



**NBS
EduWORLD**



**Funded by
the European Union**

ONDERWIJSNETWERK VOOR OP DE NATUUR GEBASEERDE OPLOSSINGEN (NATURE-BASED SOLUTIONS EDUCATION NETWORK, NBS EduWORLD) PRESENTEERT:

ONZE SLIMME TUIN VOOR KLIMAATVERANDERING

EEN LEERSCENARIO



Gefinancierd door de Europese Unie. Geuite meningen zijn uitsluitend die van de auteur(s) en zijn niet noodzakelijkerwijs een afspiegeling van die van de Europese Unie of de Europese Commissie. Noch de Europese Unie, noch de subsidieverstrekker kunnen ervoor verantwoordelijk worden gehouden.

Over NBS EduWORLD:

NBS EduWORLD is een Horizon Europe-project dat wordt gefinancierd door de Europese Unie en gecoördineerd door European Schoolnet® (EUN). Het algehele doel van NBS EduWORLD is om een NBS-geletterde samenleving te ontwikkelen, waarbij een eerlijke transitie naar een duurzame toekomst wordt ondersteund. Daarvoor creëert NBS EduWORLD een NBS-gemeenschap die synergie tussen NBS-professionals en onderwijsgevendende faciliteert en zorgt voor gratis en gemakkelijke toegang tot NBS-kennis en -hulpmiddelen voor iedereen. Het projectconsortium omvat 16 partners uit 13 Europese landen, allemaal organisaties met een visie en toonaangevende NBS/onderwijsbelanghebbenden uit heel Europa, die samenwerken aan het opzetten van NBS EduWORLD, een gemeenschap die een verschil maakt. Dit leerscenario is gecreëerd in het kader van de 'Nature-Based Solutions in Education Competition for Teachers 2023' van NBS EduWORLD.

De 'Nature-Based Solutions in Education Competition for Teachers 2023', gecoördineerd door European Schoolnet® (EUN), maakt deel uit van het project NBS EduWorld, gefinancierd door de Europese Unie (subsidieovereenkomst nr. 101060525). De wedstrijd wordt ondersteund door Trane Technologies en Scientix®. Scientix® wordt gefinancierd door het onderzoeks- en innovatieprogramma H2020 van de Europese Unie – project Scientix 4 (subsidieovereenkomst nr. 101000063). Geuite meningen zijn uitsluitend die van de auteur(s) en zijn niet noodzakelijkerwijs een afspiegeling van die van de Europese Unie of de Europese Commissie. Noch de Europese Unie, noch de subsidieverstrekker kunnen ervoor verantwoordelijk worden gehouden.



**Funded by
the European Union**



OP DE NATUUR GEBASEERDE OPLOSSINGEN LEERSCENARIO

Onze slimme tuin voor klimaatverandering door Stella Timotheou



Uittreksel

Klimaatverandering is een belangrijk probleem voor de hele planeet en voor het leven op aarde, omdat de gevolgen ervan schadelijk zijn. In dit leerscenario maken leerlingen zichzelf bekend met de oorzaken en effecten van klimaatverandering en bieden leerkrachten ze kansen om bewustzijn te creëren over klimaatverandering. Aan de hand van diverse activiteiten leren leerlingen over op de natuur gebaseerde oplossingen (NBS) voor het beperken van de klimaatverandering. Daarnaast worden ze aangemoedigd om manieren te vinden om hun kennis en ideeën over NBS voor klimaatverandering door te geven en te verspreiden, zoals brochures, posters en video's. De kennis die de leerlingen tijdens de activiteiten hebben verworven, wordt in de praktijk gebracht door het aanleggen van een slimme tuin op hun schoolterrein, met als doel om de ecologische voetafdruk van de school te verkleinen.

Trefwoorden

Klimaatverandering, op de natuur gebaseerde oplossingen (NBS), ecologische voetafdruk, groene ruimtes, slimme tuin.

Inleiding

"Op de natuur gebaseerde oplossingen (NBS) zijn oplossingen die door de natuur worden geïnspireerd en ondersteund, die kosteneffectief zijn, tegelijkertijd ecologische, sociale en economische voordelen opleveren en helpen veerkracht op te bouwen. Dergelijke oplossingen brengen meer en meer diverse natuur en natuurlijke kenmerken en processen in steden, landschappen en zeegezichten, door middel van lokaal aangepaste, hulpbronnenefficiënte en systemische interventies. Op de natuur gebaseerde oplossingen moeten daarom de biodiversiteit ten goede komen en de levering van een reeks ecosysteemdiensten ondersteunen."

