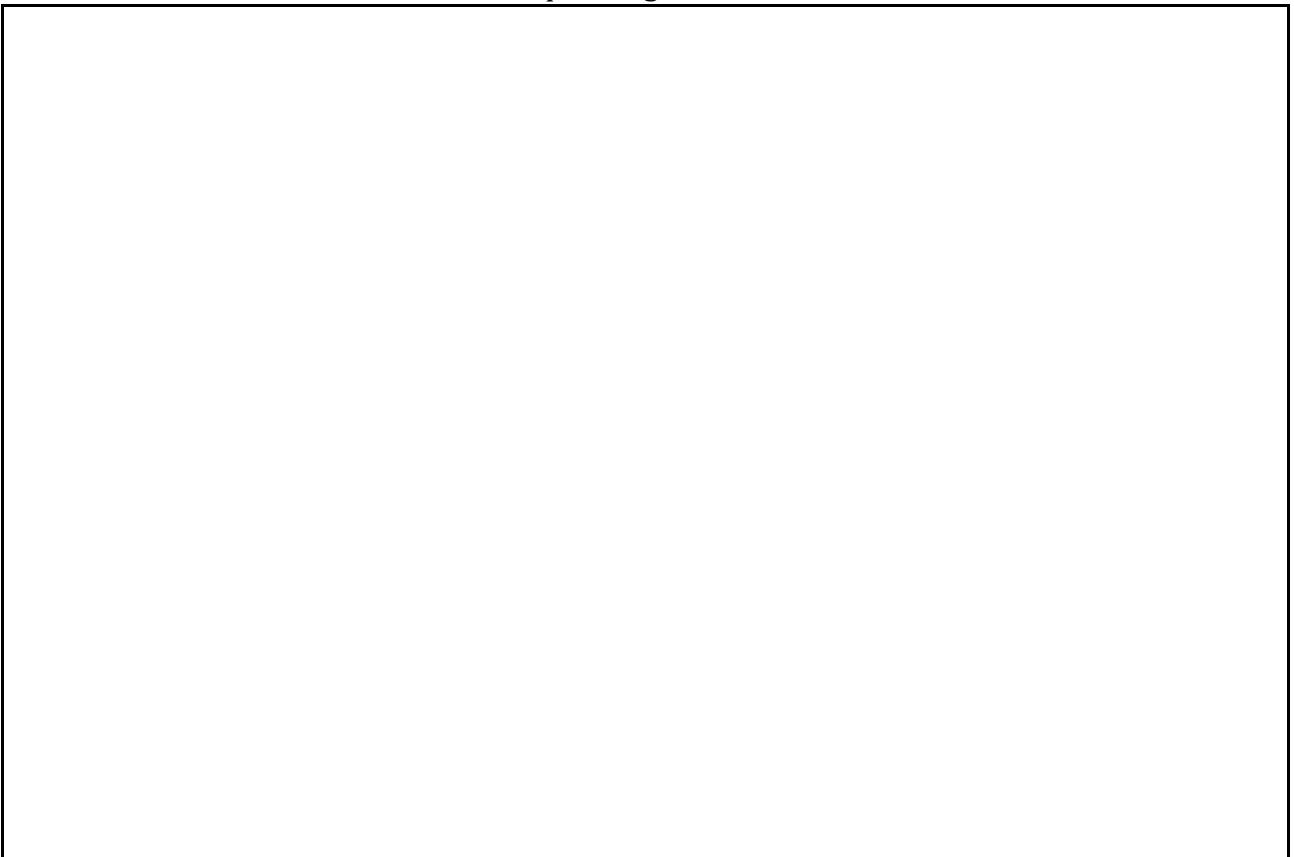
Oefening 1:

Brainstorm over een ruimte. Wat voor soort ruimte zou je willen bouwen met de slimme oplossingen die je in het vorige segment hebt ontworpen? Schrijf minstens drie ideeën op.



