

Bouwen en programmeren met RoboRobo

Samenvatting

Leeftijd

12 - 14 jaar

Vaardigheden

abstraheren

algoritme en procedure

decompositie van het probleem

voorspellen

Totale tijdsduur

170minuten

De RoboRobo is een robot die de kinderen via een stappenplan zelf moeten bouwen. Eenmaal de robotauto of dancebot gebouwd is, kan hij van op afstand bestuurd worden. Met deze minimum 2 uur durende workshop laten we leerlingen een kijkje nemen in de wereld van de robotica. Robotica zal in de toekomst niet meer weg te denken zijn uit ons dagelijks leven. We wensen de kinderen een basisinzicht mee te geven met betrekking tot de werking en programmering van een robot.

Eenmaal de robotauto of dancebot naar wens beweegt worden de leerlingen geprikkeld door middel van doelgerichte opdrachten

Context

Robotica zal in de toekomst niet meer weg te denken zijn uit ons dagelijks leven. We wensen de kinderen een basisinzicht mee te geven met betrekking tot de werking en programmering van een robot.

Doelstellingen

VVKSO**Leerplandoelen****VVKSO*****Secundair onderwijs (A-stroom)*****Kerncomponenten van techniek**

1. verschillende onderdelen in een eenvoudig technisch systeem onderzoeken: de functies en de relaties ertussen toelichten; (de verschillende functies van de bouwblokjes ontdekken)

3. in concrete voorbeelden aangeven dat het bestuderen en aanpassen van een technisch systeem leidt tot optimalisering, innovatie en/of nieuwe uitvindingen; (aanpassen/ombouwen robot)

9. met concrete voorbeelden uit techniek de rol illustreren van sturingen en regelsystemen in technische systemen; (robot programmeren)

10. technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en

keuzen herkennen in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie. (robotica = informatietechniek)

Techniek als menselijke activiteit

13. een gegeven of eigen ontwerp planmatig uitvoeren met oog voor vereisten van kwaliteit, veiligheid, ergonomie en milieu; (bouwen robot a.d.h.v. stappenplan)

14. een technisch systeem in gebruik nemen; (robotauto in gebruik nemen)

20. technische systemen realiseren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie. (realisatie robotauto à informatie en communicatie)

Techniek en samenleving

21. in concrete voorbeelden aantonen dat technische systemen ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen; (robots voldoen culturele en sociale behoeften)

22. in concrete voorbeelden aangeven wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op het maatschappelijke leven en op de natuur; (voordelen en nadelen van robots in de maatschappij)

23. voorbeelden geven van maatschappelijke keuzen die bepalend zijn voor de ontwikkeling en het gebruik van nieuwe technische systemen; (waarom gebruiken we robots?)

28. het belang erkennen van technische beroepen en van technische vaardigheden in de huidige samenleving, en daarbij geen onderscheid maken tussen mannen en vrouwen; (wie programmeert robots?)

29. de wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving illustreren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie. (beïnvloeding samenleving door robots)

Secundair onderwijs (B-stroom)

Kerncomponenten van techniek

1. verschillende onderdelen in een eenvoudig technisch systeem onderzoeken: de functies en de relaties ertussen toelichten; (de verschillende functies van de bouwblokjes ontdekken)

6. technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzen herkennen in verschillende verkenningsgebieden¹ uit de wereld van techniek: informatie- en communicatietechniek, verzorging, voeding, bouw, elektriciteit, hout, metaal, kunststoffen, schilder- en grafische technieken, mode, tuinbouw. (robotica = informatietechniek)

Techniek als menselijke activiteit

7. de vereisten waaraan een technisch systeem moet voldoen onderzoeken in functie van het gebruik of de realisatie ervan; (programmeren om de uitdaging te realiseren)

9. een eenvoudig constructieplan, een stuklijst, een receptuur, kwaliteitseisen en symbolen lezen in functie van een maakopdracht; (stappenplan bouwen robot)

12. een gerealiseerd eindproduct toetsen aan de vooropgestelde vereisten; (programma robot vergelijken met de vooropgestelde opdracht)

18. technische systemen realiseren in verschillende verkenningsgebieden¹ uit de wereld van techniek: informatie- en communicatietechniek, verzorging, voeding, bouw, elektriciteit, hout, metaal, kunststoffen, schilder- en grafische technieken, mode, tuinbouw. (realisatie robot: informatie- en communicatietechniek)

