

SMART SPACE

Ikäryhmä: 12-15-vuotiaat
Tuntimäärä: 20 tuntia

Lyhyt kuvaus toiminnasta:

Tässä moniaineisessa projektissa oppilaat tutkivat energian käyttöä eri puolilla maailmaa ja omassa maassaan. Oppilaat innovoivat älykkäitä ratkaisuja sähkön säästämiseksi ja suunnittelevat älykkäitä tiloja, joissa nämä ratkaisut toteutetaan.

CT-osaaminen:

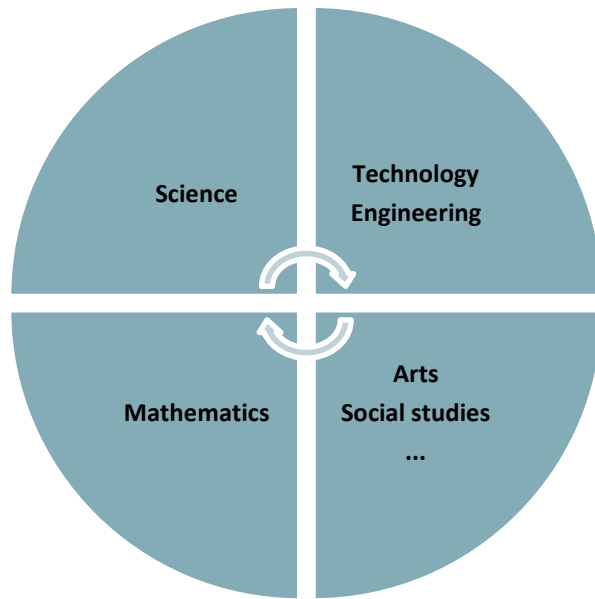
Tietojen kerääminen ja analysointi
Analysointi

Patterns
Koodaus
Vianmääritys
Algoritmit

Tavoitteet

- Opiskelijat oppivat ja ymmärtävät, miksi on tärkeää säästää energiaa ja miten se on mahdollista jokapäiväisten valintojen avulla. Oppilaita haastetaan pohtimaan, kuinka paljon sähköä käytetään eri puolilla maailmaa.
- Opiskelijat selvittävät, oppivat ja ymmärtävät uusiutuvia energialähteitä osana sähköntuotantoa.
- Opiskelijat oppivat laskemaan käytetyn sähköenergian määrän, kuinka paljon se maksaa eri maissa ja kuinka paljon rahaa voi säästää käyttämällä älykkäitä ratkaisuja.
- Opiskelijat oppivat ja ymmärtävät energian säästämisen merkityksen ja tärkeyden jokapäiväisen elämän toimien avulla.
- Opiskelijat oppivat suunnittelemaan, rakentamaan ja koodaamaan yksinkertaisia automatisoituja älykkäitä ratkaisuja, joilla ratkaistaan hankkeessa esitettyjä ongelmia.

Realistinen STEAM-konteksti



Luonnontieteet	Teknologia
environmental issues energy efficiency sustainable development electricity expenditure and cost	smart house solutions automation 3D-designing
Matematiikka	Taiteet
scale algorithms measuring coding calculating	designing and building smart space choosing suitable materials

Metodologia

Osa	Kuvaus	Aika
1	<p>Johdanto/Valot avaruudesta</p> <p>Moniaiheinen: Luonnontieteet</p> <p>Valot avaruudesta</p> <p>Opettaja esittelee yöllä kuvatun maapallon kartan. Ohjattu löytäminen. Mitä sinä näet? Miksi joissakin osissa on valoa ja toisissa ei? Onko tämä kestävä, mitä voitaisiin tehdä? Katso liite 1.</p> <p>Miksi on tärkeää säästää energiaa?</p> <p>Keskustelkaa energian säästämisen tärkeydestä ja siitä, että meillä on vain yksi maapallo -> kestävä energiankäyttö jokapäiväisessä elämässä.</p>	1h
2	<p>Sähkön kustannukset ja kulut</p> <p>Tästä osiosta alkaen oppilaat jaetaan pienryhmiin.</p> <p>Moniaine: Luonnontieteet/matematiikka</p> <p>Oppilaat oppivat sähköenergiasta: miten lasketaan käytetyn sähköenergian määrä, kuinka paljon se maksaa eri puolilla maailmaa ja omassa maassaan ja kuinka paljon rahaa voi säästää käyttämällä älykkäitä ratkaisuja. Katso liite 2.</p>	1h
3	<p>Miten säästää sähköä jokapäiväisessä elämässä koulussa/kotona?</p> <p>Moniaine: Matematiikka/Tiede</p> <p>Oppilaat työskentelevät ryhmissä ja keksivät keinoja säästää sähköä jokapäiväisessä elämässä.</p> <p>Katso liite 3.</p>	
4	<p>Moniaiheinen: Luonnontieteet/taide ja käsityöt</p> <p>Huomautus opettajalle: Tämän projektin älykkäät ratkaisut on suunniteltu toteutettavaksi microbit-mikrokontrollerilla. Jos koulussasi ei ole microbittejä, voit simuloida kaiken tästä projektista Tinkercad.comissa.</p> <p>Opettaja esittelee microbitin ja oppilaat tekevät harjoituksia sen käytöstä ja valotason mittaamisesta. Katso liite 4.</p>	1h
5	<p>Tilan suunnittelu</p> <p>Moniaiheinen: Tiede/taide ja käsityöt</p> <p>Oppilaiden on suunniteltava pienoistila, jossa toteutetaan energiaa säästäviä automaattisia ratkaisuja (älykäs valaistus on vähimmäisvaatimus).</p> <p>Katso liite 5.</p>	1h

6	<p>Tilan rakentaminen Moniaiheinen: Tiede/taide ja käsityöt</p> <p>Rakentamisessa voidaan käyttää mitä tahansa materiaalia (pahvia, savea jne.). Huonekalujen 3D-suunnittelu ja tulostaminen on myös mahdollista, mutta huonekaluja voidaan rakentaa myös perinteisistä materiaaleista (pahvi, puu).</p> <p>Rakentamisessa on tärkeää miettiä & suunnitella, miten toteuttaa älykkäitä ratkaisuja. Rakentaminen voi vaatia ylimääräistä aikaa.</p>	2-3h
7	<p>Automatisoidut älykkäät ratkaisut</p> <p>Automaattisten älykkäiden ratkaisujen integrointi. Katso liite</p>	tuntia
8	<p>(Valinnainen) Muiden älykkäiden ratkaisujen, automaattisen ikkunan tai oven tai tuulettimen integrointi.</p> <p>Katso liite 8.</p>	
9	<p>Testaus ja virheenkorjaus</p> <p>Miten koodata, onko sinun muutettava koodia saadaksesi haluamasi vaikutuksen? Esimerkki: Valot syttyvät liian aikaisin, vaihda valotasoa, jolla valot syttyvät.</p>	
10	Muutosten tekeminen	
11	<p>Esittely ja palaute Katso liite 9</p> <p>Opiskelijat tekevät koululle esittelyn ja esittelevät tilansa. Oppilaat tekevät esityksen esimerkiksi imovie- tai virtuaalikerroksen avulla.</p>	

Järjestelyt

Materiaalit

puu, muovi, pahvi, oljet, lanka, servot, sähkömoottorit, LEDit, popstickelit, paristot, kuumaliima, teippi,

TVT:n käyttö:

Microbit älykkäiden ratkaisujen koodaamiseen, 3D-tulostus osien ja kalusteiden tulostamiseen (ei välttämätön), makey makey, scratch, projekti voidaan toteuttaa ilman mitään edellisistä, mutta suosittelemme microbittien käyttöä. Jos koululla ei ole mikrobittejä, kaikki niihin liittyvät asiat voidaan simuloida tinkercad.com-sivustolla.

