

LEERLIJN

WETENSCHAP & TECHNOLOGIE

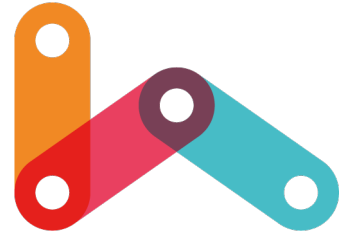
Lessenreeks 'Hebocon Robotwedstrijd'

Bovenbouw



Hebocon Robotwedstrijd

Zelf een robot bouwen



Hebocon is een laagdrempelige sumo-worstel robotwedstrijd voor groep 7/8 en de onderbouw van het VO. Het format komt oorspronkelijk uit Japan.

Leerlingen maken van eenvoudige materialen een bewegend robotje, dat vervolgens probeert om de robots van hun klasgenootjes uit het speelveld te duwen. Wie als eerste over de rand komt, verliest de battle.

De leerlingen gaan in groepjes van drie een robot bouwen, met een set basismaterialen. Het basismateriaal bestaat uit een motortje, een batterij en stroomdraad. De robot zelf wordt gemaakt van oud speelgoed wat de kinderen zelf mee naar school nemen.

Leerdoelen

Deze lessen sluiten aan bij de SLO-kerndoelen 42, 44 en 45.

- Leerlingen leren hoe een stroomkring werkt. (Kerndoel 42)
- Leerlingen leren hoe ze een motortje kunnen laten draaien met een batterij. (Kerndoel 42, 44)
- Leerlingen hoe ze een draaiende motor kunnen gebruiken om iets te laten bewegen. (Kerndoel 44, 45)
- Leerlingen leren hun eigen ideeën tot leven te brengen. (Kerndoelen 44, 45)

Rol van de leerkracht

Laat de leerlingen in deze lessenserie zoveel mogelijk zelf experimenteren en bouwen. Als leerkracht stimuleer je de leerlingen dingen uit te proberen en hun ontwerp aan te passen als iets niet werkt.

Overzicht van de lessenserie

Les	Doel	Materiaal
Les 1: Wat is een robot? (60 min)	De wedstrijd introduceren en met de leerlingen praten over wat een robot precies is.	Hebocon basissetjes (1 setje per drie leerlingen)
Les 2: Bouw je eigen robot (1/2) (60 min)	Inzicht krijgen in hoe het motortje de robot laat bewegen. 'Tinkeren' met knutselmateriaal en ideeën uitwerken.	Hebocon basisset Hebocon speelveld Stopwatch Wedstrijdregelregels: https://hebocon.nl/files/download/spelregels-v002.pdf Vellen A3 papier en stiften Basis knutselmateriaal Tie wraps, duct tape, splitpennen, ijzerdraad, elastiekjes, etc. Papier, karton Kleurrijk, plastic afval Oud speelgoed van thuis Scharen Lijmpistolen, tangetjes, striptangen, kniptangen, priemen, nietmachines, schroevendraaiers, hamers, zagen, ijzerzaagjes Eventueel: vrijwilligers, hulpouders
Les 3: Bouw je eigen robot (60 - 90 min)	Een werkende, bewegende basis af hebben. Een test-battle spelen, waarna er klassikaal verbeteringen worden bedacht.	Zelfde materiaal als bij les 2
Les 4: De wedstrijd (60 min)	Voorrondes spelen met je klas of school.	Hebocon speelveld Stopwatch Wedstrijdregelregels

Deze lessenreeks kun je inzetten bij de volgende thema's (vakoverstijgend):

- Recyclen
- Robotica
- Koppelen aan lessen over elektriciteit/stroomkring

1 Wat is een robot?



Materialen

- Hebocon basissetjes (1 setje per drie leerlingen)

Doel van de les

De wedstrijd introduceren en met de leerlingen praten over wat een robot precies is.

Vorbereiding

Neem de website www.hebocon.nl door, om een beeld te vormen.

Zoek een aantal verschillende voorbeelden van robots op.

Zet de voorbeeld filmpjes klaar op een groot scherm of digibord. Tip: op

www.hebocon.nl/bouwen/hebocon-robotwedstrijd staan verschillende presentaties klaar om te gebruiken.

Leg de basissetjes klaar.

