



Delft University of Technology

Lessenserie Robowijs: samen leren programmeren

van Keulen, J.; Petersen, Hans; Ploeger, Erik; van den Berghe, Rianne; Hellendoorn, Annika; Schutte, Patrick

Publication date

2022

Document Version

Final published version

Citation (APA)

van Keulen, J., Petersen, H., Ploeger, E., van den Berghe, R., Hellendoorn, A., & Schutte, P. (2022). *Lessenserie Robowijs: samen leren programmeren*. TechYourFuture.

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable). Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

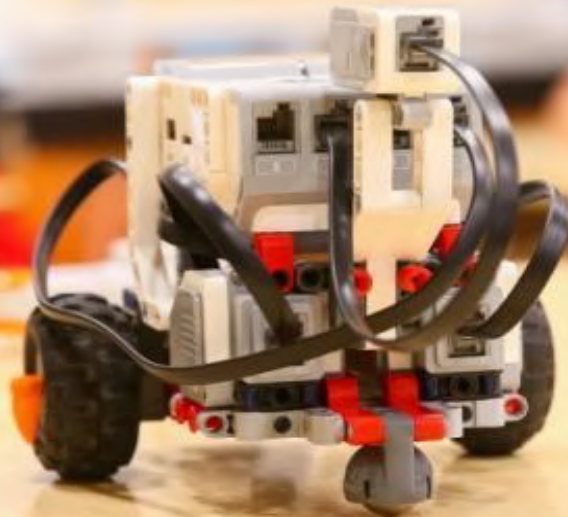
Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights. We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*This work is downloaded from Delft University of Technology.
For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to a maximum of 10.*

TECH YOUR FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs



Lessenserie: samen leren programmeren

Robowijs

Hoe deze lessenserie werkt

Je leest nu de **docenthandleiding**, hier vind je een overzicht van de opbouw van de lessenserie en de bijbehorende materialen. Deze lessenserie bestaat uit zes thema's. Ieder thema duurt een week en heeft eigen doelen op het gebied van samenwerken en programmeren. Bij ieder thema hoort een **docentkaart** en **leerlingkaarten**. Op de docentkaart staan de leerdoelen en wat jouw rol is gedurende dat thema. Op de leerlingkaarten staan opdrachten voor de leerlingen. Op deze kaarten staan ook alle benodigdheden. Voor zowel de vaardigheid samenwerken als het werken met de robot zijn **hulpkaarten** voor de leerlingen aanwezig. De hulpkaarten kunnen de leerlingen helpen de problemen zelfstandig op te lossen voordat ze jou om hulp hoeven te vragen. Iedere les volgt dezelfde opzet: introductie, opdracht en reflectie. Deze onderdelen staan hieronder toegelicht. De kinderen werken tijdens de lessen in twee- of drietallen.

Introductie

Iedere les begin je met een klassikale introductie. Hierin bespreek je wat jullie die les gaan doen en welke doelen die les heeft. Vanaf de tweede les kom je in de introductie ook iedere keer expliciet terug op wat je in de les ervoor hebt gedaan. Hierbij bespreek je wat de doelen waren, hoe het is gegaan, en wat leerlingen ervan hebben geleerd. Dit helpt de leerlingen bewust te maken van waar ze aan hebben gewerkt en wat ze hebben geleerd, en om de opgedane kennis toe te passen in de nieuwe les.

Opdracht

Na de klassikale introductie krijgen leerlingen een opdracht waar ze in twee- of drietallen aan werken. Zij doen dit aan de hand van de leerlingkaart. Leerlingen kunnen daarmee in principe redelijk zelfstandig werken, dankzij de instructies op de kaart en de hulpkaarten die de leerlingen kunnen raadplegen wanneer zij tegen een probleem aanlopen op het gebied van programmeren of samenwerken. Jouw rol is om de leerlingen te coachen: rondlopen, vragen beantwoorden en bijsturen. Ook kun je na 10 minuten klassikaal een moment nemen om bij te sturen of te reflecteren op problemen op het gebied van samenwerking. Bespreek dan de volgende vragen: Hoe gaat het tot nu toe? Wat kan er nog beter? Hoe hebben tweetallen of groepjes bepaalde problemen opgelost? Daarna kunnen leerlingen weer zelfstandig verder werken. Een tussentijds reflectiemoment kan leerlingen helpen bewust te worden van hoe een goede samenwerking eruit ziet.

Reflectie

Na afloop van de opdracht sluit je de les klassikaal af. Hierbij reflecteer je met de groep op hoe de opdracht gegaan is. Het programmeren is daarbij belangrijk, maar het samenwerken vormt waarschijnlijk de grootste uitdaging voor leerlingen en het is belangrijk hier expliciet aandacht aan te besteden tijdens de reflectie.

Voorbeelden van reflectievragen: Wat ging goed? Wat ging fout? Wat doen we een volgende keer anders? Hoe was het om samen te werken?

Tijd:

Op iedere docentkaart staat op deze plek de geschatte tijdsduur. Je kunt zelf bepalen of je het thema in één keer behandelt of verspreidt over meerdere korte lessen in een week.

Nodig:

Op iedere docentkaart staat op deze plek welke benodigdheden er zijn voor een opdracht.

Tip voor de voorbereiding van deze lessenserie: print alle **leerlingkaarten** en **hulpkaarten** per twee- of drietal uit. De hulpkaarten kunnen de leerlingen iedere les opnieuw gebruiken

Overzicht thema's lessenserie:

Thema	Korte omschrijving	Opdrachten	Vorbereiding
Thema 1: Wat is samenwerken en programmeren?	Leerlingen leren wat samenwerken en programmeren is. Dit wordt geïntroduceerd in het overkoepelende thema: de supermarkt. Stel dat je een robot boodschappen wilt laten doen in een supermarkt, wat moet hij dan allemaal kunnen?	<ul style="list-style-type: none"> - Opdracht 1: mindmap maken samenwerking en een supermarktplattegrond maken - Opdracht 2: mindmap maken programmeren en opdracht 'levend programmeren' 	<p>Tijd: Opdracht 1: 30 minuten Opdracht 2: 30 minuten</p> <p>Nodig:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leerlingkaart 1: afdelingen van de supermarkt - Digibord - Papier
Thema 2: Kennismaken met robots	Leerlingen maken kennis met robots: de Beebot en/of de Ozobot. Ze leren dat de Beebot reageert als je op zijn knoppen drukt en dat de Ozobot lijnen kan volgen en trucjes doet als je kleurcodes in de lijnen verwerkt.	<ul style="list-style-type: none"> - Opdracht 1: de robot een supermarktparcours laten afleggen - Opdracht 2: een stapje ingewikkelder (obstakels, naar de kassa, etc.) 	<p>Tijd: Opdracht 1: 30 minuten Opdracht 2: 30 minuten</p> <p>Nodig:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leerlingkaarten Thema 2 - Ozobot of Beebot (1 per tweetal) - Ozobot-viltstiften - Tekenpapier - Supermarktplattegrond (gemaakt door de leerlingen in de vorige les)
Thema 3: Uitdagingen voor de Ozobot	Leerlingen leren de Ozobot zo te programmeren dat hij kan reageren op allerlei verschillende situaties in de supermarkt, zoals naar een medewerker gaan als een product op is.	Een serie kleine opdrachten die leerlingen in tweetallen kunnen uitwerken	<p>Tijd: 60 minuten</p> <p>Nodig:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leerlingkaarten Thema 3 - Ozobot (1 per tweetal) - Supermarktplattegrond - Ozobot-viltstiften - Tekenpapier
Thema 4: Zelf uitdagingen verzinnen	Leerlingen bedenken aan de hand van voorbeelden zelf situaties waarvoor de Ozobot geprogrammeerd moet worden en leggen deze aan elkaar voor.	<ul style="list-style-type: none"> - Opdracht 1: leerlingen bedenken in tweetallen scenario's die ze aan andere tweetallen voorleggen - Opdracht 2: de overstap naar 3D. Leerlingen kunnen een parcours uitzetten met blokken en daarop de opdrachtkaarten uitvoeren. 	<p>Tijd: Opdracht 1: 30 minuten Opdracht 2: 30 minuten</p> <p>Nodig:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leerlingkaarten Thema 4 - Digibord - Ozobot (1 per tweetal) - Supermarktplattegrond - Ozobot-viltstiften - Tekenpapier - Blokken

