Dit document is gedownload door () op November 14, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.



Docentenhandleiding

Ontwerp je eigen Smart Plant

Doelgroep
Onderbouw havo/vwo

Vakken
Biologie

Duur
Twee lesuren

Vaardigheden
Digitale vaardigheden
Ontwerpvaardigheden

Deze docentenhandleiding is een toelichting bij de lesmodule ‘ontwerp je eigen smart plant’. Deze module is een onderdeel van een volledige leerlijn robotica in de bèta vakken. De lesmodules in deze leerlijn sluiten aan bij de vakleerdoelen van het SLO. In deze handleiding vind je een omschrijving van de lesmodule, het theoretisch kader, de didactische verantwoording en een voorbeeld lesopzet.

In deze module werken leerlingen in groepjes en bedenken samen een systeem dat de ‘tevredenheid’ van een plant kan monitoren.

Het systeem meet omgevingsfactoren die van belang zijn voor de plant en laat vervolgens via een display weten wat de plant nodig heeft. De leerlingen bouwen het systeem met de beschikbare materialen en programmeren het zo dat het systeem aangeeft wanneer een bepaalde omgevingsfactor de plant negatief beïnvloed.

wismon

Techni Science.

Dit document is gedownload door () op November 14, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Aansluiting theorie

Deze opdracht kan gebruikt worden in een biologieles over planten of biologisch evenwicht. De opdracht dient ter vervanging van een reguliere les en behandelt de relaties tussen het interne en externe milieu van een organisme, en het biologisch evenwicht van een organisme.

De les sluit aan bij de volgende kerndoelen binnen SLO vakkern 3, Dynamisch Evenwicht voor Biologie onderbouw:

» 30. De leerling leert dat mensen, dieren en planten in wisselwerking staan met elkaar en hun omgeving (milieu), en dat technologische en natuurwetenschappelijke toepassingen de duurzame kwaliteit daarvan zowel positief als negatief kunnen beïnvloeden.
» 31. De leerling leert o.a. door praktisch werk kennis te verwerven over en inzicht te verkrijgen in processen uit de levende en niet-levende natuur en hun relatie met omgeving en milieu.
» 32. De leerling leert door onderzoek kennis te verwerven over voor hem relevante technische producten en systemen, leert deze kennis naar waarde te schatten en op planmatige wijze een technisch product te ontwerpen en te maken.

Voorbeeld lesopzet

Voorbereiding — 30 min.

- Lees deze handleiding door.
- Print de opdrachtformulieren uit.
- Verzamel de benodigdheden (zie opdrachtformulier).

Introductie — 15-30 min.

Afhankelijk van de voorkennis van de leerlingen kan een theoretische uitleg nodig zijn voorafgaand aan de opdracht. Bespreek in ieder geval het doel van de lesmodule en de informatie op het opdrachtformulier. Indien dit de eerste keer is dat leerlingen werken met een module uit deze leerlijn, raden we aan om ook het gebruik van de blocks kort toe te lichten.

Denken — 20 min.

Leerlingen maken een plan voor hun Smart Plant. In deze fase maken ze een ontwerp voor het systeem, en bedenken ze hoe ze deze willen programmeren. Voor extra informatie en oefening kunnen ze de blocks gebruiken.

Doen — 40-55 min.

Leerlingen maken het systeem, programmeren het en testen het uit. Ook in deze fase kunnen ze de blocks gebruiken voor extra informatie en oefening.

Delen — 1-2 weken

Laat de planten na de les een aantal weken in het lokaal staan. Aan het begin van iedere les kijken leerlingen hoe hun plant ervoor staat en kunnen ze de plant geven wat deze nodig heeft. De gezondheid van de plant na deze periode is een indicatie van hoe goed het systeem van de leerlingen werkt.

Dit document is gedownload door () op November 14, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Didactische verantwoording

Sense, Think, Act

De manier waarop apparaten instructies opvolgen lijkt op de manier waarop wij mensen gedrag uitoefenen. Het apparaat neemt iets waar uit de omgeving, zoals een druk op een knop of een meting van een bepaalde waarde. Het apparaat verwerkt vervolgens deze informatie en voert een handeling uit.

De volgorde van deze bewerkingen noemen we het Sense, Think, Act principe. Deze manier van denken staat aan de basis van het vakgebied robotica.

Als we een apparaat ontwerpen, bedenken we wat het apparaat moet meten (Sense), hoe het deze informatie moet verwerken (Think) en welke handeling moet volgen op het resultaat van deze verwerking (Act).

In de lesmodules van deze leerlijn gebruiken we dit principe als kapstok om leerlingen door de opdrachten te leiden. Het aanleren van de Sense, Think, Act denkwijze loopt dus als rode draad door de gehele leerlijn.

Denken, Doen, Delen

Om leerlingen houvast te geven bij het uitvoeren van de opdracht, kun je de les indelen volgens de drie stappen Denken, Doen en Delen.

Leerlingen maken hierin eerst een plan voor het oplossen van het probleem (Denken), bouwen en/of programmeren dan de oplossing (Doen) en presenteren het resultaat aan de groep (Delen).

Hele taak eerst

De modules in deze leerlijn volgen het didactische model van de ‘hele taak eerst’. In tegenstelling tot klassieke opeenvolging van opdrachten, waarin leerlingen eerst deeltaken uitvoeren voordat ze een afsluitende taak krijgen, beginnen leerlingen in de hele-taak-eerst direct met een afsluitende opdracht.

De deeltaken zijn nog wel beschikbaar voor leerlingen die dit nodig hebben, maar worden aangeboden als differentiatiemiddel in de vorm van ‘Blocks’ (zie hieronder). De hele-taak-eerst aanpak maakt het daarmee ook erg makkelijk om te differentiëren.

Leerlingen die graag al doende zelf uitvogelen hoe ze een opdracht aan moeten pakken kunnen hiermee direct aan de slag met een uitdagende taak. Leerlingen die liever stapsgewijs werken kunnen deze ondersteuning nog steeds krijgen, maar zien ook direct het grotere doel waar ze naartoe werken.

Blocks

Iedere les in deze serie is gekoppeld aan een aantal ondersteunende blocks. De blocks geven uitleg over de verschillende deeltaken die leerlingen moeten kunnen uitvoeren om de opdracht te voltooien. Aan het eind van een block testen leerlingen hun kennis met een of meerdere korte opdrachten. Zo kunnen leerlingen gaandeweg het proces kennis opdoen over de verschillende onderdelen. Ook kunnen leerlingen zelf kiezen aan welke uitleg en oefening zij behoefte hebben, en bepalen welke deeltaken zij zonder hulp uit kunnen voeren.

De blocks zijn ingedeeld volgens het Sense, Think, Act principe. Zo is het overzichtelijk bij welke stap van het proces de deeltaak hoort. De blocks die bij deze les horen vind je in de opdrachtomschrijving.

Blocks kunnen door leerlingen zowel tijdens de Denken- als Doen-fase geraadpleegd worden. De ervaring leert dat sommige leerlingen liever eerst alles uitzoeken tijdens de Denken-fase, terwijl anderen liever snel aan de slag gaan en gaandeweg tijdens de Doen-fase uitvinden welke informatie ze nog missen. In de hele-taak-eerst-aanpak kunnen beide strategieën tot een goede uitvoering van de opdracht leiden.