Start van de les (5 minuten)

Vertel je leerlingen dat ze gaan meedoen aan een robotwedstrijd, waarbij ze in groepjes met zelfgemaakte robots tegen hun klasgenootjes gaan strijden. En dat het beste team het zelfs tegen andere scholen mag opnemen!

Wat is een robot (klassengesprek) (15 minuten)

Tijdens Hebocon gaan je leerlingen zelf een robot bouwen. Maar wat is nu eigenlijk een robot? In deze les kijken we naar de eerste robot die ooit gebouwd is, waar de naam robot vandaan komt en wat robots nu betekenen in ons dagelijks leven. Zijn robots cool of niet? Zien alle robots er hetzelfde uit? Na deze les kijkt je klas misschien wel heel anders tegen robots aan dan eerst!

Wat is Hebocon (5 minuten)

Na dit stukje geschiedenis vertel je over de Hebocon robotwedstrijd. Wie heeft het bedacht en waar wordt het spel gespeeld? Je leerlingen mogen nu net zoals in Japan zélf in groepjes een robot ontwerpen en bouwen. En daarna strijden ze in een sumo-worstel wedstrijd tegen hun klasgenootjes.

Je kan gebruik maken van de informatie en de filmpjes op: <https://hebocon.nl/over>

Verschillende aandrijfmechanismes (15 minuten)

De leerlingen gaan dus robots bouwen. Maar die moeten wel bewegen. Hoe doe je dat? In deze les laten we eerst zien hoe machines bewegen met behulp van motortjes, tandwielen en assen. Je klas leert iets over stroomcircuits en overbrenging. Maar daarna wordt het lekker praktisch. Gebruik hiervoor de volgende presentatie: www.hebocon.nl/bouwen/mechatronica

Hoe werkt het motortje (15 minuten)

Maak teams van drie tot vier kinderen en deel de setjes met handleiding uit.

Laat de leerlingen het motortje aansluiten op de batterij door de draadjes van de aansluitclip losjes tegen de koperen contactpuntjes op de motor te houden. Lukt het de leerlingen om het motortje te laten draaien? Laat ze ook experimenteren door bijvoorbeeld de batterij-clip om te draaien. Wat gebeurt er dan? De motor draait de andere kant uit! Een echte slimmerik zal doorhebben dat je dan dus voor- én achteruit kan bewegen. Hoeveel soorten beweging kunnen ze eigenlijk bedenken? Rijden, rollen, trillen, wiebelen, glijden, duwen, etc.

Let op: de aansluitingen op de motor zijn kwetsbaar. Als je ze te vaak heen en weer buigt kunnen ze afbreken. Je kan ze dan repareren met een soldeerbout.

Afsluiting van de les (5 minuten)

Geef je leerlingen als huiswerk mee om na te denken wat voor soort battle-robot ze willen gaan maken. En wat hun aanvalsstrategie gaat worden. De robots zullen worden gebouwd van eenvoudig knutselmateriaal en oud speelgoed. Vraag je klas om de volgende keer spullen van thuis mee te nemen. De volgende les gaan we ontwerpen!

2 Bouw je eigen robot (1/2)



Materialen

- Hebocon basisset
- Hebocon speelveld
- Stopwatch
- Wedstrijdspelregels: <https://hebocon.nl/files/download/spelregels-v002.pdf>
- Vellen A3 papier en stiften
- Basis knutselmateriaal
- Tie wraps, duct tape, splitpennen, ijzerdraad, elastiekjes, etc.
- Papier, karton
- Kleurrijk, plastic afval
- Oud speelgoed van thuis
- Scharen
- Lijmpistolen, tangetjes, striptangen, kniptangen, priemen, nietmachines, schroevendraaiers, hamers, zagen, ijzerzaagjes
- **Eventueel:** vrijwilligers, hulpouders

Doel van de les

In deze les krijgen de leerlingen inzicht in hoe het motortje straks hun robot gaat laten bewegen. Ze verkennen de mogelijkheden aan de hand van tinkeren met knutselmateriaal en geven vorm aan hun ideeën op papier.

Vorbereiding

Leg alle materialen en gereedschappen klaar.