Thema	Korte omschrijving	- Opdrachten	Vorbereiding
Thema 5: Kennismaken met de Lego Mindstorms	Leerlingen maken kennis met de Lego Mindstorms: ze leren dat hij veel dingen kan die de Ozobot ook kon (zoals een lijn volgen) en nog veel meer	<ul style="list-style-type: none"> - Opdracht 1: de robot een supermarktparcours laten afleggen - Opdracht 2: een stapje ingewikkelder (obstakels, naar de kassa, etc.) 	<p>Tijd: Opdracht 1: 90 - 120 minuten</p> <p>Nodig:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leerlingkaarten 5.1 - Digibord - Lego Mindstorms Robot (1 per tweetal) - Handleiding voor het bouwen (klik op de link of scan de QR-code onderaan deze pagina). <p>Tijd: Opdracht 2: 60 minuten</p> <p>Nodig:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leerlingkaarten 5.2 - Digibord - Lego Mindstorms Robot (1 per tweetal) - iPad (1 per tweetal) met de app 'Ev3 Lego Education'
Thema 6: Uitdagingen voor de Lego Mindstorms	Leerlingen leren de Lego Mindstorms zo te programmeren dat hij kan reageren op allerlei verschillende situaties in de supermarkt, zoals naar een medewerker gaan als een product op is.	Een serie kleine opdrachtkaarten met scenario's die leerlingen in tweetallen kunnen uitwerken	<p>Tijd: Opdracht 1: 60 minuten</p> <p>Nodig:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leerlingkaarten 6.1 - Digibord - Lego Mindstorms (1 per tweetal) - iPad (1 per tweetal) met de app 'Ev3 Lego Education' - Plattegrond winkel - Gekleurde tape voor route <p>Tijd: Opdracht 2: 60 minuten</p> <p>Nodig:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leerlingkaarten 6.1 - Digibord - Lego Mindstorms Robot (1 per tweetal) - iPad (1 per tweetal) met de app 'Ev3 Lego Education' - Plattegrond winkel



De handleiding voor het bouwen van Lego Mindstorms vind je [hier](#):

Tip: zet de app 'Ev3 Lego Education' op elke iPad. Zoek ernaar in appstore van Apple.

De Beebot

De meest eenvoudige robot waarmee gewerkt wordt in deze lessenserie, is de Beebot. Deze robot leent zich goed voor 'unplugged' programmeren: programmeren zonder dat je er een computer voor nodig hebt. Je kunt de robot programmeren aan de hand van de knoppen op zijn rug: als je bijvoorbeeld op links drukt, gaat de robot naar links. Zo kun je eenvoudig programmeren dat de robot een route aflegt. Vooral voor leerlingen die motorisch minder vaardig zijn, is dit een fijne robot om mee te werken.



De Ozobot

De robot waar het meest mee gewerkt wordt, is de Ozobot. De Ozobot leent zich goed voor programmeeropdrachten van verschillende moeilijkheidsniveaus. De Ozobot is onder meer te programmeren met stiften (doordat hij kleurcodes kan herkennen en getekende lijnen kan volgen) en puzzelstukjes (waarbij hij de lijn op de stukjes kan volgen). In deze lessenserie beginnen opdrachten eenvoudig: leerlingen zetten een parcours uit door lijnen te tekenen die de Ozobot volgt. Naarmate de lessen vorderen, leren leerlingen ook hoe ze de robot trucjes kunnen laten doen, door verschillende kleuren stift te gebruiken. Het kan hierbij een uitdaging zijn voor leerlingen om goede lijnen te tekenen: de lijn moet dik genoeg zijn voor de Ozobot om waar te nemen. Hier kun je eventueel bij helpen.

De Lego Mindstorms

De meest complexe robot waarmee gewerkt wordt, is de Lego Mindstorms. Deze wordt bestuurd via een tablet of laptop aan de hand van de programmeertaal 'Scratch'. Heb je robots die al in elkaar gezet zijn? Dan kunnen de leerlingen er direct mee aan de slag. Voor wanneer dit niet het geval is, is er in deze lessenserie een opdracht waarin de leerlingen de robot in elkaar gaan zetten. Houd hiermee rekening in je voorbereidingen. De robot heeft een sensor, waarmee hij gekleurde lijnen kan volgen. Met Scratch kan geprogrammeerd worden hoe de robot op een kleur moet reageren, bijvoorbeeld door de lijn te volgen, om te draaien, of geluid te maken.



Docentkaart - Thema 1: Wat is samenwerken en programmeren?

Leerdoel

Het doel van dit thema is dat leerlingen begrijpen wat samenwerken is en wat programmeren is. Ze weten welke elementen nodig zijn voor samenwerking, zoals naar elkaar luisteren, hulp vragen, aan een gezamenlijk doel werken en duidelijk communiceren. Ze begrijpen het basisidee achter het programmeren van een robot: een robot handelt niet uit zichzelf, maar doordat de robot reageert op input uit de omgeving, zoals kleurcodes. Samenwerken en programmeren worden geïntroduceerd in het overkoepelende thema: de supermarkt. Hoe ziet een supermarkt er eigenlijk uit? En stel dat je een robot boodschappen wilt laten doen in een supermarkt, wat moet hij dan allemaal kunnen? Jullie doen klassikaal de opdrachten die op de volgende pagina staan. Bij dit thema hoort Leerlingkaart 1: afdelingen van de supermarkt. Omdat deze week een introductieweek is, krijgen de leerlingen nog geen eigen opdrachtkaarten.

Tijd:

- Opdracht 1: 30 minuten
- Opdracht 2: 30 minuten

Nodig:

- Digibord
- Tekenpapier
- Leerlingkaart 1: afdelingen van de supermarkt

Uitvoering

Introductie thema 1

Je start het thema door uit te leggen dat jullie de komende tijd lessen gaan doen met robots. Vertel hierbij dat leerlingen robots gaan leren programmeren en dat ze dit samen gaan doen, dus dat ze ook gaan oefenen met samenwerken. Benoem het einddoel: een supermarktrobot zo programmeren dat hij een route kan lopen en boodschappen kan vinden.

Opdrachten

Bij dit thema horen twee opdrachten, zie volgende pagina.

Let op:

- Aan het begin van opdracht 1 maken je leerlingen mindmaps. Bewaar deze zodat je er later op terug kan komen.
- Aan het einde van opdracht 1 maken de leerlingen een plattegrond van een supermarkt. Bewaar deze voor thema 2.