Bron: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en

Om dit leerscenario effectiever te gebruiken, worden leerkrachten aangemoedigd om het volgende te doen:

- De lijst van [recente EU-publicaties over op de natuur gebaseerde oplossingen](#) bekijken.
- Meer te weten komen over het [GreenComp-kader](#) van de Europese Unie voor duurzaamheidscompetenties en hoe dit leerlingen kan helpen andere vaardigheden te ontwikkelen.
- Inspiratie vinden in [de leerscenario's](#) die ontwikkeld zijn tijdens de Integrating Nature-Based Solutions in Education Pilot (gefinancierd door de EC en gecoördineerd door PPMI, in samenwerking met EUN).
- Lezen over [Nature-based solutions: Transforming cities, enhancing well-being](#) ('Op de natuur gebaseerde oplossingen: steden omvormen, welzijn verhogen', ook beschikbaar als een gedetailleerde PDF).
- Meer te weten komen over op de natuur gebaseerde oplossingen door NBS-casestudy's te bekijken in verzamelingen zoals [NetworkNature](#), [Oppla](#) en [Urban Nature Atlas](#).
- Contact opnemen met NBS-beoefenaars of wetenschappers die op dat gebied werken (die zijn te vinden via [Oppla](#)).
- Gebruikmaken van de diensten '[Ask Oppla](#)' en [NetworkNature Helpdesk](#) voor hulp bij technische/wetenschappelijke vragen over NBS.
- Lezen over de [Europese Green Deal](#) om de huidige EU-strategie over klimaatverandering en herstel na COVID te begrijpen.
- De [Biodiversiteitsstrategie voor 2030](#) van de Europese Unie lezen om meer te weten te komen over de uitdagingen waarmee de natuur in Europa te maken heeft.

Overzicht

Samenvatting

<i>Vak</i>	Natuurwetenschap, onderwijs voor milieu en duurzame ontwikkeling, ontwerp en technologie – digitale technologieën, wiskunde (STEAM-project)
<i>Maatschappelijke NBS-uitdagingsgebieden</i>	☒ Versterking van biodiversiteit ☒ Klimaatveerkracht ☒ Beheer van groene ruimte ☒ Gezondheid en welzijn ☒ Kennisopbouw voor duurzame stedelijke transformatie ☒ Landregeneratie ☒ Natuur- en klimaatgevaaren

Samenvatting

GreenComp-competenties	<table><tr><td>Gebied: Belichamen van duurzaamheidswaarden</td></tr><tr><td>☒ Waarderen van duurzaamheid ☒ De natuur bevorderen</td></tr><tr><td>Gebied: Omarmen van complexiteit in duurzaamheid</td></tr><tr><td>☒ Systeendenken ☒ Kritisch denken ☒ Framen van het probleem</td></tr><tr><td>Gebied: Voorstellen van duurzame toekomst</td></tr><tr><td>☒ Aanpasbaarheid</td></tr><tr><td>Gebied: Werken voor duurzaamheid</td></tr><tr><td>☒ Collectieve macht</td></tr></table>	Gebied: Belichamen van duurzaamheidswaarden	☒ Waarderen van duurzaamheid ☒ De natuur bevorderen	Gebied: Omarmen van complexiteit in duurzaamheid	☒ Systeendenken ☒ Kritisch denken ☒ Framen van het probleem	Gebied: Voorstellen van duurzame toekomst	☒ Aanpasbaarheid	Gebied: Werken voor duurzaamheid	☒ Collectieve macht
Gebied: Belichamen van duurzaamheidswaarden									
☒ Waarderen van duurzaamheid ☒ De natuur bevorderen									
Gebied: Omarmen van complexiteit in duurzaamheid									
☒ Systeendenken ☒ Kritisch denken ☒ Framen van het probleem									
Gebied: Voorstellen van duurzame toekomst									
☒ Aanpasbaarheid									
Gebied: Werken voor duurzaamheid									
☒ Collectieve macht									
Leeftijd van leerlingen	11-12 jaar (en kan aangepast worden voor oudere middelbare scholieren)								
Vorbereidingstijd	2 x 80' voor leerlingen om bekend te raken met BBC micro:bit								
Lestijd	1 x 40' en 9 x 80'								
Gebruikte online lesmaterialen	Om ideeën op een virtuele muur te posten: - Miro, https://miro.com/ - Mural, https://www.mural.co/ enz. Om materialen uit te wisselen: - Netboard, https://netboard.me/ - Padlet, https://padlet.com/ enz. Voor het maken van quizzen en games: - Panquiz, https://www.panquiz.com/ - Kahoot!, https://kahoot.it/ enz. Tools waarmee leerlingen hun werk kunnen presenteren: - Canva, https://www.canva.com/en_gb/ - Genially, https://genial.ly/ - Adobe Express, https://www.adobe.com/express/ - Snappa, https://snappa.com/ enz. Een online rekenmachine voor de ecologische voetafdruk, bijvoorbeeld: - Ecological footprint calculator, https://www.footprintcalculator.org/home/en								
Gebruikte offline lesmaterialen	Handvaardigheidsmaterialen en -gereedschappen, zoals lijm, papier, kleurverf, schaar, Corflute (golfplastic voor artefacten), stukken hout, handboor, hergebruikte en herbruikbare materialen. Laptops, tablets, projector.								