Opettajalle

Hyödyllisiä kysymyksiä:

- 1. Johdanto / Valot avaruudesta
 - Katso lisäys 1

 - 2. Sähkön kustannukset ja kulut
 - Katso lisäys 2
 - 3. Miten säästää sähköä jokapäiväisessä elämässä koulussa/kotona?
 - Onko koulussa tai kotona valot päällä tarpeettomasti?
 - Millaisia ratkaisuja tiedät jo sähkön säästämiseksi?
 - Miten automaattiset ratkaisut toimivat? Mitä ne mittaavat?
 - 4. Mikrobitin esittely
 - 5. Tilan suunnittelu
 - Millainen tila on? Huone, talo, tie, julkinen tila, puumaja, linna? Avoin vai suljettu?
 - Kuinka suuri tila on?
 - Mitä materiaaleja käytetään?
 - Onko tilassa huonekaluja tms.
 - Mitä automaattisia älykkäitä ratkaisuja toteutetaan ja miten?
 - 6. Tilan rakentaminen
 - Mitä sopivia materiaaleja käytetään
 - 7. Automatisoidut älykkäät ratkaisut
 - Miten voidaan suunnitella toimivia älykkäitä ratkaisuja, mitä materiaaleja käytetään
 - 8. Valinnainen osa
 -
 - 9. Testaus ja virheenkorjaus
 - Miten koodata, onko sinun muutettava koodia saadaksesi haluamasi vaikutuksen?
 - 10. Muutosten toteuttaminen
-
- Ryhmien kokoonpano.
 - Ryhmissä on 3-4 opiskelijaa.
 - Ryhmässä tarvittava osaaminen:
 - Päätä vastualueet.
 - Rakentaja
 - Koodaaja
 - Dokumentointi
 - 3D-suunnittelija

Oppilailla on mahdollisuus jakaa vastualueet toisilleen. Antamalla opiskelijoille erityisiä rooleja ja vastualueita varmistetaan, että jokaisessa projektin osassa on opiskelija, joka huolehtii kyseisestä osasta.

Arviointi:

Tiedonkeruu ja tietojen analysointi:

- Selvitä sähkön todelliset kustannukset maassasi.
- valoisuuden mittaaminen eri olosuhteissa ja tietojen kerääminen

Analysointi:

- Energiankulut

Kuviot:

- valot avaruudesta, analysoimalla, mitä kuvassa näkyy. Mikä on samanlaista paikoissa, jotka ovat hyvin valaistuja.

Koodaus:

- Mikrobitti

Virheenkorjaus:

- Etsi virheitä mikrobitin koodauksesta

Algoritmit:

- ohjelmointi

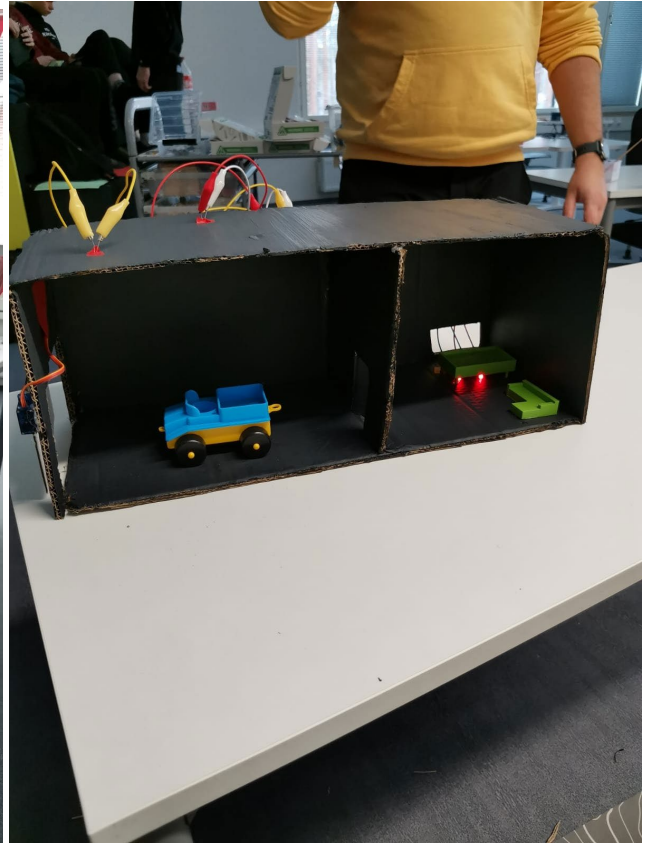
-dokumentointi esimerkiksi keynoten, powerpointin tai imovien avulla. Valmiiden tilojen näyttely

Eriyttäminen

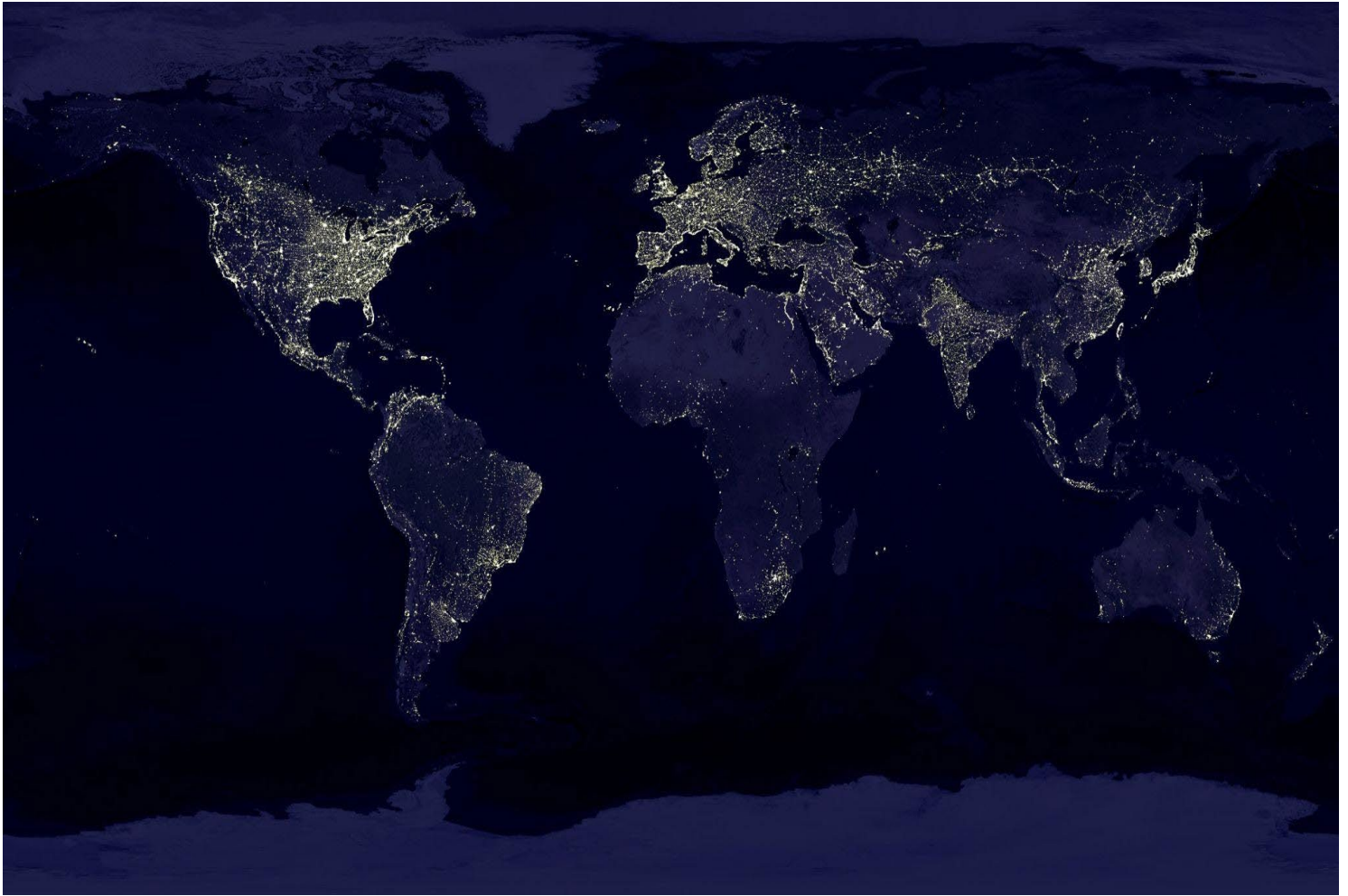
- Yleisiä ideoita: Edistyneet oppilaat voivat suunnitella omia älykkäitä ratkaisuja moottoreilla, servoilla ja LEDeillä.
- Nuoremmat oppilaat:

Käytä vain vähimmäisvaatimuksia (älykäs valaistus). Anna helposti koottavia osia rakennukseen. Koodaus on vapaaehtoista, koodi voidaan antaa osittain. Jos koulussanne ei ole mikrobittejä, microbit.org-sivustoa voidaan käyttää mikrobittien virtuaaliseen simulointiin tai simuloida tinkercad.com-sivustolla.ilaat