Start van de les (5 minuten)

Geef een korte terugblik op de vorige les. Noem de wedstrijd nog een keer en maak duidelijk dat de leerlingen het tegen hun klasgenootjes gaan opnemen met hun zelfgebouwde robot. Dit vergroot het enthousiasme meteen. Noem kort de spelregels (wedstrijden van 1 minuut, wie als eerste buiten de ring komt verliest).

Zet je leerlingen in de eerder gevormde teams bij elkaar en deel de basissetjes weer uit.

Solderen (optioneel) (10 minuten)

De draadjes zijn in de eerste les simpelweg door de aansluitpunten van de motortjes gestoken en in elkaar gedraaid. Met een stukje tape erop is dit al voldoende om de robot te laten werken, mits de draadjes goed contact maken. Solderen van deze contactpunten is natuurlijk een stuk betrouwbaarder. Je kan dit met de leerlingen doen, door ze per team langs een begeleider met soldeerbout te sturen. Je kan het ook zelf doen, voorafgaand aan deze les. Of het solderen achterwege laten en iets vaker losse contactjes verhelpen.

Bewegmogelijkheden (5 minuten)

Je hebt niet altijd wielen nodig om je robot te laten bewegen. Kijk maar eens naar deze filmpjes en zie hoe simpel het kan zijn! Gebruik de filmpjes als opwarmer, zodat de leerlingen al een eerste idee krijgen hoe ze het kunnen aanpakken:

<https://hebocon.nl/bouwen/mechatronica>

Tinkering (20 minuten)

De leerlingen gaan nu fantaseren wat voor soort robot ze willen maken. Ze mogen hun meegebrachte speelgoed en knutselspullen erbij pakken ter inspiratie. Die kunnen ze bijvoorbeeld tegen elkaar aan houden om te zien wat voor effect dat heeft en of dat het gewenste resultaat oplevert. De eerste stap is de keuze voor de bewegingsvorm van de robot. Gaat hij trillen, rijden, wiebelen of gebruik je de motor liever om iets anders te laten bewegen (bijvoorbeeld een propellor). En wat is je aanvalsstrategie? Gaat de robot je tegenstander wegduwen, omgooien, laten struikelen, of ...?

Ideeën uitwerken (15 minuten)

Als een groepje een keuze heeft gemaakt hoe de robot gaat bewegen en welke onderdelen ze daarvoor willen gebruiken, kunnen ze gaan nadenken hoe hij er precies uit gaat zien. Geef elk groepje een vel A3 papier waar ze hun ideeën op kunnen uitwerken.

Het kan zijn dat leerlingen het lastig vinden om hun ideeën op papier te krijgen. Laat ze in dat geval hun ideeën direct maken of uitbeelden aan de hand van de materialen. Als leerlingen het lastig vinden om de taken te verdelen dan kun je ze een extra opdracht geven, bijvoorbeeld het maken van een presentatieposter over hun robot.

Sommige kinderen zullen sneller klaar zijn met ontwerpen dan de rest. Deze kinderen kun je weer makkelijk aan het verder uitwerken of uitdenken van het ontwerp krijgen door hen wat kritische vragen te stellen over hun ontwerp. Dit is de voornaamste taak van de begeleiders in deze les.

Afsluiting van de les (5 minuten)

Vraag de leerlingen een naam voor hun robot te bedenken en laat ze dit opschrijven op het vel papier. Nodig de leerlingen uit om weer spullen mee te nemen van huis, nu ze weten wat ze willen gaan bouwen.

3 Bouw je eigen robot (1/2)



Materialen (zelfde als bij les 2)

- Hebocon basisset
- Hebocon speelveld
- Stopwatch
- Wedstrijd spelregels: <https://hebocon.nl/files/download/spelregels-v002.pdf>
- Vellen A3 papier en stiften
- Basis knutselmateriaal
- Tie wraps, duct tape, splitpennen, ijzerdraad, elastiekjes, etc.
- Papier, karton
- Kleurrijk, plastic afval
- Oud speelgoed van thuis
- Scharen
- Lijmpistolen, tangetjes, striptangen, kniptangen, priemen, nietmachines, schroevendraaiers, hamers, zagen, ijzerzaagjes
- **Eventueel:** vrijwilligers, hulpouders

Doel van de les

Het doel van deze les is om een werkende, bewegende robot af te hebben. De robots-in-woording spelen halverwege de les een test-battle, waarna er klassikaal verbeteringen worden bedacht. Dit is een belangrijke stap in een ontwerpproces.