Samenvatting

Gebruikte NBS-hulpmiddelen

NBS-hulpmiddelen:

- Oppla – de EU-verzameling van op de natuur gebaseerde oplossingen, <http://oppla.eu/>
- Op de natuur gebaseerde oplossingen op de website van de Europese Commissie, <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>
- Echte voorbeelden van NBS uit het project Nature4cities, <https://www.nature4cities.eu/nature-based-solutions>
- Atlas van NBS in Europese steden, <https://progireg.eu/the-project/>
- Naturvation.eu, <https://naturvation.eu/>

Een video over uitsterving, bijvoorbeeld:

- Don't choose extinction, <https://www.youtube.com/watch?v=3DOcQRI9ASc>

Hulpmiddelen voor kinderen over klimaatverandering, bijvoorbeeld:

- Nasa: ClimateKids, <https://climatekids.nasa.gov/climate-change-meaning/>
- VN: What is Climate Change?, <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change>

Een video met gegevens over klimaatverandering, bijvoorbeeld:

- IPCC Sixth Assessment Report - Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability trailer, <https://www.youtube.com/watch?v=25QIQVnL15M>

Artikelen, leidraden enz. over NBS als oplossingen voor klimaatverandering:

- Naturvation: Climate problem, urban nature solution? ¹
- DT Challenge Blockly – Smart Garden by Australian Computing Academy, <https://assets.learn.cdn.grokacademy.org/static/a/resources/blockly-microbit-smart-garden/notes-blockly-smart-garden.pdf>
- What is smart gardening?, <https://housing.com/news/smart-gardening/>
- Automatic plant watering system using micro:bit, <https://www.instructables.com/Automatic-Plant-Watering-System-Using-a-Microbit/>

Licentie

Attributie Gelijk delen 4.0 Internationaal (CC BY-SA 4.0) Deze licentie staat anderen toe om uw werk te combineren, aan te passen en uit te bouwen, zelfs voor commerciële doeleinden, zolang ze u vermelden en hun nieuwe werk onder identieke voorwaarden licentiëren. Dit is de licentie die Wikipedia gebruikt en die wordt aanbevolen voor

¹ https://wwwfeu.awsassets.panda.org/downloads/naturvation_briefing_paper_climate_problem_urban_solution.pdf

materialen die zouden profiteren van het opnemen van inhoud uit Wikipedia en vergelijkbaar gelicentieerde projecten.

Integratie in het curriculum

Het onderwerp van dit leerscenario (LS) houdt verband met het nationale basisonderwijscurriculum voor wetenschap, ontwerp en technologie, digitale technologieën, onderwijs voor milieu en duurzaamheid. Leerlingen kunnen kennis uit meerdere vakken versterken en integreren, en betrokken zijn bij een interdisciplinair STEM-project. Naast kennis kunnen leerlingen vaardigheden van de 21e eeuw ontwikkelen, zoals probleemoplossing, kritisch denken, creativiteit, innovatie, samenwerking en communicatie. Ook kan de houding van leerlingen ten aanzien van leren en hun milieubewustzijn verbeterd worden. Dit leerscenario kan een goede mogelijkheid zijn voor het implementeren van NBS voor klimaatverandering en het koppelen van NBS aan STEM-onderwijs. Omdat het een interdisciplinair project is, worden curriculumdoelstellingen van alle betrokken vakken behaald.

Doel van de les

Dit interdisciplinaire lesproject is bedoeld voor het versterken van de kennis van leerlingen over op de natuur gebaseerde oplossingen en de manieren waarop ze kunnen helpen om de effecten van klimaatverandering te beperken. Het is ook bedoeld om de vaardigheden van de 21e eeuw van leerlingen te verbeteren, milieubewustzijn te creëren en ze te motiveren in actie te komen tegen klimaatverandering. Dit scenario zal leerlingen ook in staat stellen hun slimme tuin aan te leggen door NBS aan STEM-onderwijs te koppelen.