Vinkkejä



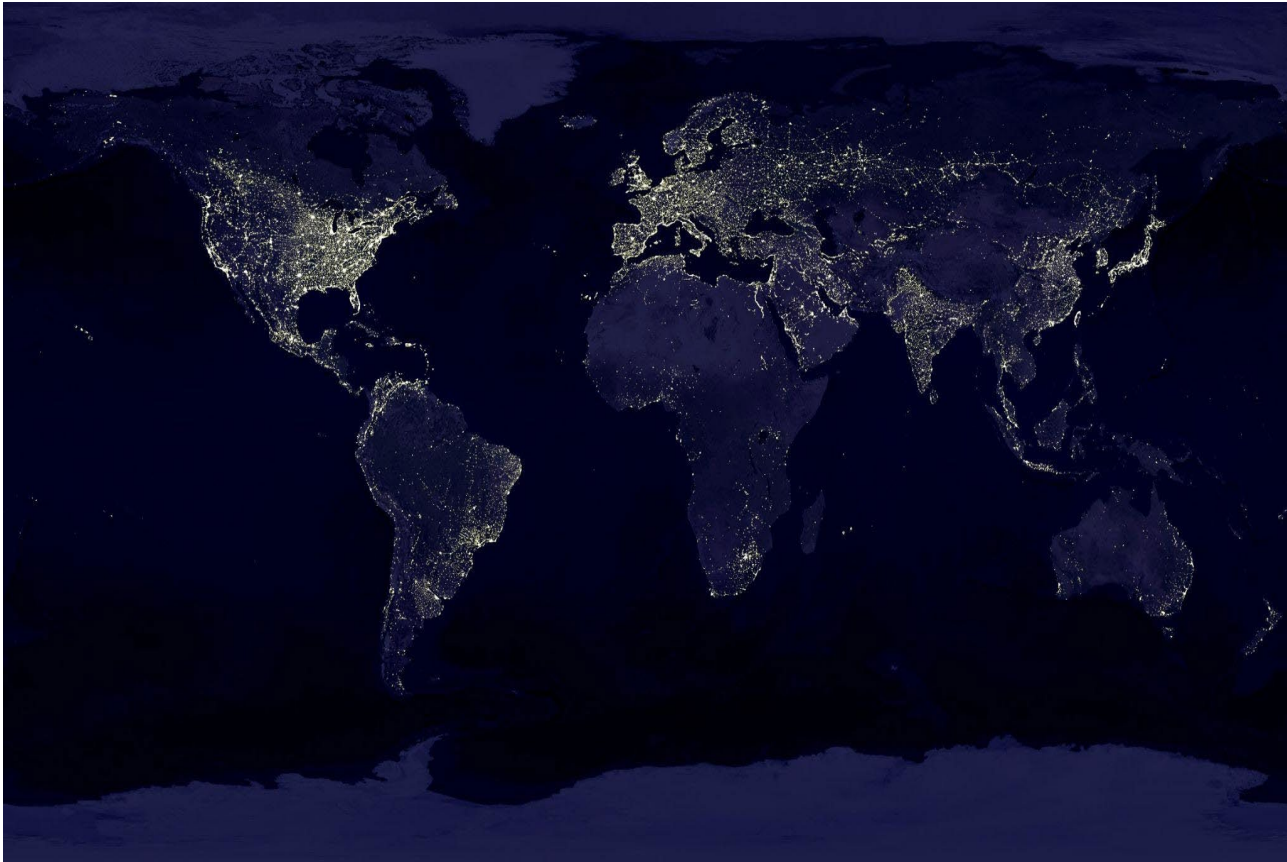
Liite 1 Valot avaruudesta
Näytä kuva oppilaille.



Keskustele aiheesta seuraavia kysymyksiä hyödyntäen.

1. Mitä kuvassa näkyy?
2. Kuinka kuva on otettu?
3. Mitä maanosia näet?
4. Missä on kotisi?
5. Mitä näet kuvassa, mitä kirkkaat kohdat ovat?
6. Miksi valoja on vain joissakin kohdissa mutta ei kaikkialla?
7. Onko tämä kestävää?
8. Voisiko energiaa säästää jotenkin, jos kerran kaupunkien ja rikkaiden maiden valot näkyvät avaruuteen saakka? Onko se sähkön tuhlausta vai ei?

Liite 1 Valot avaruudesta
Näytä kuva oppilaille.



Keskustele aiheesta seuraavia kysymyksiä hyödyntäen.

1. Mitä kuvassa näkyy?
2. Kuinka kuva on otettu?
3. Mitä maanosia näet?
4. Missä on kotisi?
5. Mitä näet kuvassa, mitä kirkkaat kohdat ovat?
6. Miksi valoja on vain joissakin kohdissa mutta ei kaikkialla?
7. Onko tämä kestävä?
8. Voisiko energiaa säästää jotenkin, jos kerran kaupunkien ja rikkaiden maiden valot näkyvät avaruuteen saakka? Onko se sähkön tuhlausta vai ei?

Liite 2 - Sähköenergia - oppilaan versio

Oppilaat työskentelevät 3-4 oppilaan ryhmissä.

Selvitetään, kuinka paljon energiaa ja rahaa voimme säästää sammuttamalla valot, kun emme niitä tarvitse. Yhden talon kohdalla säästö ei välttämättä kuulosta suurelta, mutta kun tarkastellaan koko kaupunkia tai maata, säästö on merkittävä.

Laitteen käyttämän energian suuruus voidaan laskea kaavalla

$$E = P * t,$$

missä

E = energia,

P = teho, jolla laite toimii

t = laitteen päälläoloaika tunteina

Esimerkki: Yhden hehkulampun teho on 60 wattia. Valo on päällä 10 tuntia vuorokauden aikana. Lasketaan, kuinka paljon energiaa lamppu kuluttaa.

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

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

Vuodessa hehkulamppu käyttää energiaa

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

Suomessa jokainen kilowattitunti (kWh) maksaa noin 0,15 €.

Joten yhden hehkulampun käyttö maksaa vuorokaudessa

$$0,6 \text{ kWh} * 0,15 \text{ € / kWh} = 0,09 \text{ €} = 9 \text{ cents}.$$

Vuodessa hintaa tulee

$$219 \text{ kWh} * 0,15 \text{ € / kWh} = 32,85 \text{ €}.$$

Tehtäviä:

1. Selvitä, kuinka paljon sähköenergia maksaa maassasi keskimäärin.

2. Etsi seuraavien laitteiden tehot:

- LED-valo kotikäyttöön
- Hehkulamppu
- Sähkökuuas
- Tesla model S
- Televisio

3. Kotona kuluu 23000 kWh sähköenergiaa vuodessa. Laske, kuinka paljon tuo energiamäärä maksaa

- a) vuodessa
- b) päivässä

Voit käyttää oman maasi sähkön hintaa tai Suomen (0,15 € / kWh).

4. Laske, kuinka paljon energiaa 20 hehkulamppua kuluttaa vuodessa, jos ne ovat päällä

- a) 10 tuntia päivässä
- b) 4 tuntia päivässä

Voit käyttää oman maasi sähkön hintaa tai Suomen (0,15 € / kWh).

5. Laske kuinka paljon maksaa, jos käytät

- a) 20 hehkulamppua 10 tuntia päivässä vuoden ajan.
- b) 20 hehkulamppua 4 tuntia päivässä vuoden ajan.
- c) Laske kohtien a ja b erotus.

Voit käyttää oman maasi sähkön hintaa tai Suomen (0,15 € / kWh).

Liite 3 - Kuinka säästää energiaa arkielämässä

Oppilaat työskentelevät pienissä ryhmissä.

Tehtävä 1:

Missä arkitilanteissa on mahdollista säästää sähköenergiaa? Mainitse vähintään kolme tilannetta/laitetta.

Tehtävä 2:

Mieti miten säästät energiaa tehtävässä 1 mainitsemissasi tilanteissa.

Tehtävä 3:

Mieti, millaisilla automatisoiduilla ratkaisuilla voisi säästää energiaa tehtävässä 2 mainitsemissasi asioissa.

Liite 4 - Microbitin perusteet

Opettajien ohje

Perusteet

Microbit on BBC:n suunnittelema mikrokontrolleri. Microbit on laite, jolla on useita käyttötarkoituksia. Sitä voidaan käyttää laskennallisen ajattelun, elektroniikan ja koodauksen opettamiseen. BBC:n tarkoituksena ei ole tehdä voittoa Microbitillä, ja siksi sen hinta on alhainen, jotta se olisi mahdollisimman monen oppilaan saatavilla.

Paras tapa tutustua microbitiin on käydä heidän verkkosivuillaan microbit.org.

Verkkosivustolta löydät Introduction-osan, joka auttaa sinua ja tarjoaa myös ideoita ensimmäisiin projekteihin, joita voit kokeilla oppilaiden kanssa. Yksi idea on esitetty alla. Verkkosivusto sisältää ohjeita sekä teksti- että videomuodossa.