Reflectie

Na afloop van de opdrachten sluit je de les klassikaal af. Hierbij reflecteer je met de groep op hoe de opdracht gegaan is.

Voorbeelden van reflectievragen: Wat ging goed? Wat ging fout? Wat doen we een volgende keer anders? Hoe was het om samen te werken?

Het samenwerken vormt waarschijnlijk de grootste uitdaging voor leerlingen en het is belangrijk hier expliciet aandacht aan te besteden tijdens de reflectie.

Opdracht 1: samenwerken en de supermarkt

Introductie

Geef je leerlingen de opdracht om een mindmap te maken om de voorkennis van leerlingen op te halen. Wat is samenwerken? Wat weten leerlingen al? Wat vinden ze makkelijk en wat vinden ze moeilijk? Als jouw leerlingen nog niet zo bekend zijn met het maken van een mindmap kan je dit eerst voor doen.

Bespreek de mindmaps klassikaal. Vertel dat de leerlingen in de komende lessen veel gaan samenwerken en dat ze dus regelmatig zullen oefenen met de verschillende onderdelen van samenwerken.

Instructie

Bespreek de context van de lessenserie: de supermarkt. Wat gebeurt er in een supermarkt als je boodschappen doet? Hoe moet je dat doen als je dat een robot wilt laten doen? Hoe is een supermarkt eigenlijk ingedeeld?

Verwerking

Geef de leerlingen de opdracht om, in tweetallen, een plattegrond van een supermarkt te tekenen. Geef ze een papier en de plaatjes van de verschillende supermarktafdelingen. Zie als voorbeeld: bijlage 2 leerlingkaarten.

Optionele activiteit

Indien het praktisch gezien mogelijk is: ga met de leerlingen naar de supermarkt en observeer hoe een supermarkt ingedeeld is en wat er allemaal gebeurt. Je kunt deze activiteit ook eventueel bij de ouders/verzorgers aanraden.

Opdracht 2: programmeren

Introductie

Geef je leerlingen de opdracht om een mindmap te maken om de voorkennis van leerlingen op te halen. Wat is programmeren? Wat weten leerlingen al? Bespreek de mindmaps klassikaal.

Bekijk vervolgens dit filmpje op het digibord: <https://www.youtube.com/watch?v=fi5M4hKpcCg>. Hierin wordt duidelijk uitgelegd wat programmeren inhoudt. Bespreek dit filmpje na. Sloot het aan bij het gemaakte mindmap?

Verwerking

Geef de klas de opdracht om jou te programmeren. Dit noem je ook wel 'levend programmeren'. De leerlingen geven nauwkeurige opdrachten aan een 'levende robot', namelijk de leerkracht, om de 'robot' van punt A naar punt B te brengen. Denk hierbij aan: sta op, draai naar links, twee stappen vooruit, één stap achteruit, draai naar rechts, etc. Het is hierbij belangrijk dat je hun commando's letterlijk opvolgt of een 'error' geeft als dit niet kan, zodat leerlingen het belang leren van het nauwkeurig formuleren van opdrachten.

Optionele activiteit: Als er genoeg tijd is, kun je de 'levend programmeren' opdracht vervolgens ook in twee- of drietallen doen, waarbij leerlingen elkaar programmeren.

Docentkaart - Thema 2: Kennismaken met robots

Leerdoel

Het doel van dit thema is dat leerlingen kennismaken met echte robots: de Beebot of de Ozobot. Ze leren dat de Beebot een route af kan leggen als je op zijn knoppen drukt en dat de Ozobot lijnen kan volgen en trucjes doet als je kleurcodes in de lijnen verwerkt. Doordat leerlingen in twee- of drietallen werken, moeten ze duidelijk communiceren en goed naar elkaar luisteren.

Uitvoering

Introductie thema 2

Je begint de les met een klassikale introductie, waarin je bespreekt wat jullie die les gaan doen. Je grijpt nog even terug op de lessen van de week ervoor: de leerlingen hebben toen mindmaps gemaakt rondom programmeren en samenwerken, een supermarktplattegrond gemaakt, en de opdracht 'levend programmeren' gedaan. Hierbij benoem je wat de doelen waren, hoe het is gegaan, en wat leerlingen ervan hebben geleerd. Leg uit dat de leerlingen de komende lessen gaan werken met leerlingkaarten waarop opdrachten staan die ze in twee- of drietallen gaan uitvoeren.

Opdrachten

Bij dit thema horen twee opdrachten die draaien om het kennismaken met de robots en het maken van een eerste begin van een 'supermarktrobot'. De opdrachten staan op aparte opdrachtkaarten voor de leerlingen. De leerlingen maken deze opdrachten in twee- of drietallen aan de hand van de kaarten.

Jouw rol is om de leerlingen te coachen. Je kunt rondlopen en vragen beantwoorden. Ook kun je na 10 minuten klassikaal een moment nemen om bij te sturen op eventuele problemen, vooral op het gebied van samenwerking. Hoe gaat het tot nu toe? Wat kan er nog beter? Hoe hebben tweetallen bepaalde problemen opgelost? Daarna kunnen leerlingen weer zelfstandig verder werken.

Op de achterkant van deze kaart staan extra opdrachten voor als samenwerken of programmeren lastig blijkt en leerlingen extra moeten oefenen, of juist voor als leerlingen de opdrachten al snel af hebben.

Reflectie

Na afloop van de opdracht sluit je de les klassikaal af. Hierbij reflecteer je met de groep op hoe de opdracht gegaan is. Het programmeren is daarbij belangrijk, maar het samenwerken vormt waarschijnlijk de grootste uitdaging voor leerlingen en het is belangrijk hier expliciet aandacht aan te besteden tijdens de reflectie.

Voorbeelden van reflectievragen: Wat ging goed? Wat ging fout? Wat doen we een volgende keer anders? Hoe was het om samen te werken?

Tijd:

- Opdracht 1: 30 minuten
- Opdracht 2: 30 minuten

Nodig:

- Leerlingkaarten Thema 2
- Ozobot of Beebot (1 per tweetal)
- Ozobot-viltstiften
- Tekenpapier
- Supermarktplattegrond (getekend door de leerlingen in de vorige les)

Docentkaart - Thema 3: Challenges voor de Ozobot

Leerdoel

Het doel van dit thema is dat leerlingen de opgedane kennis over de Ozobot kunnen uitbreiden naar andere situaties. Deze zijn gekoppeld aan realistische situaties in de supermarkt, zoals langs verschillende schappen gaan, naar een medewerker gaan als een product op is, en omgaan met obstakels op de route. Leerlingen moeten samen oplossingen vinden voor de problemen die op de opdrachtkaarten staan.

Uitvoering

Introductie

Je begint de les met een klassikale introductie, waarin je bespreekt wat jullie die les gaan doen. Je grijpt nog even terug op de lessen van de week ervoor: de leerlingen hebben toen kennisgemaakt met de Ozobot en/of Beebot. Hierbij benoem je wat de doelen waren, hoe het is gegaan, en wat leerlingen ervan hebben geleerd.

Bespreek ook het doel van deze week: de robot zo programmeren dat hij om kan gaan met allerlei situaties in de supermarkt. Wat voor situaties kunnen er allemaal ontstaan? Een product kan op zijn, iemand kan in de weg staan, de vloer kan nat zijn, enzovoorts. Voor dit soort situaties zijn allemaal opdrachtkaarten gemaakt, die leerlingen in tweetallen kunnen aanpakken.