Uitkomst van de les

De uitkomsten van het project zijn:

- Diverse materialen als onderdeel van een campagne tegen klimaatverandering, dat wil zeggen brochures, posters, video's
- Modellen van een slimme tuin
- Een echte slimme tuin op het schoolterrein
- Compost om te gebruiken voor planten in hun tuin

Trends

- NBS, onderwijs over klimaatverandering en duurzaamheid: het leerscenario stelt activiteiten voor waarmee leerlingen groene competenties kunnen ontwikkelen.
- Projectgebaseerd leren: leerlingen krijgen op feiten gebaseerd opdrachten en werken in groepen.
- Leerlinggericht leren: de behoeften van de leerlingen staan centraal in het leerproces.
- STEM-onderwijs: de focus ligt op STEM-vakken.
- Groene infrastructuur: het leerscenario behelst het ontwerpen en bouwen van duurzame infrastructuur.
- Samenwerkend leren: leerlingen moeten samenwerken om hun doelen te bereiken.
- Praktisch leren: het wordt van leerlingen gevraagd om hun idee door middel van een praktische activiteit te implementeren.
- ICT-hulpmiddelen: technologie wordt gebruikt om de lessen te ondersteunen.
- Buitenonderwijs: het leerproces vindt ook buiten de klas plaats.

Vaardigheden van de 21e eeuw

Dit leerscenario biedt leerlingen meerdere kansen voor ontwikkeling van vaardigheden van de 21e eeuw. In het bijzonder verbeteren leerlingen hun ICT-vaardigheden omdat ze tablets en laptops gebruiken, bezig zijn met activiteiten waarvoor informatie op het web gezocht moet worden, apps gebruiken, quizzen oplossen, oefeningen doen, brochures, posters en video's maken in Canva, brainstormkaarten maken, BBC micro:bit en sensoren (IoT-technologie) gebruiken en programmeren. Leerlingen zullen ook hun vaardigheden in probleemoplossing verbeteren, omdat ze oplossingen proberen te vinden voor de problemen/vragen die aan het begin van elke specifieke activiteit worden gesteld. Ze zullen veel andere vaardigheden verbeteren, zoals: kritisch denken (ze moeten kritisch denken om besluiten te nemen), creativiteit en innovatie (maken van modellen van een 'slimme tuin' en andere verspreidingsmaterialen), samenwerking (werken in groepjes), communicatie (hun kennis, ideeën en oplossingen op de school en de lokale gemeenschap overbrengen), STEM-vaardigheden (bezig zijn met een STEM-project).

STEM-strategiecriteria

Elementen en criteria	Hoe wordt dit criterium in het leerscenario behandeld?
Instructie	
<i>Probleem- en projectgebaseerd leren (PBL)</i>	Dit is een interdisciplinair project, waarbij leerlingen leren door problemen op te lossen en open vragen te beantwoorden, individueel of gezamenlijk.
Implementatie van het curriculum	
<i>Nadruk op STEM-onderwerpen en -competenties</i>	Het leerscenario omvat STEM-onderwijs en is bedoeld om STEM-vaardigheden en -competenties te verbeteren.
<i>Interdisciplinaire instructie</i>	Het leerscenario is een interdisciplinair STEM-project. De les bestrijkt verschillende curriculumvakken, zoals natuurwetenschap, onderwijs voor milieu en duurzame ontwikkeling, ontwerp en technologie, digitale technologieën en wiskunde.
<i>Contextualisering van STEM-onderwijs</i>	Het leerscenario bevordert het verband tussen lessen en activiteiten in de klas en ervaringen uit de echte wereld, aangezien leerlingen wat ze in de klas hebben geleerd zullen toepassen op de schoolomgeving door hun slimme tuin op het schoolterrein aan te leggen.
Evaluatie	
<i>Continue evaluatie</i>	Het leerscenario omvat formatieve beoordeling, aangezien leerlingen doorlopend worden getoetst aan de hand van diverse activiteiten, zoals Kahoot!, Padlet enz.