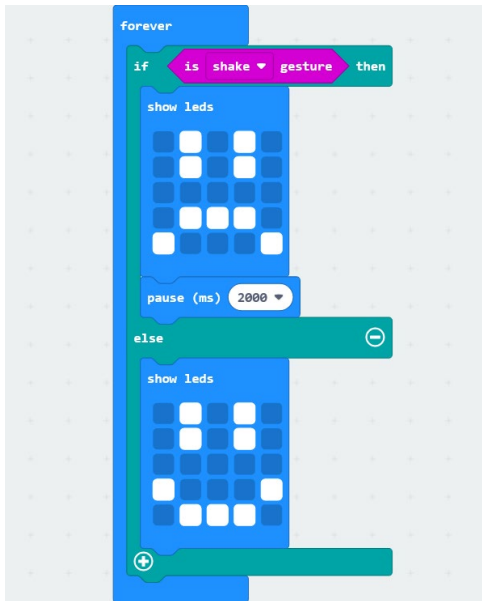
Microbit julkaisi uuden version microbitistä marraskuussa 2020. Siinä on joitakin parannuksia, ja suosittelemme sen käyttämistä, jos mahdollista.

Aloittaminen opiskelijoiden kanssa - Yksinkertainen projekti alkuun

Tämä projekti opettaa oppilaita tekemään ja lataamaan koodin mikrobittiin. He oppivat myös mikrobitin näytöstä ja erittäin tärkeästä "if else-komennon" käytöstä.

Harjoitus 1:

1. Kiinnitä mikrobitti tietokoneeseen
2. Mene osoitteeseen microbit.org → Let's code → makecode editor → uusi projekti (valitse projektille nimi).
3. Tee seuraava koodi



Lataa koodi tietokoneelle

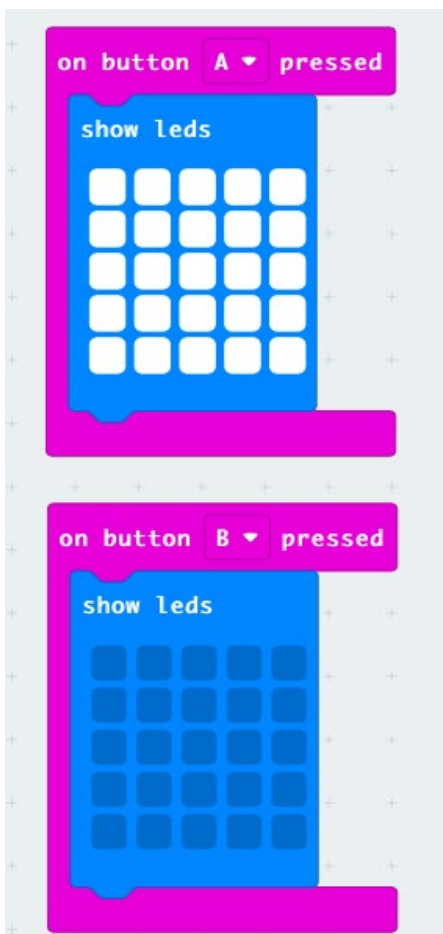
Avaa Downloads-tiedosto tietokoneellasi

Siirrä ladattu tiedosto (.hex) mikrobit-asemaan.

Nyt voit testata ja tehdä tarvittavat muutokset koodieditorissa. Mikrobitin näyttö näyttää nyt surulliset kasvot 2 sekunnin ajan, kun sitä ravistetaan. Muuten se näyttää iloiset kasvot.

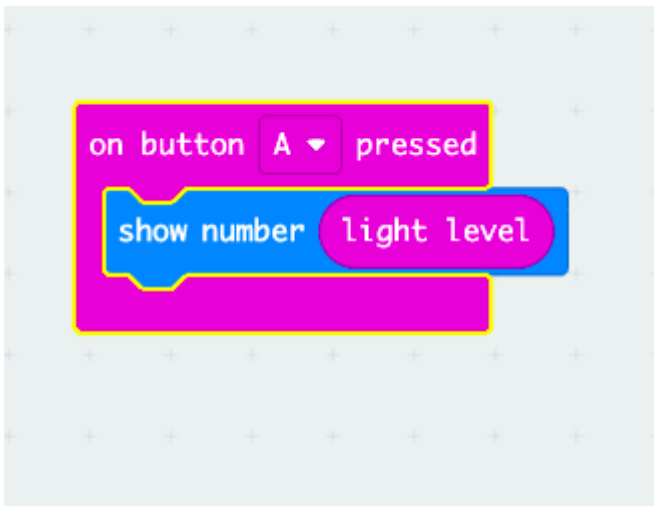
Harjoitus 2:

Haasta oppilaat ohjelmoimaan mikrobitti niin, että kun painat A-painiketta, kuva näkyy ja kun painat B-painiketta, kuva vaihtuu.



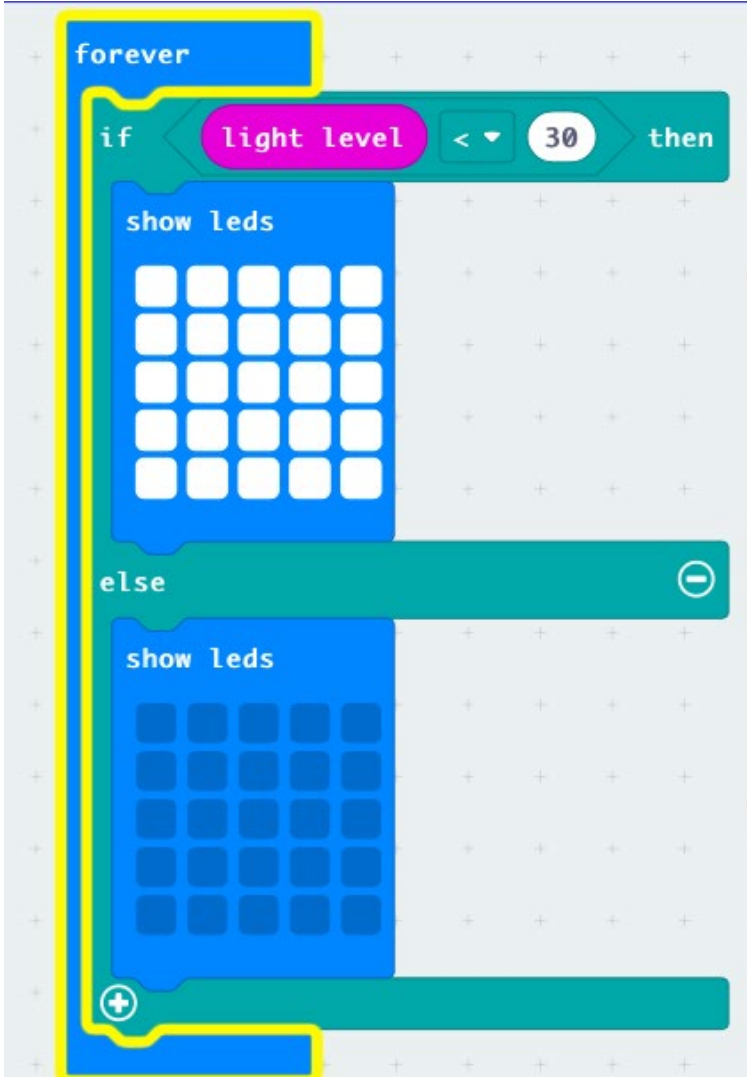
Harjoitus 3:

Mittaa valotaso seuraavalla koodilla. Mittaa valaistustaso, kun luokkahuoneen valot ovat päällä ja pois päältä.



(VALINNAINEN): Laadi taulukko, jossa on eri valaistusolosuhteet, ja mittaa valaistustasot.

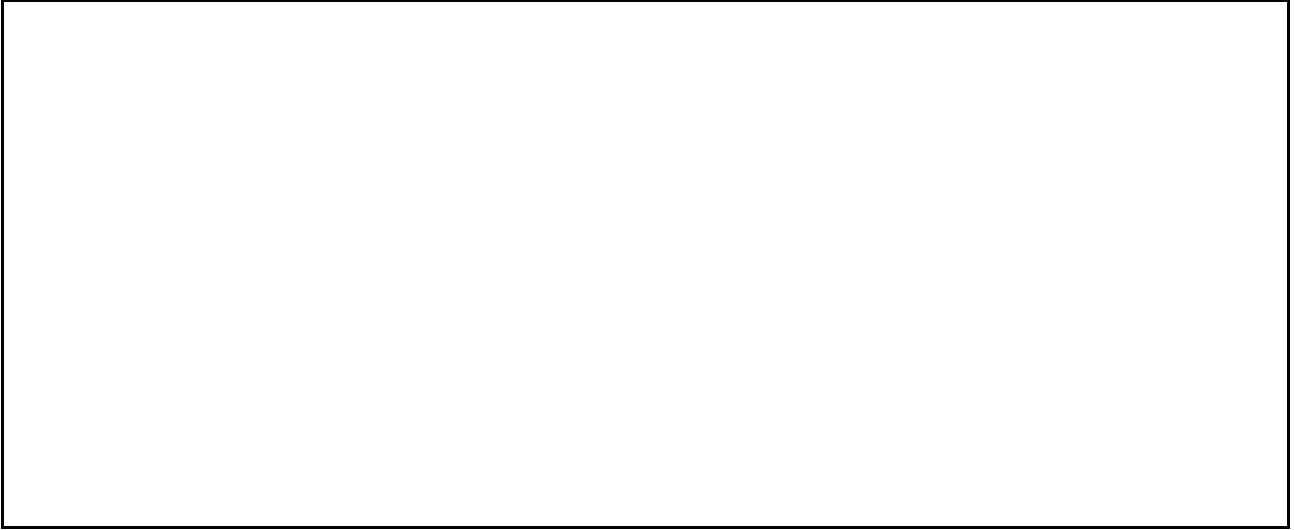
Tee nyt seuraava koodi. Tämä koodi kytkee mikrobitin LEDit päälle, kun valotaso on alhainen, ja LEDit pois päältä, kun valotaso nousee tiettyyn pisteeseen. Seuraavassa koodissa taso on 30, mutta käytä tasoa, joka on niiden kahden tason välissä, jotka mittasit aiemmin luokkahuoneessasi.