Voorbereiding

- Zet een tafel klaar met gereedschap en lijmpistolen en een tafel met al het knutselmateriaal. Leg per groepje een kniptang, een striptang, een schaar en een rol ducttape neer.
- Het is handig om tijdens de bouwlessen één begeleider te hebben op drie teams. Iedereen die het leuk vindt om met een creatief proces bezig te zijn, kan begeleider zijn. Dit is belangrijker dan het hebben van technisch inzicht.
- Lees de spelregels van de wedstrijd door, zodat je de test-battle kan begeleiden.

Start van de les (5 minuten)

Het is zover: we gaan bouwen! Er zijn maar twee regels: maak plezier en hou het simpel. Zet je leerlingen in de eerder gevormde teams bij elkaar en deel de motor-setjes uit. Vertel dat ze in het knutselmateriaal mogen duiken, en laat ze starten met de voortbeweging.

Bouwen (40 minuten)

Laat de leerlingen de robot opbouwen vanaf het motortje en de bewegende delen. Het werkt het beste als je de motor eerst goed vastzet in een soort container, bijvoorbeeld een melkpak of een theedoos. De rest van de robot wordt hier omheen gebouwd. Dit klinkt makkelijker dan het is. Het is de kunst om de motor stevig vast te maken, zonder dat het de bewegende onderdelen belemmert.

Als begeleider hoef je er alleen op te letten dat het motortje de gewenste beweging kan uitvoeren. De rest van het creatieve proces ligt helemaal bij je leerlingen.

Laat je leerlingen tussendoor regelmatig testen of alles nog werkt. Indien nee, stimuleer je leerlingen om zelf op zoek te gaan naar de reden. Vragen die je daarbij kunt stellen zijn bijvoorbeeld:

- Maken alle draadjes nog contact? Zit er niks los?
- Raken de rode en de zwarte draad elkaar aan? Waar gaat de stroom dan heen?
- Heb je per ongeluk de assen vastgezet? Teveel lijm, tape, of een blokkade...
- Is de robot zwaarder geworden? Wanneer deed hij het nog wel? Hoe kan je dat oplossen?

Test Battle (10 minuten)

Stop even met bouwen en verzamel de teams met hun robot rond het Hebocon speelveld. Leg in het kort de spelregels uit (zie PDF). Speel korte wedstrijden van een halve minuut, waarbij de teams hun robot kunnen testen op een tegenstander. Vertel de leerlingen dat ze goed mogen kijken naar sterke punten van hun tegenstanders en wat ze zelf zouden willen verbeteren aan hun eigen robot.

Klassikaal reflecteren (5 minuten)

Laat de leerlingen reflecteren op de wedstrijd. Stel daarbij de volgende vragen:

- Wat viel op tijdens de wedstrijd?
- Hebben jullie tips voor elkaar?
- Wat zouden jullie willen aanpassen?

Verbeteringen doorvoeren (20 minuten)

Geef je leerlingen de tijd om de gewenste verbeteringen door te voeren. Hier kunnen de begeleiders een actievere rol spelen om de gewenste resultaten te realiseren.

Opruimen (5 minuten)

Laat je leerlingen alle nog bruikbare knutselmaterialen terugleggen op de tafels. Verzamel al het gereedschap, soort bij soort. Zet de half afgemaakte robots bij elkaar. Veeg het lokaal aan.

Afsluiting van de les (5 minuten)

Iedereen heeft nu als het goed is een bewegende robot. De leerlingen die hun robot nog verder willen verbeteren kunnen dat de komende week doen als ze klaar zijn met hun andere werk.

Opmerking: Als je je leerlingen een beetje wilt uitdagen kan je de basisset uitbreiden met assen en tandwielen. Deze zijn online te bestellen bij bijvoorbeeld [Conrad](#).

4 Wedstrijd



Materialen

- Hebocon speelveld
 - Stopwatch
 - Wedstrijdregelregels
-

Doel van de les

In deze les strijden de verschillende robots tegen elkaar. Je kan een Hebocon wedstrijd zo groot en zo klein maken als je zelf wilt. Doordat je de robots in elk klaslokaal kan bouwen en je de wedstrijden in elke aula of gymzaal kan opzetten, is Hebocon zeer geschikt om op school uit te voeren.