Opdracht

Bij dit thema horen allerlei kleine opdrachten, 'challenges' genoemd. Deze staan op losse, kleine opdrachtkaarten voor de leerlingen. De leerlingen maken deze opdrachten in tweetallen aan de hand van de kaarten. Zodra ze één challenge hebben afgerond, kunnen ze verder met de volgende.

Jouw rol is om de leerlingen te coachen. Je kunt rondlopen en vragen beantwoorden. Ook kun je na 10 minuten klassikaal een moment nemen om bij te sturen op eventuele problemen, vooral op het gebied van samenwerking. Hoe gaat het tot nu toe? Wat kan er nog beter? Hoe hebben tweetallen bepaalde problemen opgelost? Daarna kunnen leerlingen weer zelfstandig verder werken.

Op de achterkant van deze kaart staan extra opdrachten voor als samenwerken of programmeren lastig blijkt en leerlingen extra moeten oefenen, of juist voor als leerlingen de opdrachten al snel af hebben.

Reflectie

Na afloop van de opdracht sluit je de les klassikaal af. Hierbij reflecteer je met de groep op hoe de opdracht gegaan is. Het programmeren is daarbij belangrijk, maar het samenwerken vormt waarschijnlijk de grootste uitdaging voor leerlingen en het is belangrijk hier expliciet aandacht aan te besteden tijdens de reflectie.

Voorbeelden van reflectievragen: Wat ging goed? Wat ging fout? Wat doen we een volgende keer anders? Hoe was het om samen te werken?

Tijd:

60 minuten

Nodig:

- Leerlingkaarten Thema 3
- Ozobot (1 per tweetal)
- Supermarktplattegrond
- Ozobot-viltstiften
- Tekenpapier

Docentkaart - Thema 4: Zelf challenges verzinnen

Leerdoel

Het doel van dit thema is dat leerlingen de opgedane kennis over de Ozobot in verschillende situaties kunnen toepassen en hier zelf creatief mee aan de slag kunnen. Ze gaan zelf uitdagingen bedenken en aan andere groepjes geven. Leerlingen moeten dus samen overleggen, hun opdrachten duidelijk omschrijven, en vragen stellen als ze een opdracht niet goed begrijpen.

Daarnaast maken leerlingen de overstap van 2D naar 3D! Met blokken wordt een supermarkt gebouwd, waarin de robot zijn weg moet vinden.

Uitvoering

Introductie

Je begint de les met een klassikale introductie, waarin je bespreekt wat jullie die les gaan doen. Je grijpt nog even terug op de lessen van de week ervoor: de leerlingen hebben de Ozobot zo geprogrammeerd dat hij kon reageren op allerlei verschillende situaties, zoals een obstakel op het pad of een product dat op is. Hierbij benoem je wat de doelen waren, hoe het is gegaan, en wat leerlingen ervan hebben geleerd.

Bespreek ook het doel van deze week: zelf opdrachten verzinnen voor elkaar, en de overstap maken naar 3D. Ook bij de opdrachten die ze voor elkaar gaan verzinnen moeten ze de robot zo programmeren dat hij om kan gaan met allerlei situaties in de supermarkt. Ter inspiratie krijgen ze de challenges van thema 3 mee. Daarnaast gaan ze met blokken een 3D supermarkt bouwen.

Opdracht

Bij dit thema horen twee opdrachten. In de eerste gaan leerlingen in tweetallen opdrachten verzinnen voor andere tweetallen. In de tweede gaan leerlingen met blokken een 3D-supermarkt bouwen en hier een parcours in uitzetten. De opdrachten staan op aparte opdrachtkaarten voor de leerlingen.

Jouw rol is om de leerlingen te coachen. Je kunt rondlopen en vragen beantwoorden. Ook kun je na 10 minuten klassikaal een moment nemen om bij te sturen op eventuele problemen, vooral op het gebied van samenwerking. Hoe gaat het tot nu toe? Wat kan er nog beter? Hoe hebben tweetallen bepaalde problemen opgelost? Daarna kunnen leerlingen weer zelfstandig verder werken.

Op de achterkant van deze kaart staan extra opdrachten voor als samenwerken of programmeren lastig blijkt en leerlingen extra moeten oefenen, of juist voor als leerlingen de opdrachten al snel af hebben.

Reflectie

Na afloop van de opdracht sluit je de les klassikaal af. Hierbij reflecteer je met de groep op hoe de opdracht gegaan is. Het programmeren is daarbij belangrijk, maar het samenwerken vormt waarschijnlijk de grootste uitdaging voor leerlingen en het is belangrijk hier expliciet aandacht aan te besteden tijdens de reflectie.

Voorbeelden van reflectievragen: Wat ging goed? Wat ging fout? Wat doen we een volgende keer anders? Hoe was het om samen te werken?

Tijd:

- Opdracht 1: 30 minuten
- Opdracht 2: 30 minuten

Nodig:

- Leerlingkaarten Thema 4
- Digibord
- Ozobot (1 per tweetal)
- Supermarktplattegrond
- Ozobot-viltstiften
- Tekenpapier
- Blokken

Docentkaart - Thema 5: Kennismaken met Lego Mindstorms

Leerdoel

Het doel van dit thema is dat leerlingen samenwerken (sociaal doel). Ze gaan kennismaken met de Lego Mindstorms.

Bij de **eerste opdracht (5.1)** bouwen de leerlingen de robot van Lego Mindstorms. (Deze opdracht is facultatief en kan worden overgeslagen als de robot al gebouwd is)

Bij de **tweede opdracht (5.2)** leren de leerlingen de robot besturen en bewegen.

Uitvoering

Introductie

Terugkomen op wat er in de eerste vier weken is behandeld: wat hebben ze ook alweer geleerd qua samenwerken? Wat voor problemen waren er en hoe kun je daarmee omgaan?

Wat hebben ze geleerd over de Ozobot/Beebots en robots in het algemeen?

Nu kennismaken met een andere robot: de Lego Mindstorms. De nieuwe robot, de robot van Lego Mindstorms, kan meer dan de Ozobot en de Beebot.

Opdrachten

Bij dit thema horen twee opdrachten.

Opdracht 5.1 Bouwen van een robot

Bij het bouwen van de robot is de handleiding erg belangrijk. Op elke pagina staat een bouwstap. Belangrijk is dat de leerlingen elke bouwstap afmaken voordat ze verder gaan. De benodigde onderdelen voor elke stap staan steeds ook op de pagina.

Opdracht 5.2 Besturen van en bewegen van de robot

De leerlingen experimenteren met het besturen en bewegen van de robot. Laat zien hoe de EV3steen wordt aangezet en hoe de iPad via bluetooth wordt gekoppeld. Daarna kunnen de leerlingen experimenteren met het bewegen en besturen.

Reflectie

Na afloop van de opdracht sluit je de les klassikaal af. Hierbij reflecteer je met de deelnemende leerlingen op hoe de opdracht gegaan is. Het bouwen van de robot is daarbij belangrijk, maar het samenwerken vormt waarschijnlijk de grootste uitdaging voor leerlingen en het is belangrijk hier expliciet aandacht aan te besteden tijdens de reflectie.

Bij opdracht 5.2 is het ook goed om na te gaan wat ze allemaal hebben gedaan en waar ze tegenaan zijn gelopen bij het bewegen en besturen.

Voorbeelden van reflectievragen: Wat ging goed? Wat ging fout? Wat doen we een volgende keer anders? Hoe was het om samen te werken?