Liite 5 - DESIGNING SMART SPACE

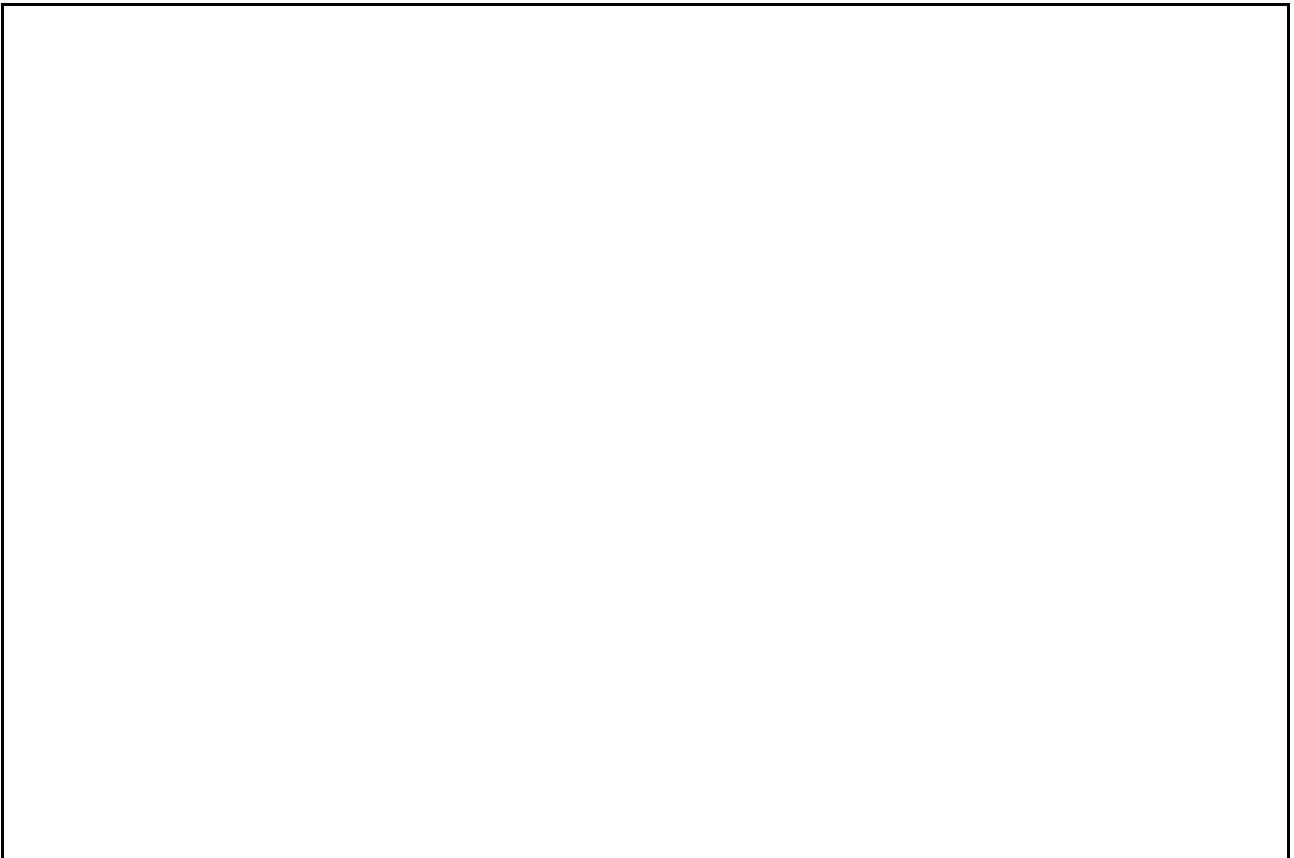
Tehtävä 1:

Suunnittele tila. Millaisen tilan haluaisit rakentaa, jossa hyödyntäisit edellisessä harjoituksessa suunnittelemasi älyratkaisuja? Kirjoita ainakin kolme ideaa.



Tehtävä 2:

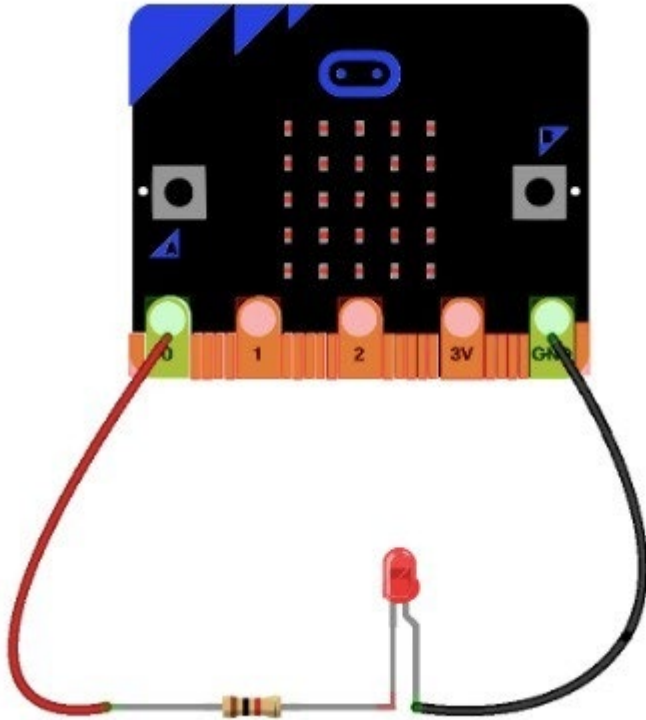
Valitse paras idea edellä mainituista. Piirrä tai luonnostele ideasi.

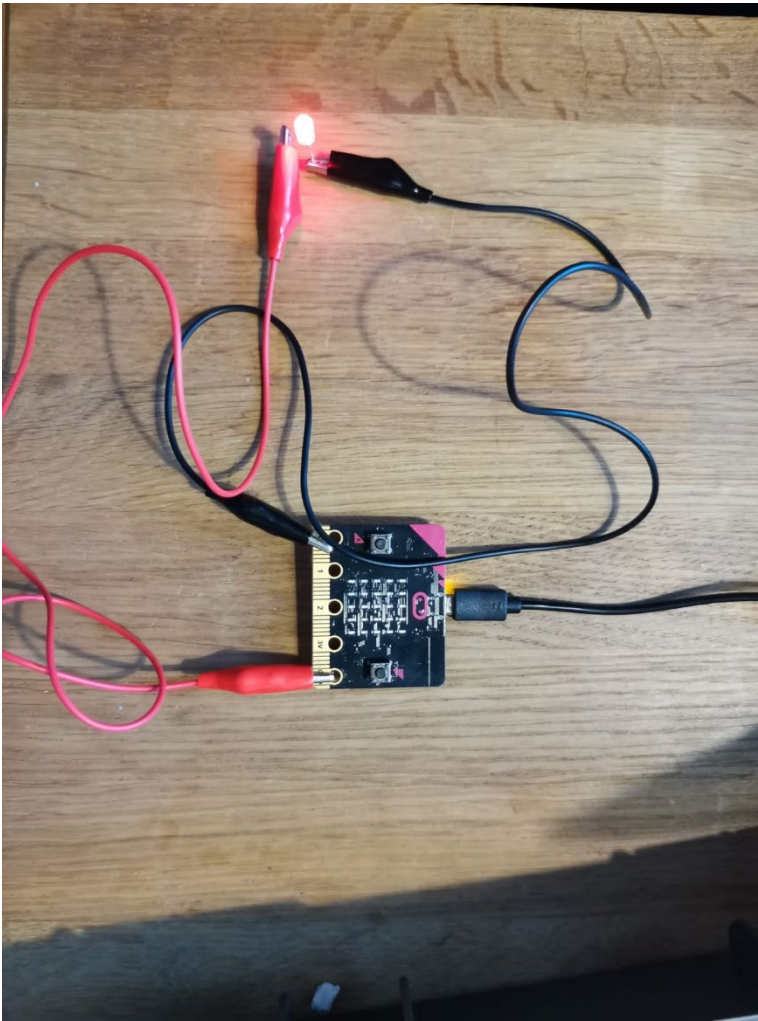


Liite 6

Mikä tahansa led-valon väri käy, mutta punainen vaatii pienimmän virran.