Elementen en criteria	Hoe wordt dit criterium in het leerscenario behandeld?
<i>Gepersonaliseerde evaluatie</i>	Leerlingen worden ook geëvalueerd als het gaat om specifieke onderwijsdoelen en volgens hun persoonlijke ontwikkeling, aangezien sommige van de evaluatieactiviteiten gepersonaliseerd zijn.
Professionalisering van medewerkers	
<i>Professionele ontwikkeling</i>	Het leerscenario is voor leerkrachten een mogelijkheid om te leren over op de natuur gebaseerde oplossingen en het integreren van activiteiten over duurzaamheid in de klas.
Schoolleiding en -cultuur	
<i>Hoog niveau van samenwerking tussen medewerkers</i>	In dit LS werken taalleerkrachten en wiskundeleerkrachten samen en helpen ze elkaar.
<i>Inclusieve cultuur</i>	Alle leerlingen kunnen aan dit project werken en de activiteiten zijn gemakkelijk aan te passen aan verschillende tempo's en interesses.
Verbanden	
<i>Met industrie</i>	Dit LS omvat een af te spreken lezing, online of in persoon, zodat leerlingen kunnen uitwisselen en vragen over de planten aan boeren kunnen stellen.
<i>Met ouders/verzorgers</i>	Leerlingen maken materiaal voor milieubewustzijn, dat ze aan hun ouders zullen presenteren en verspreiden.
<i>Met andere scholen en/of onderwijsplatforms</i>	Verspreidingsmaterialen worden op onderwijswebsites geüpload.
<i>Met universiteiten en/of onderzoekscentra</i>	Leerlingen maken materialen voor milieubewustzijn, dat ze aan hun lokale gemeenschap zullen presenteren en verspreiden.
Schoolinfrastructuur	
<i>Toegang tot technologie en benodigdheden</i>	Het leerscenario omvat toegang tot en gebruik van technologie-infrastructuur, zoals: tablets, laptops, BBC micro:bit en sensoren.
<i>Hoogwaardige instructiematerialen in de klas</i>	Vóór het gebruik van elke technologie worden voorbereidende sessies gehouden.

Activiteiten

Naam van de activiteit	Procedure	Tijd
Fase 1		
Les 1 (1 x 40')		

Naam van de activiteit	Procedure	Tijd
Brainstormen over klimaatverandering	De les begint met brainstormen over klimaatverandering. Leerlingen worden gevraagd op te schrijven wat ze over klimaatverandering weten (op papier of met behulp van een tool als Miro², Mural³ enz.). Elke leerling leest hardop wat hij/zij heeft opgeschreven in de brainstormkaart.	10'
Inleiding op klimaatverandering en duurzaamheid (oorzaken en gevolgen/impact)	De leerkracht presenteert de video 'Don't choose extinction⁴' waarin de dinosaurius over klimaatverandering praat. Leerlingen houden een discussie over de video en het belang van klimaatverandering. Leerlingen werken in groepjes van twee: - Ze bekijken de video⁵ over het zesde evaluatierapport over klimaatverandering van het IPCC - Ze lezen het artikel⁶ van Nasa's ClimateKids over wat klimaatverandering is om meer te weten te komen over klimaatverandering. Ze gaan terug naar het hulpmiddel dat ze gebruikten voor de conceptkaart (papier, Miro, Mural enz.) en voltooien hun eerste brainstormkaart met de nieuwe kennis die ze via het internet hebben opgedaan (inclusief oorzaken en gevolgen/impact van klimaatverandering).	
Les 2 (1 x 80')		
Mogelijke oplossingen om klimaatverandering te beperken	Leerlingen krijgen de vraag gesteld: 'Hoe kunnen we de klimaatverandering beperken?'. Ze werken in hun groepjes en schrijven hun ideeën op (op papier of met online tools zoals Miro, Mural enz.). Elk groepje presenteert zijn ideeën aan de klas.	15'
NBS voor beperking van klimaatverandering	De leerkracht geeft leerlingen twee publicaties:	65'

² <https://miro.com/>

³ <https://www.mural.co/>

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=3DOcQRI9ASc>

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=25QIQVnL15M>

⁶ <https://climatekids.nasa.gov/climate-change-meaning/>

Naam van de activiteit	Procedure	Tijd
	- Nature-based solutions for climate change - WWF⁷ - Climate problem, urban nature solution? - Naturvation⁸ en vraagt ze die te lezen en het verband tussen NBS en klimaatverandering te vinden. Ze lezen de publicaties en discussiëren in hun groepjes over NBS en wat die te maken hebben met klimaatverandering. Ze noteren hun ideeën op papier of met online tools zoals Padlet⁹, Netboard¹⁰ enz. De antwoorden worden aan de klas bekendgemaakt. Leerlingen spelen een spel (met gebruik van Panquiz¹¹, Kahoot!¹² enz.) om te reviseren wat ze geleerd hebben. De leerkracht kan een of meer spellen met verschillende moeilijkheidsgraden maken om te zorgen dat leerlingen zich genoeg uitgedaagd voelen. Nadat ze bekend zijn gemaakt met de onderwerpen, browsen studenten op het internet om de rol van NBS verder te begrijpen voor biodiversiteit, vervuiling, steden, waterbeheer enz. Leerlingen worden aangemoedigd om naar Oppla.eu¹³ en Naturvation.eu¹⁴ te gaan om lokale NBS te vinden. Ook kunnen ze informatie over NBS vinden in Op de natuur gebaseerde oplossingen¹⁵ (website van de Europese Commissie), in Echte voorbeelden van NBS uit het project Nature4cities¹⁶ en in Atlas van NBS in Europese steden¹⁷.	