Oefening 2:

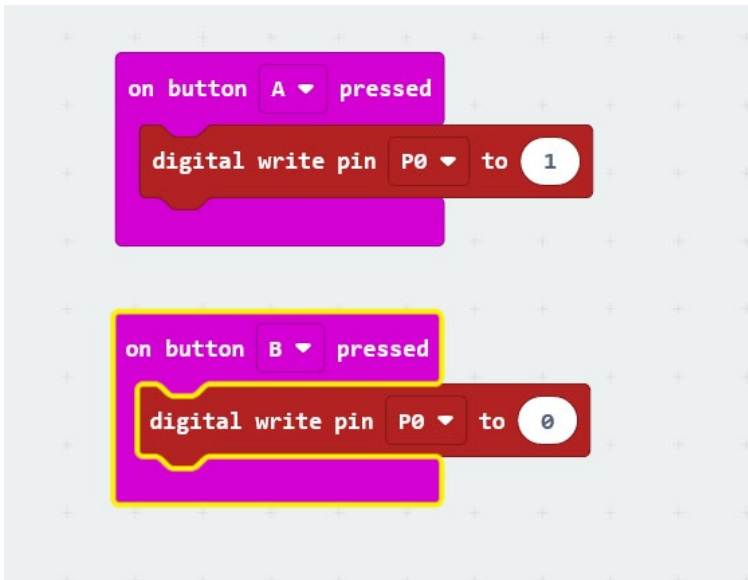
Kies het beste idee dat je hebt bedacht.
Tekenen of schets de ruimte met slimme oplossingen.



Bijlage 7 - Hoe de motor te gebruiken (voor geautomatiseerde ventilator)?

Wat is er nodig: één microbit, twee kabels met krokodillenklemmen, elektromotor (1,5 V), ventilator.

Met de volgende eenvoudige code kunnen leerlingen testen hoe microbit werkt met een elektromotor. Hiervoor gebruiken leerlingen microbitknoppen A en B om de motor te starten (digitale schrijfpin naar 1) en uit te schakelen (digitale schrijfpin naar 0).



De volgende code gaat over het maken van een geautomatiseerde ventilator die reageert op het temperatuurniveau. Wanneer de temperatuur boven het gewenste niveau komt (hier 22 °C) gaat de automatische ventilator aan. De microbit toont ook de hele tijd de temperatuur. Houd er rekening mee dat het temperatuurniveau een paar graden boven de werkelijke temperatuur lijkt te liggen.

```
forever
  show number temperature (°C)

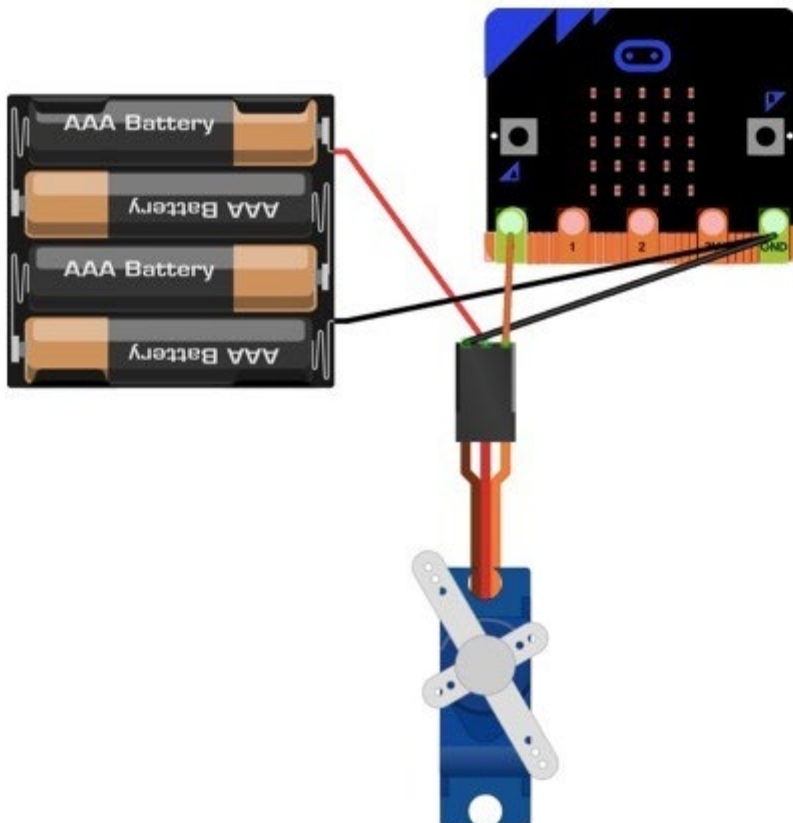
forever
  if temperature (°C) > 22 then
    digital write pin P0 to 1
  else
    digital write pin P0 to 0
```

The image shows two Scratch-style code blocks on a grid background. The first block is a blue 'forever' loop containing a 'show number' block with 'temperature (°C)' as the value. The second block is also a blue 'forever' loop containing an 'if' block. The 'if' block has a condition 'temperature (°C) > 22'. If true, it executes 'digital write pin P0 to 1'. If false, it executes 'digital write pin P0 to 0'. There are also small '+' and '-' icons on the 'if' block.