Mitä tarvitset: 1 microbit, 2 johdinta hauenleuoilla, max 1 k Ω vastus (toimii myös ilman), 1 led-valo.





Kuinka ohjelmoida microbit syttämään led-valo, kun valaistuksen taso menee riittävän alas. Oppilaiden tulee testata etukäteen luokan valaistuksen taso (kuvassa oletuksena 30)

```
forever
  if light level < 30 then
    digital write pin P0 to 1
  else
    digital write pin P0 to 0
```

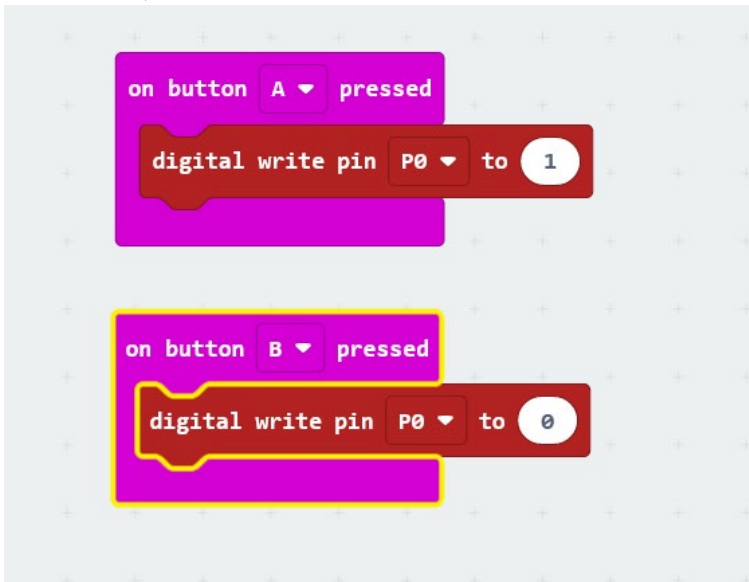
<https://support.microbit.org/support/solutions/articles/19000101863-connecting-an-led-to-the-micro-bit>

Liite 7

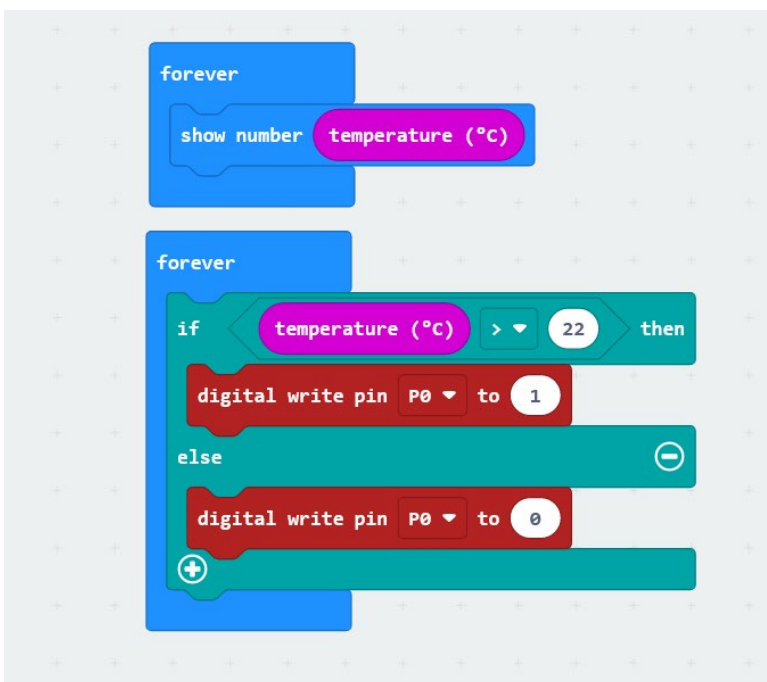
Kuinka käyttää moottoria automaattituuletukseen:

Mitä tarvitset: 1 microbit, 2 johdinta hauenleuoilla, sähkömoottori (1,5 V), tuuletin.

Seuraavalla koodilla oppilaat testaavat, kuinka microbit toimii moottorin kanssa. A käynnistää moottorin, B sammuttaa sen.



Seuraavalla koodilla moottori reagoi lämpötilaan. Kun lämpötila nousee tietyn rajan yli (tässä 22 astetta), tuuletin (moottori) käynnistyy. Microbit myös näyttää lämpötilan koko ajan. Huomaa, että lukema on yleensä muutaman asteen todellista korkeampi.

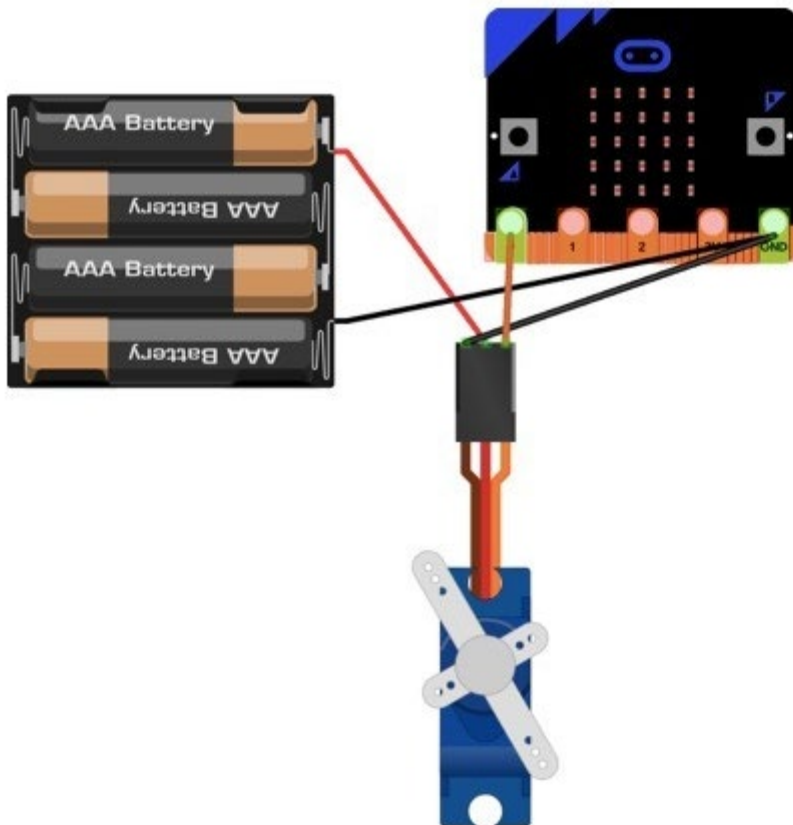


Liite 8

Servomoottori (automaattisen ikkunaan):

Servo tarvitsee enemmän jännitettä kuin microbit voi tarjota. Siksi sinun pitää kytkeä servoon 4,5-6 V paristo.