Techniek en samenleving

21. voorbeelden geven van maatschappelijke keuzen die bepalend zijn voor het gebruik en de ontwikkeling van nieuwe technische systemen, nu en in het verleden; (gebruik robot in de samenleving: voordelen)

22. de wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving illustreren in verschillende verkenningengebieden¹ uit de wereld van techniek: informatie- en communicatietechniek, verzorging, voeding, bouw, elektriciteit, hout, metaal, kunststoffen, schilder- en grafische technieken, mode, tuinbouw; (beïnvloeding techniek en samenleving in de informatie- en communicatietechniek: behoefte aan robots)

24. duidelijk maken in welke beroepen en sectoren de uitgevoerde technieken van belang zijn. (wie ontwikkelt/onderhoud robots?)

Methodologie

Part	Beschrijving	Timing
1	<p>Opbouwen robot</p> <p>De lesgever laat een voorbeeld zien en vertelt dat de leerlingen dit gaan maken. Gedurende de hele workshop is het belangrijk het computationeel denken te benadrukken. De leerlingen moeten zelf het probleem opsplitsen in kleinere problemen om zo te komen tot de oplossing van het grote probleem. Tijdens de workshop worden de leerlingen door de lesgevers begeleid naar “een trap” maar de lesgevers gaan niet mee de trap op. Er is dus geen unieke oplossing van de oefeningen, elk kind kan op een andere manier het probleem aanpakken.</p> <p>Indien er geen voorbereiding in de klas was, toont de lesgever een inleidende presentatie met daarin:</p> <p>Een korte vraagstelling wat een robot is -> Een machine die allerlei taken kan uitvoeren die wij (als mens) hem opdragen.</p> <p>Enkele voorbeelden van robots met toepassingen</p> <ul style="list-style-type: none">· Drone· Huishoudrobot· Fabricagerobot· Robotgrasmaaier· dinosaurusrobot in films· ... <p>Bouwen van de robot</p>	60 minuten

	<p>De lesgever legt uit hoe de stappenplannen werken in combinatie met de bouwdozen.</p> <p>Ook wordt uitgelegd tot wat de verschillende robots in staat zijn, na het programmeren.</p> <p>De leerlingen bouwen de robot van hun keuze aan de hand van de stappenplannen.</p> <p>Bij de laatste stap krijgen ze de instructie dat ze nu verder mogen uitbreiden.</p> <p>De lesgever kan hierbij wel enkele tips geven als er opgemerkt wordt dat sommige leerlingen minder creatief zijn. (Voorbeeld van zo een tip: Soms is de robot niet heel stabiel als hij beweegt, zeker als hij al wat uitgebreid is. Dit kan getest worden door de leerlingen en opgelost door aan de lichte kant iets bij te bouwen waardoor hij minder kantelt.) De leerlingen mogen uitbreiden tot alle groepjes klaar zijn met de basis, hierna krijgen ze nog even de tijd om hun robot af te werken.</p> <p>Opmerking: hiervoor hebben we de (uitgebreide, Engelstalige) powerpoints van RoboRobo zelf vervangen door eigen (Nederlandstalige) versies van de autorobot (bij ons RoboRobo Auto genoemd) en de dansrobot (bij ons RoboRobo Dancebot genoemd). zie downloads</p> <p>Hiervoor hebben we de modellen ook vereenvoudigd, waardoor er meer ruimte is voor uitbreiding.</p> <p>Op die manier kunnen de snellere leerlingen blijven bouwen terwijl de tragere leerlingen met de basis bezig zijn, waardoor het bouwen bij iedereen gelijktijdig kan afgerond worden.</p> <p>Ook hebben we bij elke stap tips en opmerkingen toegevoegd, waardoor ook leerlingen zonder technische achtergrond vlot kunnen bouwen.</p>	
2	<p>Onderdelen verbinden</p> <p>Als iedereen klaar is met opbouwen, wordt iedereen samengeroepen met de robots.</p> <p>Er wordt overlopen welke onderdelen ze gebouwd hebben (dit was al zichtbaar in de bouwdoos en de stappenplannen). Samen met de leerlingen komt de lesgever tot volgende bevindingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het moederbord: hierop wordt alles aangesloten. Dit is vergelijkbaar met onze hersenen die alle informatie verwerken om hiermee de rest van ons lichaam aan te sturen. • De batterijhouder met batterijen: deze voorzien stroom (elektrische voeding). • Dit is bij de mens vergelijkbaar met de combinatie van voeding, zuurstof en ons hart. • De motoren: deze draaien rond en zorgen daardoor voor de bewegingen van de robot. Dit is vergelijkbaar met onze spieren, die ervoor zorgen dat wij kunnen bewegen. • De ledlampjes: die kunnen we laten branden. <p>Eventueel (afhankelijk van het uitbreiden):</p> <ul style="list-style-type: none"> • De zoemer: hiermee kunnen we de robot een geluid laten maken. • De tastsensor: deze geeft een signaal naar de robot als deze ingedrukt wordt. • De infraroodsensor: deze geeft een signaal naar de robot als er beweging/kleurverandering opgemerkt wordt. <p>Daarna worden bovenstaande onderdelen met elkaar verbonden. De lesgever betreft de leerlingen om tot onderstaande antwoorden te komen:</p> <p>We gebruiken het moederbord als basis, hier wordt alles op aangesloten.</p>	20 minuten