Opdracht 1:

Tijd: 90 - 120 minuten

Nodig:

- Leerlingkaarten 5.1
- Digibord
- Lego Mindstorms Robot (1 per tweetal)
- [Handleiding](#) voor het bouwen



Opdracht 2:

Tijd: 60 minuten

Nodig:

- Leerlingkaarten 5.2
- Digibord
- Lego Mindstorms Robot (1 per tweetal)
- iPad (1 per tweetal) met de app 'EV3 Lego Education'

Gaat samenwerken lastig?

1. Verwijs leerlingen naar de hulpkaarten samenwerken.
2. Kijk met de leerlingen nog eens terug naar de mindmap over samenwerken die tijdens de eerste les is gemaakt. Wat is samenwerken, welke vaardigheden horen daarbij?
3. Kernvaardigheden van samenwerken zijn: luisteren, vragen stellen/hulp vragen en communiceren. Geef leerlingen die moeite hebben met samenwerken de volgende opdracht met de Ozobot om deze vaardigheden te oefenen:

- Eén leerling of een duo van leerlingen tekent op een papier een bepaalde route van de Ozobot door de supermarkt. De andere leerling of een duo van leerlingen mag deze route niet zien (de twee leerlingen of duo's zitten op afstand van elkaar)

- Nu moet de leerling (of duo) die de route heeft gemaakt aan het andere duo vertellen hoe de route eruit ziet. De andere leerling (of duo) moet goed luisteren en eventueel vragen stellen ter verduidelijking. De leerling (of duo) die de route kent moet steeds heen en weer lopen om te kijken hoe de route eruitziet om deze vervolgens weer te kunnen communiceren aan de andere leerling (of duo). De leerling mag de route niet laten *zien* aan de andere leerling. Het moet via communicatie plaatsvinden.

- Om te kijken of de samenwerken is geslaagd kunnen de routes vergeleken worden met elkaar. Komen ze overeen? Dan is er goed met elkaar samengewerkt. Komen ze niet overeen? Laat leerlingen met elkaar bespreken waardoor er verschillen zijn opgetreden. Hebben ze niet goed geluisterd naar elkaar? Is het niet duidelijk uitgelegd?

Gaat programmeren lastig?

Verwijs leerlingen naar de hulpkaart programmeren. Laat de leerlingen kijken wat ze hebben gedaan met de Beebot of Ozobot.

Gaat programmeren al heel goed?

Laat leerlingen dan alvast verder gaan met thema 6: de Lego Mindstorms

Docentkaart - Thema 6: Lego Mindstorms programmeren

Leerdoel

Het doel van dit thema is dat leerlingen al het eerder geleerde samenbrengen. Ze gaan volop samenwerken om de nieuwe robot te leren programmeren. De Lego Mindstorms biedt meer mogelijkheden dan de Ozobot, maar is wel ook wat ingewikkelder. Het is daarom belangrijk dat leerlingen goed samenwerken om de opdrachten te kunnen maken.

Opdracht 6.1 – Leren programmeren met Scratch

Opdracht 6.2 – zelf programmeren (challenges)

Uitvoering

Introductie

Terugkomen op wat er in de eerste vijf weken is behandeld: wat hebben ze ook alweer geleerd qua samenwerken? Wat voor problemen waren er en hoe kun je daarmee omgaan?

Wat hadden ze geleerd over de Lego Mindstorms? Nu gaan ze de robot leren programmeren, zodat de robot zelf boodschappen kan doen. De leerlingen moeten ervoor zorgen dat hij door de winkel kan lopen, stoppen bij een product etc.

Opdracht 6.1: Bespreken van Scratch aan de hand van een voorbeeldprogramma (zie opdrachtkaart 6.1)

Opdracht 6.2: Leerlingen voeren challenges uit. (zie opdrachtkaart 6.2)

Opdrachten

Bij dit thema horen twee opdrachten.

Opdracht 6.1 – Leren programmeren met Scratch

Klassikaal kan het programma besproken worden als kennismaking met de Scratch. Bespreek de onderdelen en waar het in de iPad te vinden is. Daarna wat je verwacht wat het programma gaat doen.

De leerlingen kunnen daarna het programma uitproberen en de robot checken.

Opdracht 6.2 – zelf programmeren (challenges)

De leerlingen hebben nu enig begrip van Scratch. Ze kunnen nu op basis van het basisprogramma verder variëren en zelf opdrachten bedenken (bijvoorbeeld een andere sensor aansluiten, etc.)

Reflectie

Na afloop van de opdracht sluit je de les klassikaal af. Hierbij reflecteer je met de groep op hoe de opdracht gegaan is. Het programmeren is daarbij belangrijk, maar het samenwerken vormt waarschijnlijk de grootste uitdaging voor leerlingen en het is belangrijk hier expliciet aandacht aan te besteden tijdens de reflectie.

Voorbeelden van reflectievragen: Wat ging goed? Wat ging fout? Wat doen we een volgende keer anders? Hoe was het om samen te werken?

Opdracht 1:

Tijd: 60 minuten

Nodig:

- Leerlingkaarten 6.1
- Digibord
- Lego Mindstorms (1 per tweetal)
- iPad met Lego Education (1 per tweetal)
- Plattegrond winkel
- Gekleurde tape voor route

Opdracht 2:

Tijd: 60 minuten

Nodig:

- Leerlingkaarten 6.1
- Digibord
- Lego Mindstorms Robot (1 per tweetal)
- iPad met Lego Education (1 per tweetal)
- Plattegrond winkel

Gaat samenwerken lastig?

4. Verwijs leerlingen naar de hulpkaarten samenwerken.
5. Kijk met de leerlingen nog eens terug naar de mindmap over samenwerken die tijdens de eerste les is gemaakt. Wat is samenwerken, welke vaardigheden horen daarbij?
6. Kernvaardigheden van samenwerken zijn: luisteren, vragen stellen/hulp vragen en communiceren. Geef leerlingen die moeite hebben met samenwerken de volgende opdracht met de Ozobot om deze vaardigheden te oefenen:

- Eén leerling of een duo van leerlingen tekent op een papier een bepaalde route van de Ozobot door de supermarkt. De andere leerling of een duo van leerlingen mag deze route niet zien (de twee leerlingen of duo's zitten op afstand van elkaar)

- Nu moet de leerling (of duo) die de route heeft gemaakt aan het andere duo vertellen hoe de route eruitziet. De andere leerling (of duo) moet goed luisteren en eventueel vragen stellen ter verduidelijking. De leerling (of duo) die de route kent moet steeds heen en weer lopen om te kijken hoe de route eruitziet om deze vervolgens weer te kunnen communiceren aan de andere leerling (of duo). De leerling mag de route niet laten *zien* aan de andere leerling. Het moet via communicatie plaatsvinden.

- Om te kijken of de samenwerken is geslaagd kunnen de routes vergeleken worden met elkaar. Komen ze overeen? Dan is er goed met elkaar samengewerkt. Komen ze niet overeen? Laat leerlingen met elkaar bespreken waardoor er verschillen zijn opgetreden. Hebben ze niet goed geluisterd naar elkaar? Is het niet duidelijk uitgelegd?

Gaat programmeren al heel goed?

Geef leerlingen dan deze opdracht:

- Je robot heeft één sensor. Voeg een tweede sensor toe (gebruik eventueel de handleiding van Lego Mindstorms).

