



Module 2: Innovatie & prototyping



Doelgroep
Vmbo leerjaar 3/4



Aansluitend keuzedeel
Innovatie & Prototyping



Duur
200 minuten

Tijdsindicatie per onderdeel

Blok 1: Het ontwerpproces	10 min.	
Blok 2: Confronteren, verkennen en schetsen	110 min.	
Blok 3: Prototype maken en bijstellen	150 min.	
Blok 4: Oriëntatie op moderne en innovatieve technologische toepassingen	40 min.	

Inhoud van de les

De leerlingen ontdekken welke stappen horen bij het maken van een product. Ze kijken naar de wedstrijdthema's van *FIRST*[®]. Ook leren ze over maatschappelijke problemen en Sustainable Development Goals (SDG's). De leerlingen gaan zelf aan de slag met enkele stappen van de ontwerpcyclus zoals confronteren, verkennen, ontwerp schetsen en ontwerp uitvoeren. Ze bedenken een functioneel ontwerp en ontwikkelen prototypes. Tot slot oriënteren zij zich ook op verschillende innovatieve tools die ze kunnen gebruiken. Denk aan digitale fabricage, robotica, VR en interactieve technologie.

Benodigde voorkennis

- Leerlingen hebben de doelstellingen van de FTC-wedstrijden meegekregen.
- Voorkennis op het gebied van robotica is niet nodig.

Leerdoelen

- De leerling is in staat om zijn proces bij te houden doormiddel van een digitaal of fysiek learning journal.
- De leerling kan aan de hand van SDG-doelen uitleggen wat een maatschappelijk probleem is.
- De leerling kan de verschillende onderdelen van de FTC-robot benoemen.
- De leerling kan de ontwerpcyclus gebruiken bij het ontwerp en de bouw van de robot.
- De leerling kan zelfstandig een brainstorm uitvoeren.
- De leerling kan in eigen woorden het begrip innovatie uit te leggen.
- De leerling kan in eigen woorden het begrip prototyping uitleggen.
- De leerling kan een schets en concept art maken.
- De leerling is in staat om een prototype te maken en gebruiken bij het efficiënt ontwerpen van een robot.

Vorbereiding

Leerlingen moeten een logboek/learning journal maken waarin ze hun activiteiten en bevinden vastleggen. Dit kan een fysiek procesboek zijn of een digitale learning journal via bijvoorbeeld [express.adobe.com](https://www.express.adobe.com).

Handige bronnen

- Hier vind je de resources, de bronnen met informatie:
https://www.firstinspires.org/resource-library?flagged=All&combine=&field_content_type_value%5B0%5D=first_tech_challenge&field_resource_library_tags_tid=All&sort_by=created_1&page=1
- En als je specifiek naar het bouwen van de robot kijkt kan je hier terecht:
<https://www.firstinspires.org/resource-library/ftc/robot-building-resources>

Begeleiding tijdens de les

Blok 1: Het ontwerproces



Wat de docent vertelt

Als je producten gaat ontwikkelen of een robot wil maken dan doorloop je verschillende stappen. Deze stappen kun je terugvinden in de ontwerpcyclus. Echte professionele makers doorlopen deze stappen ook om producten te ontwikkelen. De stappen in de ontwerpcyclus hoeven niet op volgorde te worden uitgevoerd. Stappen mogen ook worden overgeslagen en verschillende stappen kunnen in het proces meerdere keren terugkomen. In deze module gaan we aan de slag met: confronteren, verkennen, ontwerpschetsen, ontwerp uitvoeren en testen en bijstellen.



Tijdsindeling

1. Kennismaken met de ontwerpcyclus



10 min.



Wat de leerling doet

De leerling maakt kennis met de ontwerpcyclus en de verschillende stappen die worden doorlopen in een ontwerproces.

Blok 2: Thema's van *FIRST*



Wat de docent vertelt

Bij *FIRST* gaat het niet alleen om het bouwen van robots. Je neemt zelf **initiatief** en gaat aan de slag met problemen waar huidige wetenschappers en **ingenieurs** vandaag de dag mee te maken hebben. Elk jaar staat een bepaald thema centraal. Dit thema gaat vaak over maatschappelijke problemen. Maatschappelijke problemen zijn grote problemen waar meerdere mensen last van hebben. Bijvoorbeeld problemen met het klimaat, armoede, honger en slechte toegang tot het onderwijs. Bij het aanpakken van maatschappelijke problemen zijn de Sustainable Development Goals (SDG's) belangrijk. De SDG's zijn zeventien doelen die door de Verenigde Naties zijn opgesteld om de wereld duurzamer, eerlijker en veiliger te maken. Ze omvatten onderwerpen zoals armoedebestrijding, gendergelijkheid, schoon water, betaalbare en duurzame energie, en nog veel meer. Bedenk zelf hoe een robot het maatschappelijke thema zou kunnen oplossen. Bespreek met de leerlingen wat de eisen van de robot zijn denk hierbij aan de grootte, materialen, duurzaamheid en veiligheid. Als de leerlingen meedoen aan de wedstrijd moet de robot aan de eisen van de wedstrijd voldoen. Bespreek bij een wedstrijd binnen de klas welke eisen voor de leerlingen gelden.