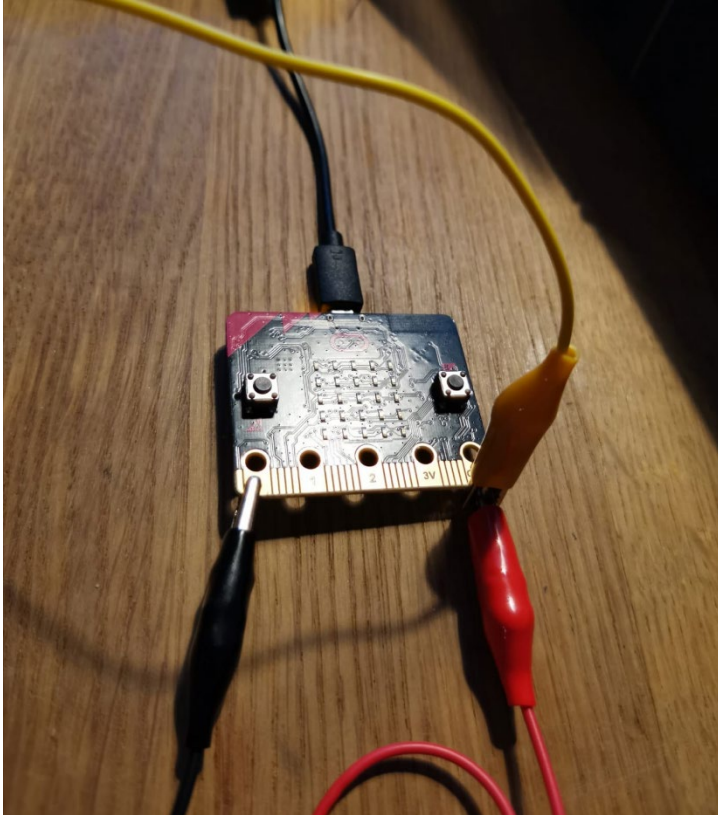
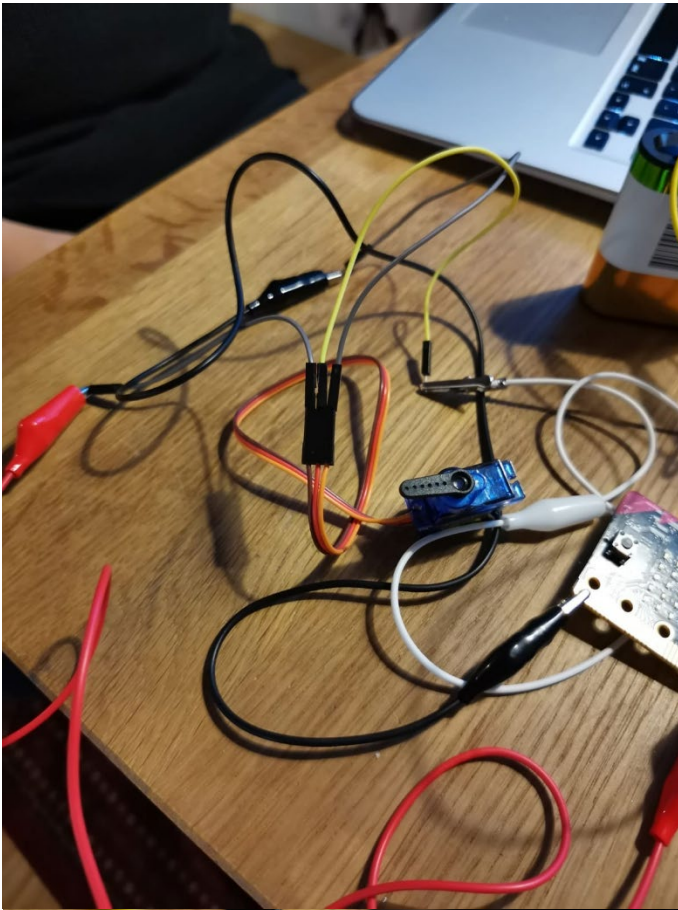
Mitä tarvitset: microbit, servo, 4x johdin hauenleuoilla, hyppylanka, 4,5-6 V paristo (kuvassa 4x 1,5 V paristot)

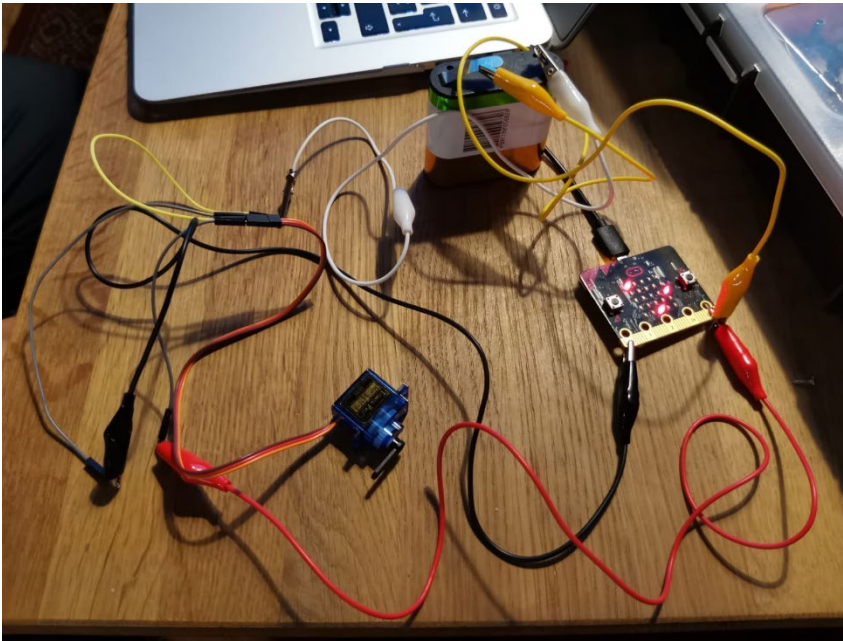


Kytke pariston miinusnapa microbitin maahan ja plusnapa servon punaiseen pinniin.

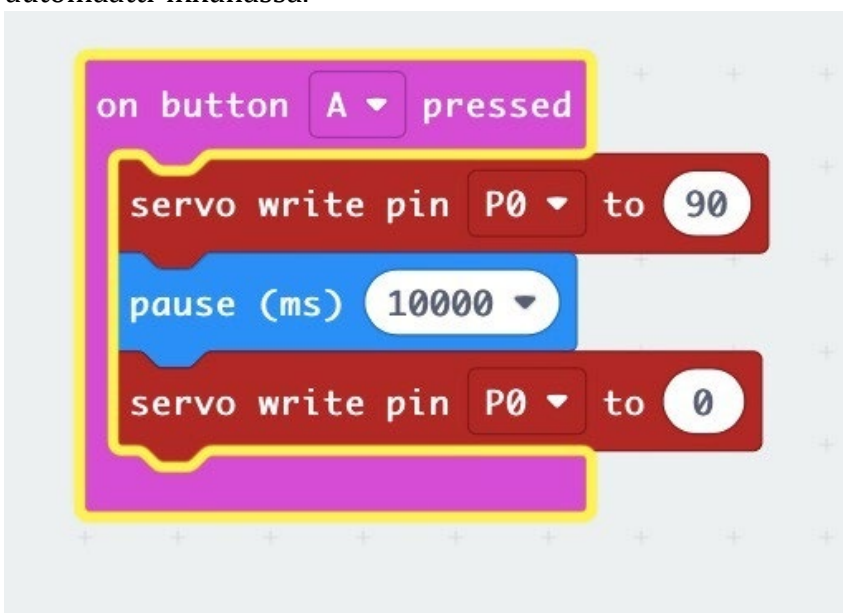
Kytke microbitin 0 servon oranssiin pinniin.

Kytke microbitin maa servon ruskeaan pinniin.





Oheisen koodin mukaan, painettaessa painiketta A servo kääntyy 90 astetta. 10 sekunnin kuluttua (10000 ms) servo kääntyy takaisin alkuasentoon. Tätä voidaan hyödyntää automaatti-ikkunassa.



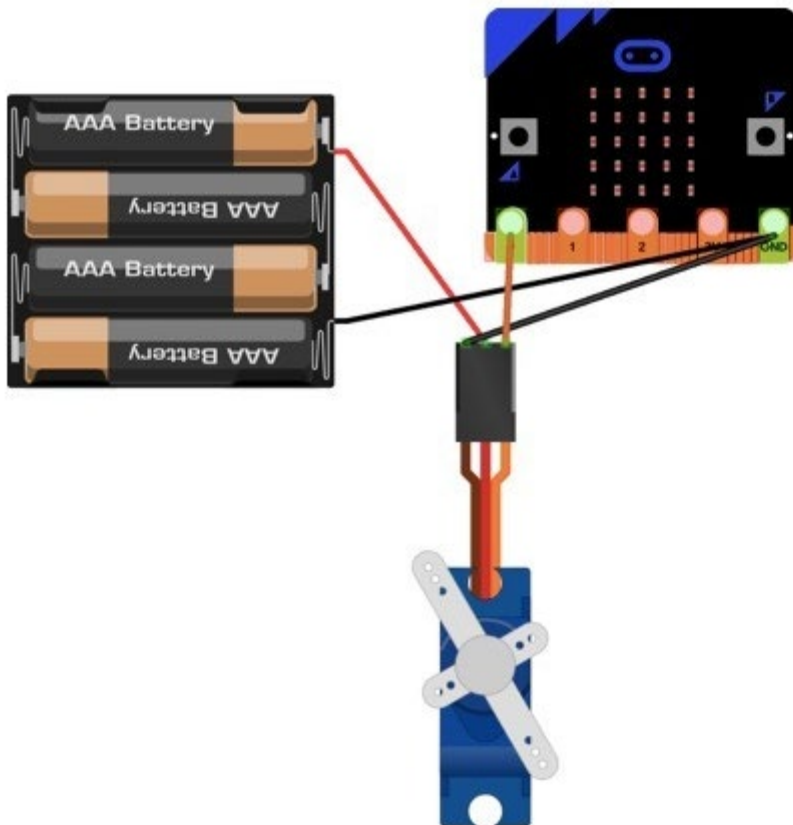
<https://support.microbit.org/support/solutions/articles/19000101864-using-a-servo-with-the-micro-bit>

Liite 8

Servomoottori (automaattisen ikkunaan):

Servo tarvitsee enemmän jännitettä kuin microbit voi tarjota. Siksi sinun pitää kytkeä servoon 4,5-6 V paristo.