We beginnen met de onderdelen waar al kabels aan vast zitten.

Dit zijn telkens 2 kabels: een rode en een zwarte.

Dit omdat we een gesloten elektrische stroomkring moeten maken.

De batterijhouder wordt aangesloten op het moederbord door vast te klikken in het 'kastje' waar "power" bij staat geschreven.

(Je hoeft nog geen rekening te houden met de richting, aangezien hij maar in 1 richting past)

Op dit moment kan het moederbord ook getest worden (indien de batterijen al zijn aangesloten) door het aan en uit te zetten, er brandt dan een klein lampje op het moederbord.

De 2 motoren worden aangesloten op het moederbord bij de pinnen waar "motor 1" en "motor 2" bij geschreven staan.

Van deze 8 pinnen worden enkel de 4 buitenste gebruikt, de 4 binnenste niet.

Nu moet er wel goed opgelet worden dat de kabels in de juiste richting in de pinnen gestoken worden: bij 1 van de pinnen staat een witte pijl, daar moet de zwarte kabel.

Voor de ledlampjes moeten er kabels uit de bouwdoos genomen worden: 1 kabel per ledlampje.

Op het moederbord zijn nu nog heel wat pinnen over, waarvan het grootste gedeelte ingangen en uitgangen zijn, deze mogen de kinderen zoeken op het moederbord.

(Ze zijn terug te vinden met de benamingen "IN 1", "IN 2",...

en "OUT 1", "OUT 2",...)

De lesgever analyseert samen met de leerlingen het verschil tussen een ingang en een uitgang om te weten te komen welk van de 2 de ledlampjes zijn.

o Ingangen: Er komt een signaal binnen IN het moederbord.

Er gaat dus een signaal van een onderdeel naar het moederbord.

o Uitgangen: Er vertrekt een signaal UIT het moederbord.

Er gaat dus een signaal van het moederbord naar een onderdeel.

De ledlampjes en de zoemer zijn dus uitgangen.

Ze kunnen dus aangesloten worden bij "OUT 1", "OUT 2",... Hiervoor heb je de kabels nodig die in de bouwdoos zitten (1 kabel per ledlampje en/of zoemer)

Let opnieuw op: de zwarte kabel moet bij de witte pijl! De robot is nu volledig klaar!

Lesgever vraagt wat er nog moet gebeuren nu de robot klaar is. Samen met de leerlingen komt hij tot volgende conclusie:

We hebben enkel nog de grijze kabel nodig om te verbinden met de computer, de rest mag terug in de bouwdoos.

De leerlingen mogen dan de robot met de computer verbinden met deze kabel en de robot aanzetten.