Bijlage 8 - Hoe servomotor te gebruiken (voor geautomatiseerd venster)

Servo heeft meer spanning nodig dan microbit kan bieden. Daarom moet je een 4,5-6 V batterij toevoegen.

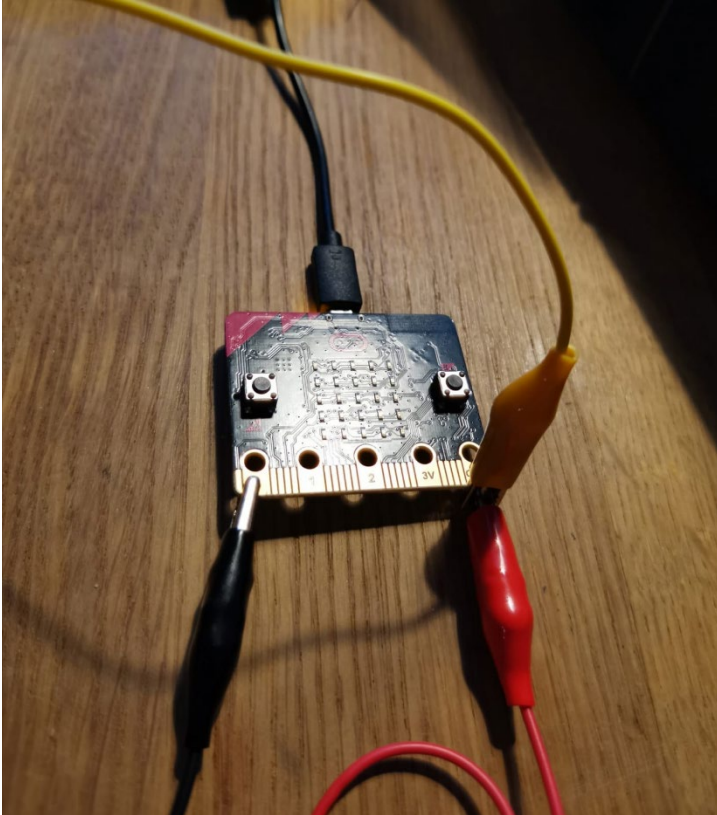
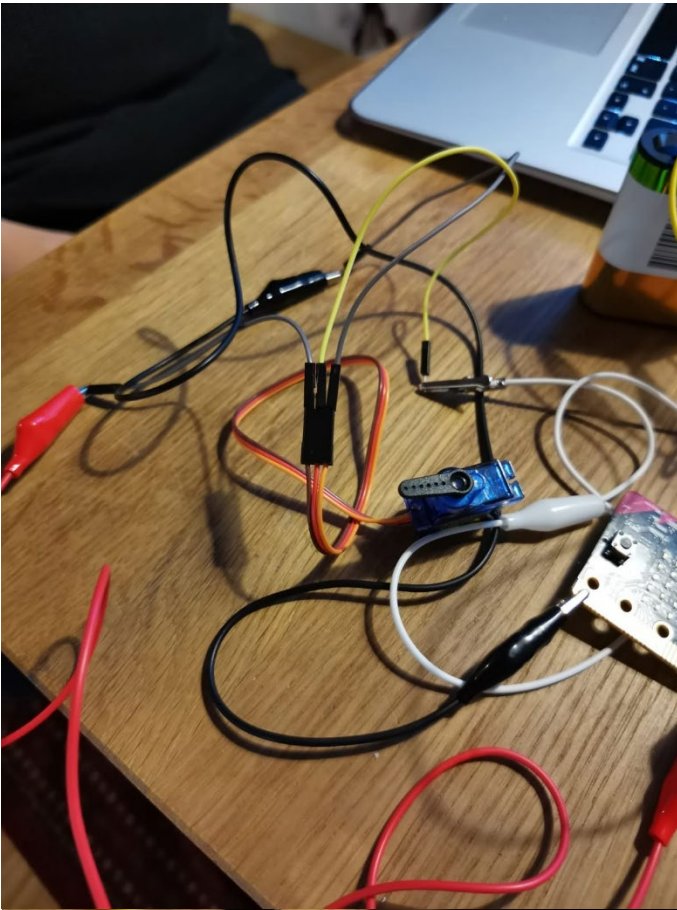
Wat is er nodig: microbit, servomotor, 4x kabels met alligatorclips, springdraad, 4,5-6 V batterij (op de foto zijn er 4x 1,5 V batterijen)