⁷ https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/wwf_nature_based_solutions_for_climate_change_july_2020_final.pdf

⁸ https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/naturvation_briefing_paper_climate_problem_urban_solution.pdf

⁹ <https://padlet.com/dashboard>

¹⁰ <https://netboard.me/>

¹¹ <https://www.panquiz.com/>

¹² <https://kahoot.it/>

¹³ <https://oppla.eu/>

¹⁴ <https://naturvation.eu/>

¹⁵ <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>

¹⁶ <https://www.nature4cities.eu/nature-based-solutions>

¹⁷ <https://progireg.eu/the-project/>

Naam van de activiteit	Procedure	Tijd
	Na deze activiteit zullen de twijfels of vragen van de leerlingen via een open discussie met de leerkracht besproken worden.	
Lessen 3-4 (2 x 80')		
Materialen maken om kennis over NBS voor klimaatverandering te verspreiden	De leerkracht vraagt de leerlingen hoe ze hun kennis over NBS zouden kunnen verspreiden om te helpen de klimaatverandering te beperken. Leerlingen noteren hun ideeën op papier of met een online tool (Miro, Mural enz.), bijvoorbeeld voor het maken van brochures, posters en video's. Ze werken in groepjes en maken de materialen op papier of met online tools zoals Canva¹⁸, Adobe Express¹⁹, Snappa²⁰ enz. en verspreiden al deze materialen op hun school, in de lokale gemeenschap en op de schoolwebsite. Daarna geven ze hun ideeën door zoals voorgesteld.	80'
Fase 2		
Les 5 (1 x 80')		
Inleiding op 'slimme tuin' als een NBS voor klimaatverandering	De leerkracht presenteert de vraag/het probleem 'Hoe zou een slimme tuin kunnen helpen om de ecologische voetafdruk van onze school te verkleinen en klimaatverandering te beperken?' Er volgt een discussie over de termen in de vraag (slimme tuin, ecologische voetafdruk, klimaatverandering). Eerst leren leerlingen over het aanleggen van een schooltuin (bijlage 1). Daarna doen ze wat onderzoek over wat een 'slimme tuin' is (gesuggereerde website: What is smart gardening?²¹) Daarna zoeken ze in groepjes op het internet met passende trefwoorden naar materialen en leren ze over de ecologische voetafdruk.	80'

¹⁸ <https://www.canva.com/>

¹⁹ <https://www.adobe.com/express/>

²⁰ <https://snappa.com/>

²¹ <https://housing.com/news/smart-gardening/>

Naam van de activiteit	Procedure	Tijd
	De leerkracht gebruikt de Rekenmachine voor ecologische voetafdruk²² om de ecologische voetafdruk van de school te berekenen. Leerlingen worden aangemoedigd om de aan het begin van de les gestelde vraag te beantwoorden met een tool als Padlet²³, Netboard²⁴ enz.	
Lessen 6-7 (2 x 80')		
Een model van een slimme tuin maken met BBC micro:bit	Leerlingen werken in groepjes van vier volgens het ontwerpproces voor probleemoplossing en maken modellen van een slimme tuin met behulp van BBC micro:bit en gerecyclede materialen. Als leidraad kunnen ze gebruikmaken van DT Challenge Blockly Smart Garden²⁵ van de Australian Computing Academy. Ze nemen er sensoren in op voor geautomatiseerde bewatering op basis van de bodemvochtigheid (bijlage 2).	2 x 80'
Lessen 8-9-10 (3 x 80')		
Een echte slimme tuin op het schoolterrein aanleggen	Leerlingen maken een plan om een slimme tuin op hun eigen schoolterrein aan te leggen. Ze doen een veldonderzoek om de perfecte plek ervoor op het schoolterrein te vinden. De zoeken op het internet, met name op Oppla.eu²⁶ en Naturvation.eu²⁷, naar ideeën. Ze zoeken kruiden en groenten om te planten. Ze doen onderzoek naar tuinontwerpen en naar de sensoren die gebruikt moeten worden voor geautomatiseerde vochtdetectie. Ze worden ook aangemoedigd om compost te maken uit gft-afval.	3 x 80'

²² <https://www.footprintcalculator.org/home/en>

²³ <https://padlet.com/dashboard>

²⁴ <https://netboard.me/>

²⁵ <https://assets.learn.cdn.grokaacademy.org/static/a/resources/blockly-microbit-smart-garden/notes-blockly-smart-garden.pdf>

²⁶ <https://oppla.eu/>

²⁷ <https://naturvation.eu/>

Evaluatie

De leerkracht past formatieve evaluatie toe met behulp van diverse digitale tools, zoals Kahoot!, Padlet, Miro. Deze evaluatietools leveren ook gepersonaliseerde evaluatie voor elke leerling op.