Leerlingkaart – Hulpkaartjes samenwerken

1. Iedereen stopt met de opdracht en wordt rustig.
2. Bedenk samen: Wat is het probleem in de samenwerking?
Wat gaat er niet goed? Voorbeeld: Niemand luistert naar mij.
3. Kijk welke kaartjes hieronder passen bij het probleem.
4. Lees de passende kaartjes door.
5. Probeer het nog een keer.
6. Lukt het niet? Vraag hulp aan een klasgenoot van een ander groepje.
7. Lukt het nog niet? Vraag hulp aan de juf of meester.

Naar elkaar luisteren

Ziet eruit als...	Klinkt als...
Je toedraaien naar wie er praat	Wat een goed idee
Iemand die praat aankijken	Kun je dat even uitleggen?
	Sst...Peter vertel wat.

Elkaar helpen/hulp vragen

Ziet eruit als...	Klinkt als
Je kijkt en luistert naar de anderen	Zal ik je helpen?
Je vinger opsteken om een vraag te stellen	Ik snap het niet goed, kun je mij helpen?

Een inbreng hebben

Ziet eruit als...	Klinkt als...
Je mond beweegt	Ik ben het daar niet mee eens, want...
Je kijkt de groep rond	Mag ik nu even wat zeggen
Je vinger opsteken om wat te zeggen	Ik vind dit..., wat vinden jullie?

Materiaal delen

Ziet eruit als...	Klinkt als...
Alle spullen liggen in het midden van de tafel	Wil je mij de stift even geven?
	Mag ik met je meekijken?
	Mag ik de robot als je ermee klaar bent?

Samen aan de taak werken tot deze af is

Ziet eruit als...	Klinkt als..
Blijven zitten	Nog even concentreren
Mee blijven werken	Let maar niet op de andere groep
	We moeten dit nog afmaken
	We zijn nog niet helemaal klaar



Leerlingkaart – Hulpkaartjes robot

1. Iedereen stopt met de opdracht en wordt rustig.
2. Bedenk samen: Wat is het probleem in het werken met de robot?
Wat gaat er niet goed? Voorbeeld: De robot volgt de kleurcode niet.
3. Kijk welke kaartjes passen bij het probleem.
4. Lees de passende kaartjes door.
5. Probeer het nog een keer.
6. Lukt het niet? Vraag hulp aan een klasgenoot van een ander groepje.
7. Lukt het nog niet? Vraag hulp aan de juf of meester.

De robot aanzetten

Ziet eruit als...	Klinkt als...
Controleren of de ogen van de Beebot groen zijn (dan is deze volledige opgeladen).	Is de batterij wel opgeladen?
Bij de Beebot op "On" drukken	Staat robot aan?
Bij de Ozobot tegelijk op de knopjes de zijkanten drukken (2 sec)	
Controleren of lampjes van de robot branden	

De Beebot de commando's laten uitvoeren

Ziet eruit...	Klinkt als...
Lees onderstaande handleiding	Hebben we de juiste commando's ingevoerd?
Controleer of je alle stappen hebt uitgevoerd	Hebben we op de "GO" knop gedrukt?

Om de Beebot te laten doen wat jij wilt moet je commando's ingeven. Deze commando's zijn:

- Naar voren
- Naar achteren
- Draai naar links
- Draai naar rechts

Deze commando's voer je boven op de Beebot in, hier zitten de knoppen. Ook zitten er nog drie andere knoppen die je helpen bij het programmeren:

Clear of kruisje: Hiermee wis je alle ingevoerde commando's

Pauze of pauze teken: Hiermee pauzeer je de Beebot

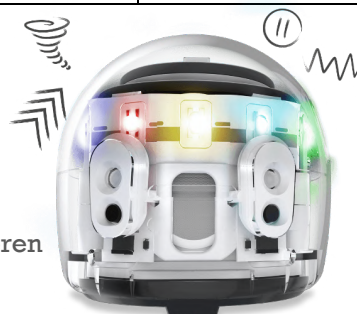
Go: Hiermee start je de Beebot en gaat de Beebot de door jouw ingegeven commando's uitvoeren

De Ozobot de lijnen en kleurcodes laten volgen

Ziet eruit als...	Klinkt als...
Vergelijk je lijnen en kleurcodes met een voorbeeld	Zijn de lijnen te dik of te dun?
Gebruik de juiste stiften (deze hebben een punt die de juiste dikte heeft)	Zijn de kleuren in de kleurcode goed van elkaar gescheiden?

Kleurcodes opzoeken van de Ozobot

Ziet eruit als...	Klinkt als...
Onderstaand schema met de kleurcodes bekijken	Welke kleurcode hebben we nodig?
Controleer of je de juiste code hebt gebruikt voor de actie die je wilt	Hoe laten we de Ozobot draaien?



ozobot KLEURCODE KAART		
SNELHEID		Slakkentempo
		Langzaam
		Wandelen
		Snel
		Turbo
		Super Turbo
RICHTING		Naar links
		Rechtdoor
		Naar rechts
		Overspringen naar links
		Rechtdoor overspringen
		Overspringen naar rechts
		Omkeren
		Omkeren aan het einde van de lijn
TIMER		Timer aan (30 seconden tot Ozobot stopt)
		Timer uit
		Pauze (3 seconden)
MOVES		Tornado
		Zigzag
		Ronddraaien
		Achteruit lopen





Leerlingkaart - Thema 2: Kennismaken met robots - Opdrachtkaart 1

Opdracht

In deze opdracht gaan jullie een parcours uitzetten voor de robot. Jullie kiezen 5 boodschappen uit die de robot moet vinden in de supermarkt en tekenen een parcours langs deze boodschappen.

Nodig:

- Ozobot of Beebot (1 per tweetal)
- Ozobot-viltstiften
- Tekenpapier
- Supermarktplattegrond
- Boodschappenplaatjes
- Potlood

Instructie

De opdracht bestaat uit de volgende stappen:

1. Jullie kiezen samen 5 boodschappen uit de verschillende plaatjes.
2. Deze plakken jullie op jullie supermarktplattegrond. Denk daarbij aan hoe een supermarkt vaak is ingedeeld: vaak is de fruit- en groentafdeling aan het begin en de diepvries aan het einde.
3. Jullie bepalen wat een goede route is voor de robot om langs de verschillende boodschappen te lopen. Deze route kunnen jullie met potlood tekenen op de plattegrond.
4. Heb je een Beebot? Druk dan zo op de knoppen dat de Beebot de route aflegt.
5. Heb je een Ozobot? Teken met stift lijn zodat de Ozobot de route aflegt. Gebruik hiervoor de kleurcodes van de Ozobot.



Leerlingkaart - Thema 2: Kennismaken met robots - Opdrachtkaart 2

Opdracht

In deze opdracht gaan jullie net als vorige keer de robot door de supermarkt sturen om alle boodschappen van het lijstje te vinden. Er komt alleen een extra uitdaging bij! Er liggen namelijk obstakels op de weg. Jullie gebruiken kleurcodes om de robot om te laten draaien én om aan te geven dat de robot een boodschap heeft gevonden.