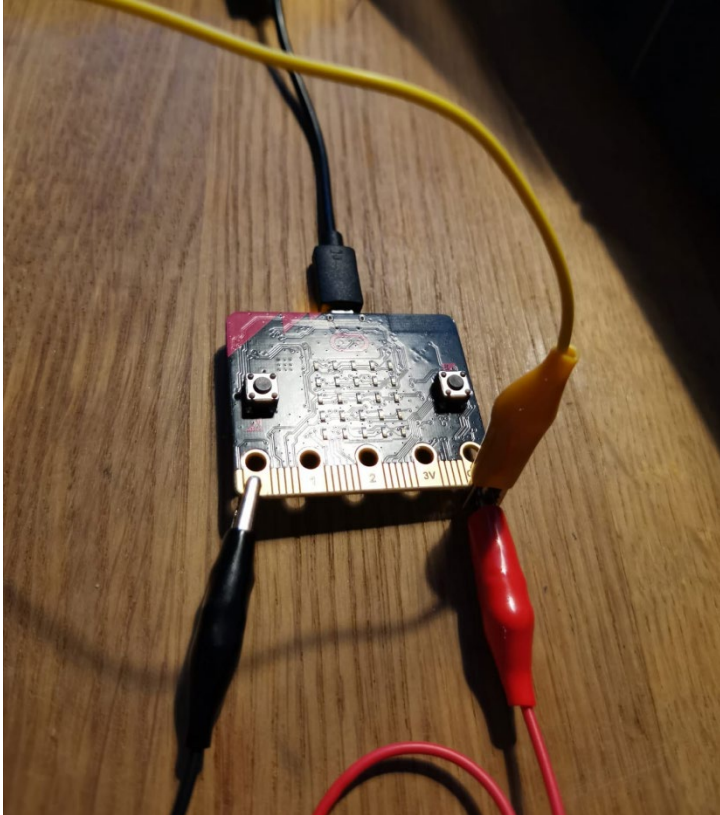
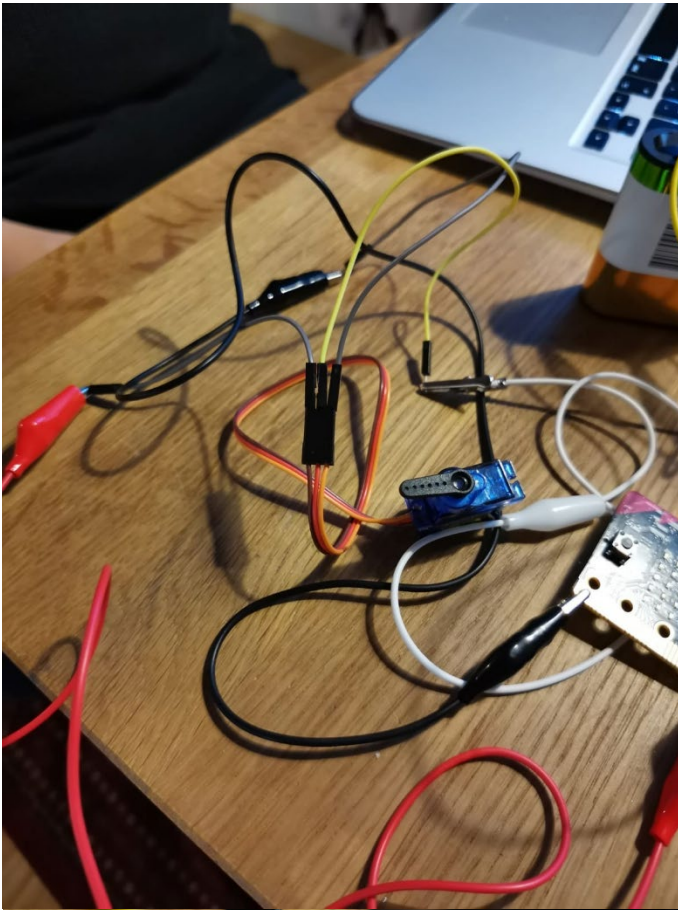
Mitä tarvitset: microbit, servo, 4x johdin hauenleuoilla, hyppylanka, 4,5-6 V paristo (kuvassa 4x 1,5 V paristot)

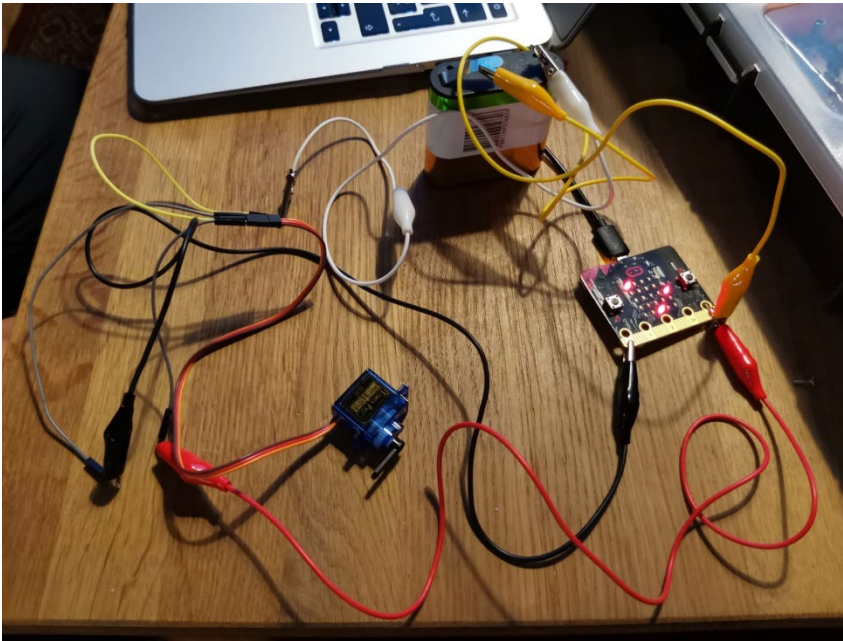


Kytke pariston miinusnapa microbitin maahan ja plusnapa servon punaiseen pinniin.

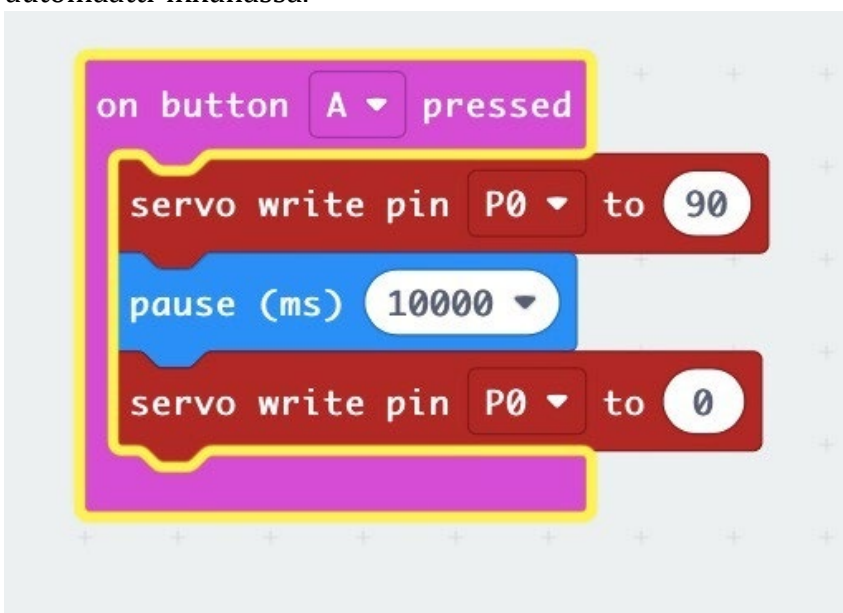
Kytke microbitin 0 servon oranssiin pinniin.

Kytke microbitin maa servon ruskeaan pinniin.





Oheisen koodin mukaan, painettaessa painiketta A servo kääntyy 90 astetta. 10 sekunnin kuluttua (10000 ms) servo kääntyy takaisin alkuasentoon. Tätä voidaan hyödyntää automaatti-ikkunassa.



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