3	<p>Programmeren</p> <p>De motoren</p> <p>Het programmeren en de motoren leren kennen: de lesgever legt uit hoe het programma 'Rogic' werkt en maakt samen met de leerlingen een voorbeeld waarbij de robot zijn motoren laat bewegen.</p> <p>Eens geprogrammeerd moet de info naar robot overgebracht worden, dit gebeurt door het te downloaden naar de robot.</p> <p>De lesgever legt ook uit hoe er gedownload wordt om het programma uit te voeren.</p> <p>Dit gebeurt in 5 stappen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De robot verbinden met de pc 2. De robot aanzetten 3. Op de knop 'downloaden' klikken. Hierna wordt het gedownload percentage zichtbaar en als dit 100 procent is, op 'ok' klikken. 4. De robot uitzetten (om te voorkomen dat hij al begint aan de computer) 5. De kabel losmaken <p>De leerlingen mogen dan zelf een programma maken en uitproberen wat de mogelijkheden zijn. Nadruk ligt op begrijpen wat er geprogrammeerd wordt en wat er uitgevoerd wordt.</p> <p>OPDRACHT: Programmeer 4 bewegingen achter elkaar en laat de robot dit uitvoeren.</p> <p>Elke onderdeel dat erbij komt, wordt best uitgelegd door eerst in een uitvoering te laten zien wat er gewijzigd is en de kinderen zoeken de verschillen en bepalen wat er moet gewijzigd worden om tot dit resultaat te komen.</p> <p>De leds</p> <p>De lesgever legt uit hoe je de ledlampjes en/of zoemer programmeert.</p> <p>OPDRACHT: voeg een lichtshow toe aan je programma.</p> <p>Herhalen</p> <p>Herhalen: Lesgever laat zien wat er dient te gebeuren en analyseert samen dit met leerlingen. Samen komen ze tot de herhaling.</p> <p>Leerkracht legt uit hoe je een bepaald deel van het programma (of alles) kunt laten herhalen.</p> <p>De leerlingen hebben nu voldoende kennis voor de grote opdracht.</p> <p>Uitdaging</p> <p>Lesgever laat zien wat er moet gebeuren bij beide robots en analyseert samen met de leerlingen wat er</p>	80 minuten
---	--	---------------

nodig zal zijn om tot dit resultaat te komen. Er worden linken gelegd naar reeds geziene dingen en er wordt benadrukt veel zelf uit te testen en zo te komen tot een degelijke oplossing.

OPDRACHT ROBOROBO AUTO: leg het parcours op de plaat op of de tafel af. Dit parcours bestaat uit verschillende bochten en het is de bedoeling om zo ver mogelijk te geraken op dit parcours (testen hoe je scherpe en stompe bochten kunt laten uitvoeren met de robot is dus belangrijk).

OPDRACHT ROBOROBO DANCEBOT: Laat je robot zo lang mogelijk dansen op de dansvloer. De dansvloer bestaat uit een grote cirkel op een plaat of de tafel. Maar er zijn natuurlijk ook regels:

- Als een robot met beide voeten buiten de cirkel is, is die groep uit.
- Als een robot omvalt, is die groep uit.
- Als een robot stopt met dansen, is die groep uit.
- Als iemand met zijn handen een robot aanraakt tijdens de 'Dance Battle', is die groep uit.
- Een robot mag een andere robot omverduwen of uit de cirkel duwen.

Sensoren

De leerlingen nemen een infraroodsensor of tastsensor uit de bouwdoos en bevestigen deze vooraan op de robot. (indien ze dit nog niet deden bij het bouwen van de robot)

De lesgever laat zien wat de mogelijkheden van deze sensoren zijn, leerlingen analyseren samen met lesgever.

De lesgever toont hoe deze sensoren geprogrammeerd kunnen worden.

OPDRACHT: Zorg ervoor dat je robot niet automatisch start als hij aangezet wordt, maar pas wanneer hij geactiveerd wordt door 1 van deze sensoren.

Opmerkingen

Afhankelijk van de leeftijd, eventueel voorkennis van de leerlingen, en tijdsduur van de workshop worden bovenstaande programmeerdelen aangepast. Over het algemeen geldt:

	<ul style="list-style-type: none"> • Indien de leerlingen oud genoeg zijn, kan de inleiding ingekort worden. • Indien de leerlingen al eerder met een soort robot werkten, kan de inleiding zelfs overgeslagen worden. • Indien de leerlingen maar 2u of 2u30 komen, worde de sensoren meestal weggelaten. • Indien er tijdsdruk is, kunnen de leds en herhalingen tegelijk uitgelegd worden. 	
4	<p>Afbouwen</p> <p>Afbouwen</p> <p>De robot wordt terug afgebouwd: alle onderdelen worden voorzichtig losgekoppeld of losgeschroefd en terug in de bouwdoos gelegd.</p> <p>De lesgever benadrukt dat ze alles mooi moeten sorteren om het de volgende groep niet onnodig moeilijk te maken.</p>	10 minuten

Organisatie

Materialen

Bouwdoos RoboRobo Computer: 1 bouwdoos per 2 kinderen

Platen met parcours voor RoboRobo Auto en dansvloer voor RoboRobo Dancebot

1 computer per 2 kinderen met hierop de nodige stappenplannen en software (indien het gaat om jonge kinderen kunnen de stappen eventueel al geopend worden)

Lesgevercomputer met hierop de nodige stappenplannen en software

Beamer

Begeleiding