Vorbereiding

- Maak een poule-indeling, waarin alle robots tegen elkaar strijden.
 - Reserveer een lokaal en verstuur uitnodigingen.
 - Zet een speelveld klaar op een grote tafel of op de grond.
 - Zorg voor een jurylid en hou de PDF met spelregels bij de hand.
 - Als er meerdere wedstrijden worden gespeeld is het handig om een 'robotdokter' met lijmpistool en ducttape in de buurt te hebben!
 - Download en installeer de officiële wedstrijdtimer mét zoemer (of houd de tijd bij met een stopwatch). Het officiële wedstrijdveld, de Hebocon zoemer en de spelregels kan je hier downloaden: <https://hebocon.nl/wedstrijd>
-

Start van de les (5 minuten)

Vertel de leerlingen dat ze straks tegen elkaar gaan strijden. Licht de poule-indeling toe **en**

Presenteren (10 minuten)

Laat voorafgaand aan de wedstrijd elke team even kort vertellen hoe hun robot heet, wat hun aanvalsstrategie is en waarom zij denken te gaan winnen.

Strijden maar! (40 minuten)

En dan is het zover: de robots zijn af. Het uur van de waarheid is aangebroken. Wie heeft de sterkste, onhandigste, mooiste of leukste robot gebouwd? Tijd om daar achter te komen!
De spelregels zijn eenvoudig. Ieder team plaatst zijn robot aan een uiteinde van het speelveld. De timer tikt af en de zoemer gaat. Er wordt precies 1 minuut gestreden. Tijdens de wedstrijd proberen de robots elkaar uit te schakelen, om te duwen of uit het veld te duwen. Wie als eerste buiten het veld komt, verliest. Is de strijd onbeslist? Dan wint de robot die het meest heeft bewogen.
Elke school kan zijn eigen wedstrijden en voorrondes houden, op het moment dat dat het beste uitkomt. En omdat de battles zo ontzettend leuk zijn, organiseren wij regelmatig een wedstrijd in de Theaterzaal van CKC & partners. Twee teams van iedere school mogen het dan tegen elkaar opnemen in een grote finale! Dat wil jij toch ook voor jouw leerlingen? Informeer naar de mogelijkheden via info@cultuuropschool.nl.

Afsluiting van de les (5 minuten)

Dit was de laatste les. Bespreek de lessenserie met de klas: wat hebben ze ervan geleerd? Wat is ze opgevallen? Hoe vonden ze het om hun eigen robot te ontwerpen en maken?

Colofon

Deze leerlijn is ontwikkeld door Cultuur en Techniek op School in samenwerking met een werkgroep experts en een werkgroep vanuit het basisonderwijs.

Werkgroep experts en schrijvers:

- Leon Dirks, onderwijsontwikkelaar en trainer, LD Education & Facilitation (lessenserie Magnetisme en Radio maken en losse lessen)
- Marieke Hunze, beeldend kunstenaar en specialist onderzoek en ontwikkeling, Lijm-lab (lessenserie Drijven & zinken en Constructie)
- Nadine Rodewijk, docent en ontwerper, Nadine onderwijsadvies - en ontwikkeling (lessenserie Licht en Solar boot en losse lessen)
- Natasha Taylor, consulent Leren Team Educatie en Ontwikkeling, Bibliotheek Zoetermeer (lessenserie Madlab en Luchtdruk)
- Sarah Pronk, specialist Educatie, Bibliotheek Zoetermeer (lessenserie Robotica)
- Rowan Binks, technicus van het Digital Art Lab, CKC & partners (lessenserie Radio maken)
- Piem Wirtz, ontwerper en manager Digital Art Lab, CKC & partners (lessenserie Hebocon)

Werkgroep vanuit het basisonderwijs:

- IKC De Meerpaal, Anja Hepp
- IKC De Waterlelie, Denise Schaegen
- De Paulusschool, Edmund Jansen
- IKC Het Zwanenbos, Kitty Blok

Voor meer informatie:

www.cultuurentechiekopschool.nl
of mail naar: [info@cultuurentechiekopschool](mailto:info@cultuurentechiekopschool.nl)

juni 2020