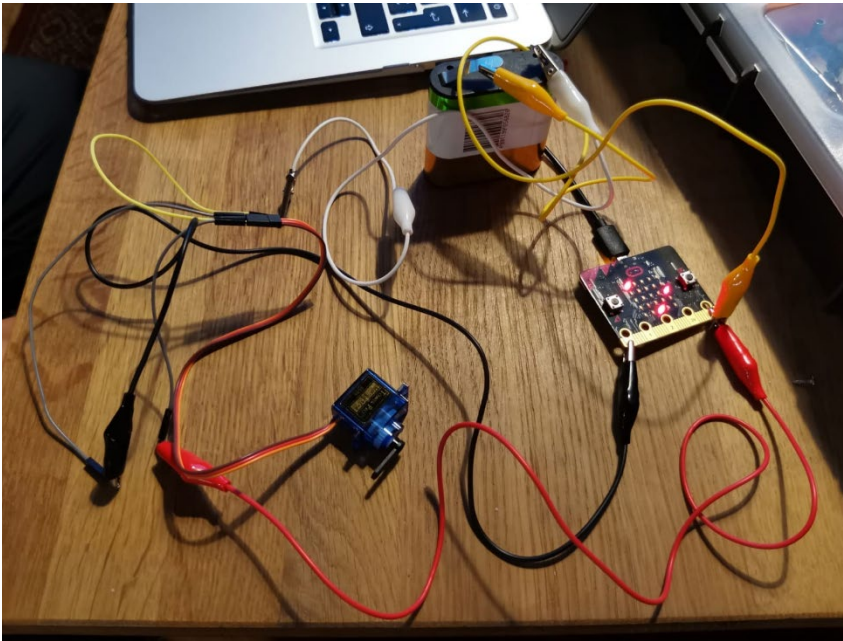


Bevestig de negatieve pin van de batterij aan de grond van microbit en de positieve pin aan de rode pin van de servo.

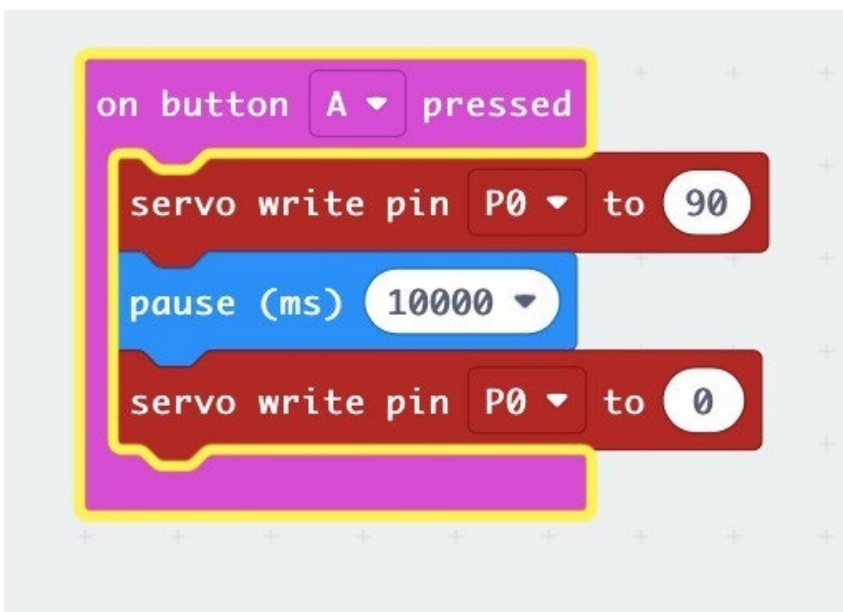
Bevestig de 0-pins van microbit aan de oranje pin van de servo.

Bevestig de grondpen van microbit aan de bruine pin van de servo.





Code voor microbit, bij het indrukken van knop A van microbit, draait de servo 90 graden. Na 10 seconden (10.000 milliseconden) draait de servo terug naar de nulstand. Deze functie kan worden gebruikt voor het geautomatiseerd venster wanneer het venster is bevestigd aan servo.



<https://support.microbit.org/support/solutions/articles/19000101864-using-a-servo-met-de-micro-bit>

Bijlage 9 - Terugblik

1. Wat heb ik geleerd over elektriciteitsbesparing tijdens dit project?