Bij de brainstorm kunnen de volgende technieken worden gebruikt:

- **Associëren:** je pakt een woord, bij dit woord bedenk je zoveel mogelijk andere woorden die hier mee te maken hebben.
- **ABC:** je schrijft alle woorden op van het alfabet. Bij elke letter bedenk je een woord in context van de wedstrijd/robot.
- **Favoriete merk:** je benoemt je favoriete merk. Hoe maakt dit merk zijn producten/ ontwerpen etc. Wat is de specifieke stijl van dit merk?

Verzamel de beste ideeën en maak daarvan een schets. Deze schets is als het ware de blauwdruk voor je uiteindelijke robot.



Tijdsindeling

1. Confronteren
2. Hoe helpt een robot bij het thema?
3. Verkennen
4. Brainstorm en ontwerpschets



10 min.
20 min.
20 min.
60 min.



Wat de leerling doet

De leerling bekijkt het thema van de *FIRST* wedstrijd. De leerling gaat ook kijken naar verschillende maatschappelijke problemen op basis van de duurzaamheidsdoelen. De leerling verzint hoe een robot kan helpen bij het oplossen van het maatschappelijke probleem. Vervolgens brainstormen de leerlingen over hoe ze hun ideeën kunnen samenvoegen in een robot die aan de eisen van de wedstrijd voldoet. De beste ideeën bundelen ze in een ontwerpschets.

Blok 3: Prototype maken en bijstellen



Wat de docent vertelt

Je gaat een **prototypes** bij je schets maken. Het doel van een prototype is om ideeën en ontwerpen van een concept snel en goedkoop te testen. Ontwerpers gebruiken prototypen om ervan te leren. Wil je iets ontwikkelen, begin dan met een prototype van bijvoorbeeld karton, papier of lego. Je voorkomt hiermee dat je erg veel tijd kwijt bent aan het schroeven en of op maat zagen van de robot. Een prototype werkt eigenlijk nooit in een keer zoals je in je hoofd had, dat is helemaal niet erg. Het is belangrijk om te kijken wat er beter kan aan je prototype. Zijn bijvoorbeeld bepaalde bewegingen niet mogelijk? Is de robot toch niet stevig genoeg? Of voldoet het prototype nog niet helemaal aan de eisen? Vervolgens bedenk je hoe je deze punten praktisch zou kunnen verbeteren en voert dit uit.



Tijdsindeling

1. Prototype maken
2. Prototype bijstellen



120 min.
30 min.



Wat de leerling doet

De leerling maakt een prototype bij de schets uit het vorige blok. De leerling onderzoekt gebreken aan het prototype en stelt ze bij zodat het uiteindelijke prototype aan alle eisen voldoet. Dit prototype is het uitgangspunt voor module 3: de bouw van de robot.



Extra informatie

Volg eventueel het stappenplan in deze link:

- <https://docs.revrobotics.com/ftc-kickoff-concepts>



Benodigheden

- Lego, karton of papier
- Knutselbenodigheden zoals lijm en scharen

Blok 4: Oriëntatie op modern en innovatieve technologische toepassingen



Wat de docent vertelt

Om je prototypes straks uit te werken ga je gebruiken maken van verschillende innovatieve tools.

- Mixed reality (AR/VR)
- 3D (digitale fabricage)
- Lasersnijden (digitale fabricage)



Tijdsindeling



- | | |
|---|---------|
| 1. Begrippen bekijken rondom productie, innovatie & prototyping | 10 min. |
| 2. Aan de slag met innovatieve technologische toepassingen | 10 min. |
| 3. Hoe gebruik ik de juiste technologie? | 30 min. |



Wat de leerling doet

De leerling ontdekt verschillende technieken voor het maken van prototypes, het produceren van onderdelen en het maken van marketing attributen. De leerling bepaalt daarna met welke technieken er gewerkt gaat worden. Er wordt ook een overzicht gemaakt van bronnen om met de verschillende innovatieve technieken te kunnen werken.



Benodigheden

- Computer of laptop
- Gekozen fabricage programma's
- Optioneel: lasersnijder, 3d printer etc.