De summatieve evaluatie wordt gebaseerd op de uitkomsten van het project. Elke leerling moet reflecteren op het proces door een essay te schrijven of in een vraaggesprek. De leerkracht evalueert op basis van het inzicht van de leerlingen in de projectdoelstellingen, hun vermogen om relevante NBS-kennis en -vaardigheden toe te passen, het niveau van kritisch denken dat in de reflectie wordt getoond, de samenhang en organisatie van het essay of het vraaggesprek, en de algehele diepte van de geleverde analyse en zelfevaluatie. Daarnaast houdt de leerkracht rekening met de creativiteit, originaliteit en innovatie van de leerlingen ten aanzien van de benadering van het project, evenals hun samenwerkingsvaardigheden met hun klasgenoten.

Feedback van leerlingen

Leerlingen kunnen feedback geven via focusgroepsdiscussie en hun individuele mening en reflecties via een Padlet.

Bijlage 1**20 stappen van onze schooltuin**

Bron: <https://www.smartupeuschoolgarden.org/establishing-a-school-garden/planning/>

1. De goedkeuring van de schoolleiding krijgen en een verantwoordelijke vinden
2. Een perceel vinden, toestemming van de eigenaar krijgen
3. Belangenconflicten zoeken en oplossen
4. Leerlingen motiveren en activeren
5. Leerlingen betrekken bij het plannen en aanleggen van de tuin
6. Het planningsproces van het perceel documenteren, besluiten welke gewassen en planten worden gebruikt, donoren en sponsors vinden
7. Gespecialiseerde kennis verzamelen
8. Kennis over bijen verdiepen
9. Het perceel en de tuinschuur opruimen
10. Bodem kweken in perkjes
11. Perkjes aanleggen
12. Watertoevoer zeker stellen
13. Een verhoogd tuinbed bouwen
14. Planten en zaaien
15. Onkruid wieden
16. De tuin vestigen en opnieuw actief maken als een deel van de schoolsamenleving
17. Oogsten
18. De oogst gebruiken
19. De tuin winterklaar maken
20. Het volgende tuinjaar plannen

Bijlage 2

Automatisch plantenbewateringssysteem met gebruik van micro:bit door Autodesk Instructables

Video: <https://youtu.be/rv4lb-U9QUU>

Artikel: <https://www.instructables.com/Automatic-Plant-Watering-System-Using-a-Microbit/>

Stap 1: Je onderdelen voorbereiden

Micro:bit is een kleine programmeerbare microcontroller met een aantal sensoren en knoppen aan boord. Dit maakt het heel gemakkelijk om te starten met programmeren.

Je kunt blokcodering gebruiken voor kinderen en minder ervaren programmeurs, en JavaScript of Python voor degenen met meer programmeerervaring die meer functionaliteit willen. Het heeft aan de onderrand ook meerdere IO-pinnen beschikbaar voor sensoren en apparaten.

De capacitieve vochtsensor die ik gebruik, loopt op 3,3 V. Dit is perfect voor direct gebruik met de micro:bit.

Opmerking: Deze capacitieve sensoren werken doorgaans op 3,3 tot 5 V en hebben een uitgangsspanning van maximaal 3,3 V aangezien ze een spanningsregelaar aan boord hebben. Ik heb gevonden dat veel van de goedkopere versies van deze sensoren eigenlijk niet werken met een ingangsspanning van 3,3 V, maar 3,5-4 V nodig hebben voordat ze echt 'aan gaan'. Je moet hier goed op letten omdat de micro:bit alleen bedoeld is voor een ingangsspanning van maximaal 3,3 V.

De pomp moet aan en uit gezet worden met een relaismodule. De relaismodule schakelt de stroom naar de pomp zodat de stroom niet door de micro:bit loopt.

Stap 2: De schakeling en code ontwerpen in TinkerCAD

Ik heb de schakeling ontworpen en de blokcodering gedaan in TinkerCAD omdat ze onlangs de micro:bit aan hun platform hebben toegevoegd. Blokcodering is een heel gemakkelijke manier om basisprogramma's te bouwen, door eenvoudigweg functieblokken te slepen en neer te zetten.

Ik heb een gelijkspanningsmotor gebruikt om de pomp voor te stellen en een potentiometer om de vochtsensorinvoer te simuleren, omdat die ook dezelfde drie aansluitingen nodig heeft.

In mijn uiteindelijke versie van de blokcode toont de micro:bit een smiley als hij aan staat en begint dan om de 5 seconden vochtaflezingen te doen en die in een grafiek op het beeldscherm uit te zetten. Hij controleert ook of het vochtgehalte onder de ingestelde grenswaarde ligt en als dat zo is, schakelt hij de pomp 3 seconden lang in. Hij houdt de pompcyclus in stand met een pauze van 5 seconden tussen cycli, totdat het vochtgehalte weer boven de grenswaarde ligt.