Nodig:

- Ozobot (1 per tweetal)
- Ozobot-viltstiften
- Tekenpapier
- Supermarktplattegrond
- Boodschappenplaatjes
- Potlood

Instructie

De opdracht bestaat uit de volgende stappen:

1. Jullie kiezen samen 5 boodschappen uit de verschillende plaatjes.
2. Deze plakken jullie op jullie supermarktplattegrond.
3. Jullie bepalen wat een goede route is voor de robot om langs de verschillende boodschappen te lopen. Teken deze met potlood.
4. Vraag een ander tweetal om op drie plekken op jullie route een obstakel te plaatsen.
5. Pas jullie route aan: als de robot een obstakel tegenkomt, draait hij om en zoekt hij een omweg. Teken het nieuwe parcours met potlood.
6. Teken met stift een lijn zodat de Ozobot de route aflegt. Gebruik hiervoor de kleurcodes van de Ozobot. Staat er een obstakel op de weg? Gebruik de kleurcodes om de Ozobot om te draaien en de omweg te laten volgen.
7. Heb je een boodschap gevonden? Gebruik de kleurcodes om de Ozobot een rondje te laten draaien.



Leerlingkaart - Thema 3: Challenges voor de Ozobot

Opdracht

In deze opdracht gaan jullie net als vorige keer de robot door de supermarkt sturen om alle boodschappen van het lijstje te vinden. Voer de challenges die hieronder staan één voor één uit. Jullie hoeven niet bovenaan te beginnen; jullie mogen zelf kiezen welke challenge jullie willen doen.

Nodig:

- Ozobot (1 per tweetal)
- Ozobot-viltstiften
- Tekenpapier
- Supermarktplattegrond
- Boodschappenplaatjes

Challenges

- Ojee, de stapel wc-papier is omgevallen! Laat de Ozobot omdraaien en een nieuwe route vinden.
- De cola is verplaatst en staat op een andere plek. Verplaats het cola-plaatje en maak een nieuwe route.
- Je staat in de rij voor de kassa, maar de kassa gaat sluiten. Ga naar een nieuwe kassa.
- De bananen zijn op. Ga op zoek naar de winkelmedewerker om te vragen of er nog meer bananen zijn.
- De supermarkt gaat bijna sluiten! Ga extra snel richting de kassa.
- De vloer van de zuivelafdeling is gedweild en je kunt er niet overheen lopen. Vind een nieuwe route.
- Een winkelwagentje blokkeert het pad dat jij wilt nemen. Vind een nieuwe route.



Opdracht

In deze opdracht gaan jullie net als vorige keer de robot door de supermarkt sturen om alle boodschappen van het lijstje te vinden. De vorige keer kwam de robot in allerlei lastige situaties terecht, zoals dat er obstakels op het parcours waren of dat producten op waren. Nu mogen jullie zelf challenges bedenken! Bedenk samen 3 challenges voor een ander tweetal. Voer daarna de challenges uit die een ander tweetal voor jullie heeft bedacht.

Hebben jullie er moeite mee om nieuwe uitdagingen te verzinnen? Bekijk dan nog eens de challenges die jullie tijdens thema 3 kregen. Ze staan hieronder. Misschien komen jullie dan op ideeën!

Nodig:

- Ozobot (1 per tweetal)
- Ozobot-viltstiften
- Tekenpapier
- Potlood

Challenges uit thema 3

- Ojee, de stapel wc-papier is omgevallen! Laat de Ozobot omdraaien en een nieuwe route vinden.
- De cola is verplaatst en staat op een andere plek. Verplaats het cola-plaatje en maak een nieuwe route.
- Je staat in de rij voor de kassa, maar de kassa gaat sluiten. Ga naar een nieuwe kassa.
- De bananen zijn op. Ga op zoek naar de winkelmedewerker om te vragen of er nog meer bananen zijn.
- De supermarkt gaat bijna sluiten! Ga extra snel richting de kassa.
- De vloer van de zuivelafdeling is gedweild en je kunt er niet overheen lopen. Vind een nieuwe route.
- Een winkelwagentje blokkeert het pad dat jij wilt nemen. Vind een nieuwe route.



Opdracht

In deze opdracht gaan jullie net als vorige keer de robot door de supermarkt sturen om alle boodschappen van het lijstje te vinden. Alleen deze keer maken jullie eerst een supermarkt in 3D! Jullie maken eerst samen met blokken een supermarkt. Deze kun je op een vel papier bouwen, zodat je vervolgens op het papier kunt tekenen.

Nodig:

- Ozobot (1 per tweetal)
- Ozobot-viltstiften
- Tekenpapier
- Potlood
- Blokken

Instructie

De opdracht bestaat uit de volgende stappen:

1. Jullie kiezen samen 5 boodschappen uit uit de verschillende plaatjes.
2. Deze plakken jullie op de blokken van jullie supermarkt.
3. Jullie bepalen wat een goede route is voor de robot om langs de verschillende boodschappen te lopen. Teken deze met potlood.
4. Teken met stift een lijn zodat de Ozobot de route aflegt. Gebruik hiervoor de kleurcodes van de Ozobot.
5. Heb je een boodschap gevonden? Gebruik de kleurcodes om de Ozobot een rondje te laten draaien.
6. Ben je al klaar? Doe dan de challenges uit week 3 of bedenk zelf challenges om te doen.

Leerlingkaart - Thema 5: Bouwen van een robot - Opdrachtkaart 1

Opdracht: Bouwen van de robot

Bouw de Lego Mindstorms robot door het volgen van de instructies in de handleiding.

De robot die je gaat bouwen kan bij latere opdrachten gebruikt en aangepast worden.

Ook kun je deze robot later programmeren met de programmeertaal Scratch.

Instructie

De handleiding voor het bouwen van de robot bestaat uit een Stap-voor-stap instructie. Op elke pagina staat een bouwstap afgebeeld met daarbij de onderdelen die je nodig hebt om de basisrobot van Mindstorms te bouwen.

Bouwtips:

- Bovenaan elke pagina staat precies welk onderdeel je nodig hebt uit de doos.
- Maak elke stap af en ga dan pas naar de volgende.

Hulp vragen

Je bouwt deze robot met z'n tweeën.

Als je vragen hebt over het bouwen dan volg je de volgende stappen:

- Overleg eerst met z'n tweeën.
- Vraag een ander groepje.
- Zoek de juiste informatie in de handleiding of op internet.
- Vraag je meester of juf.

Nodig:

- Lego Mindstorms (1 per tweetal)
- Handleiding voor het bouwen van de robot (blz. 1 t/m 45). De handleiding vind je door de volgende QRcode te scannen met de camera van een telefoon of iPad.



Opdracht: Besturen van de robot

De opdracht is het besturen en bewegen van de robot van Lego Mindstorms.

De robot kun je besturen en bewegen. Dit doe je door de robot te koppelen aan de iPad.

Instructie

Je kunt de robot besturen met de knoppen die de robot zelf heeft. Probeer eens uit of het je lukt de robot te besturen met de knoppen. Probeer daarna de onderstaande opdrachten uit en kijk wat hij doet.

Koppelen van de robot aan de iPad:

- Zet de iPad aan en klik op de app die bij Lego hoort.
- Zet de EV3 van de robot aan.
- De koppeling gaat via Bluetooth.

Besturen van de robot met de iPad:

- Druk op test en kijk wat de robot doet.
- Laat de robot rechtdoor gaan.
- Stuur de robot eerst rechtdoor en later linksaf.
- Stuur de robot eerst rechtdoor en later rechtsaf.
- Laat de robot een vierkant lopen en weer terugkomen bij de startplek.
- Zet twee stoelen klaar en laat de robot een slalom maken rond de twee stoelen.

Hulp vragen:

Je onderzoekt het besturen van de robot met z'n tweeën of drieën.