Ik heb ook functies aan de twee knoppen toegevoegd, waarbij knop A de pomp 3 seconden lang aanzet om de plant handmatig te bewateren, en knop B de vochtgehalteaflezing op het beeldscherm toont.

Stap 3: De schakeling en code testen

Zodra ik tevreden was met de simulatie die in TinkerCAD liep, sloot ik de onderdelen op mijn bureau op elkaar aan om te controleren of ze op dezelfde manier werkten. Ik maakte tijdelijke aansluitingen met een paar verbindingsdraden en krokodillenklemmetjes om op de pinnen van de micro:bit aan te sluiten.

Dit was vooral om te testen dat de micro:bit de juiste waarden van de sensor aflas en dat het relais aan en uit kon worden geschakeld.

Stap 4: De watertank maken

Zodra ik tevreden was met de testopstelling, begon ik aan een watertank te werken. Ik bouwde de onderdelen in een behuizing en maakte de permanente elektrische aansluitingen.

Ik vond twee geschikte bakken in een lokale discountwinkel. Ze kunnen op elkaar gestapeld worden zodat ik de onderste kon gebruiken als een tank en de bovenste voor de elektronica.

Om de tank te maken moest ik de pomp in de tank monteren met de waterinlaat zo dicht mogelijk bij de onderkant en genoeg ruimte overlaten om het water te laten stromen. Ik lijmde de pomp met een lijmpistool op zijn plek.

Daarna boorde ik gaatjes voor de kabels naar de motor en de buis voor de wateruitlaat.

Stap 5: De elektronica monteren

Ik wilde de micro:bit op de voorkant van de behuizing gemonteerd hebben, zodat hij makkelijk te zien was aangezien ik de led-display aan de voorkant gebruik als een grafiek van het waterniveau.

Ik boorde een paar gaatjes door de voorkant om de micro:bit vast te kunnen zetten en als verbindingen met de IO-pinnen aan de onderkant. Ik gebruikte een paar lange M3 x 20 mm-bolkopschroeven om in de aansluitingen op de IO-pinnen te schroeven en aan te sluiten op de bedrading in de behuizing. Ik sloot de bedrading aan de schroeven aan door wat van de blootliggende bedrading rond de schroeven te wikkelen en zette dit op zijn plek met krimpkousjes.

Ook boorde ik gaatjes voor de stroomkabel naar de micro:bit, voor de stroomaansluiting aan de achterkant en voor de pomp en de sensordraden van de vochtsensor.

Ik sloot daarna alle bedrading aan, soldeerde de aansluitingen en sloot de onderdelen op elkaar aan in de behuizing.

Stap 6: Het bewateringssysteem testen

Nu alle onderdelen gemonteerd zijn, is het tijd voor een test.

Ik vulde de tank met water en sloot de stroom aan.

De micro:bit ging aan en begon met aflezen. Omdat de vochtsensor niet in de grond zat, registreerde de micro:bit de 'grond' meteen als droog en schakelde de pomp in.

Het ziet er dus naar uit dat alles goed werkt en we kunnen het op een plant uitproberen.

Stap 7: Het bewateringssysteem opstellen aan een plant

Om de micro:bit aan een plant op te stellen, drukte ik de vochtsensor in de grond en zorgde dat de elektronica boven het grondniveau zaten. Daarna plaatste ik de wateruitlaat boven het midden van de grond, zodat het water gelijkmatig over de plantenwortels zou worden verdeeld.

Stap 8: Het automatische plantenbewateringssysteem gebruiken

De grafiek aan de voorkant toont het vochtgehalte zoals het door de sensor wordt gemeten terwijl de grond uitdroogt. Als het zakt onder de drempelwaarde die in de code is ingesteld, schakelt de pomp automatisch aan met intervallen van 3 seconden totdat het vochtgehalte weer boven de drempelwaarde komt. Je zou snel moeten zien dat het bodemvochtgehalte toeneemt zodra de pomp ingeschakeld is.

Je kunt ook op knop A aan de voorkant van de micro:bit drukken om de pomp 3 seconden lang in te schakelen en de plant handmatig te bewateren.

Je kunt zelfs meerdere micro:bits via hun radioverbinding aan elkaar koppelen om het vochtgehalte rond je plant vanuit een andere ruimte te bekijken of de plant op afstand te bewateren. Het is misschien een leuk idee om een aparte micro:bit als een dashboard en regelcentrum te gebruiken voor een paar andere micro:bits die als automatische plantenbewateringssystemen werken.



NBS
EduWORLD