Als je iets **niet** weet:

- Overleg eerst met elkaar.
- Vraag een ander groepje.
- Zoek in de juiste informatie in de handleiding of op internet.
- Vraag je meester of juf.

De EV3 van de robot:



Nodig:

- Lego Mindstorms (1 per tweetal)
- Instructie van meester of juf op digibord
- iPad (1 per tweetal) met Lego Education

Opdracht: Programmeren met Scratch

De opdracht is om de Lego Mindstorms een parcours in de supermarkt te laten afleggen.

Tijdens deze opdracht maak je kennis met de programmeertaal Scratch. Met deze taal kun je opdrachten geven aan de robot van Lego Mindstorms.

Maak door de supermarkt een route met zwarte stift of zwarte tape.

Het onderstaande programma is gemaakt met de blockcode.

Neem deze over en kijk wat de robot doet.

Nodig:

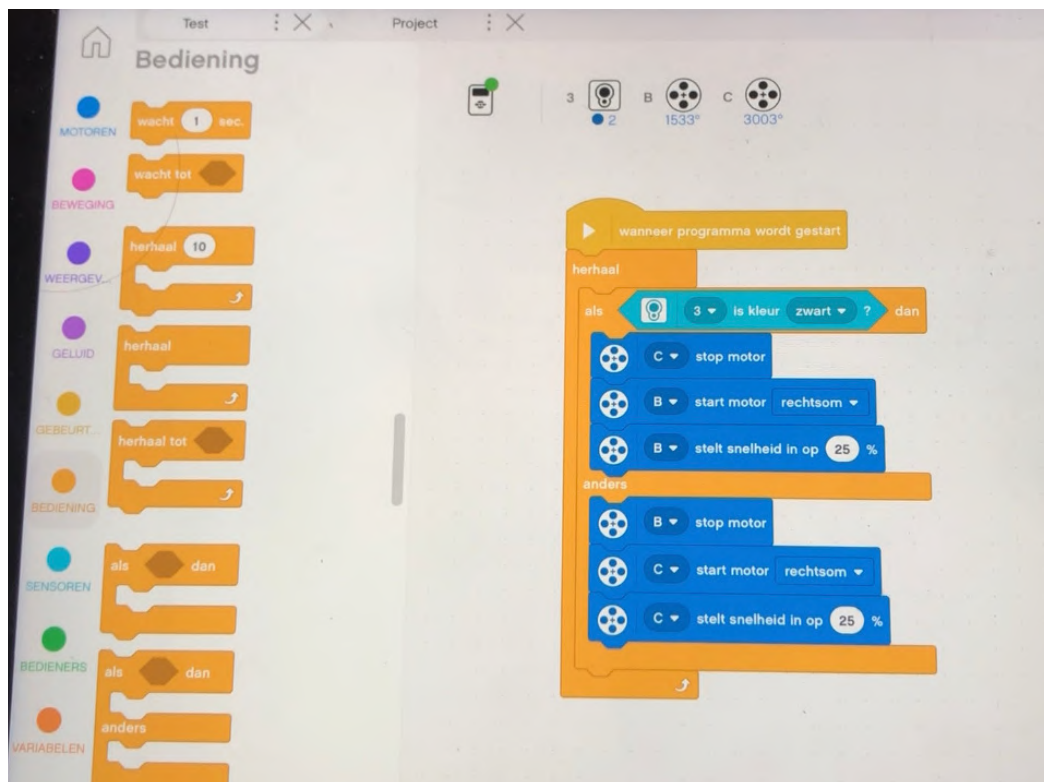
- Lego Mindstorms (1 per tweetal)
- iPad met Lego Education
- Supermarktplattegrond
- Stift of tape (voor het maken van de route door de winkel)

Instructie

De programmeertaal Scratch wordt kort toegelicht door je meester of juf.

Het programma geeft per regel een opdracht aan de robot.

Op de afbeelding hieronder zie je een voorbeeld: Het programma heeft regels en de robot voert deze één voor één uit.

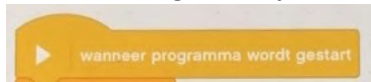


Opdracht:

Maak een route door de supermarkt met een zwarte stift of met zwarte tape.
Laat de robot het programma uitvoeren.
Beschrijf wat de robot doet.

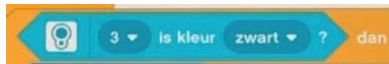
Kijk naar het programma en schrijf het antwoord op de vraag op de stippellijn eronder:

- Wat doet het gele blokje?



Antwoord:

- Wat is de werking van het volgende blok?



Antwoord:

- Het blokje geeft nu zwart aan. Uit hoeveel kleuren kan je kiezen?

Antwoord:

- Wat doet dit blauwe blok?



Antwoord:

Opdracht: Zelf programmeren met Scratch

Je hebt bij de opdracht 6.1 kennis gemaakt met de programmeertaal Scratch.

Nu ga je zelf aan de slag met het maken van opdrachten die de robot kan uitvoeren. Je maakt gebruik van de blockcode.

De volgorde van de opdrachten die je maakt mag je zelf kiezen.

Als de robot de opdracht goed kan uitvoeren maak je een filmpje.

Nodig:

- Lego Mindstorms (1 per tweetal)
- iPad met Lego Education
- Supermarktplattegrond

Instructie

De programmeertaal Scratch ken je nu een beetje door de vorige opdracht.

Links in het scherm van de iPad zie je allerlei manieren waarop je de robot kunt bedienen en dus andere dingen kunt laten doen.

Challenges/opdrachten:

Kies 2 van onderstaande opdrachten en voer deze uit. Wanneer het goed werkt maak je daarvan een filmpje.

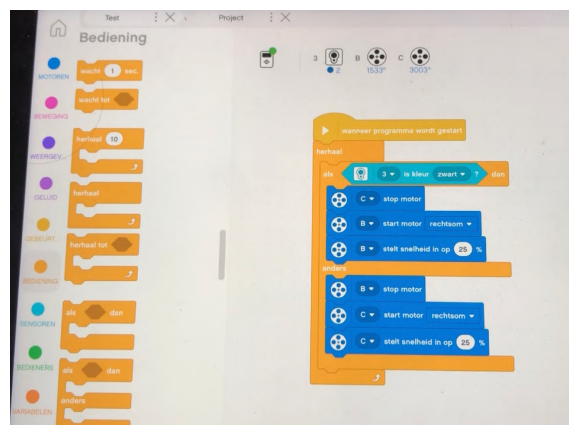
- Pas het programma van opdracht 6.1 aan zodat de robot stopt bij de bakkerij in de supermarkt.
- Maak een andere route door de winkel met een andere kleur. Pas daarvoor het programma uit opdracht 6.1 aan.
- Laat de robot stoppen bij de kassa.
- Laat de robot stoppen bij twee verschillende producten.
- Zorg dat de robot weer op zijn startplaats terugkomt.
- Plaats een andere sensor op de robot en laat zien dat het werkt.
- Bedenk zelf een opdracht voor de robot.

Hulp vragen:

Je programmeert deze robot met z'n tweeën.

Als je iets **niet** weet:

- Overleg eerst met z'n tweeën.
- Vraag een ander groepje.
- Zoek in de juiste informatie in de handleiding of op internet.
- Vraag je meester of juf.





TECH YOUR FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs



Foto voorkant van deze lessenserie:

Arno Mikkor (EU2017EE): Tallinn Digital Summit. Introduction for elementary school children to coding through a robotics programme. Bron: Flickr