

## FIRST®LEGO® League als onderwijsprogramma voor VO

In dit document staat beschreven hoe je de FIRST® LEGO® League Challenge kunt integreren in het lesprogramma en hoe het aansluit op de kerndoelen voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Het document is ontwikkeld door Sanne Respen (voormalig medewerker bij Stichting Techniekpromotie).

### FIRST LEGO League

De FIRST LEGO League Challenge is een internationale competitie die jongeren van 9 tot en met 15 jaar uitdaagt de maatschappelijke rol van wetenschap en technologie te onderzoeken aan de hand van verschillende opdrachten. De opdrachten worden elk jaar gekoppeld aan een thema en gedefinieerd in de jaarlijks wisselende uitdaging. De kinderen werken in teams van maximaal tien deelnemers om de opdrachten zo goed mogelijk te vervullen en laten het resultaat zien tijdens klas/schoolfinales, regionale finales en landelijke finale. PTVT organiseert samen met regionale partners de FIRST LEGO League Challenge in Nederland. Het programma bestaat uit de volgende drie onderdelen.

#### 1. Robot

De teams moeten een volledig autonome robot ontwerpen, bouwen en programmeren. Daarbij maken ze gebruik van LEGO MINDSTORMS®/ SPIKE™ Prime met RCX, NXT, EV3 of RoboLab software. Met deze robot voeren de kinderen op een wedstrijdmat verschillende missies uit die zijn verbonden aan het thema. Daarnaast beoordeelt de jury de robot en het ontwerpproces op inventiviteit, robuustheid en stabiliteit.

#### 2. Project

FIRST LEGO League is meer dan alleen een robotwedstrijd. Elk team voert binnen het jaarlijkse thema een eigen onderzoek uit over de maatschappelijke rol van wetenschap en technologie. Vervolgens presenteren de teams tijdens een van de klas-/schoolfinales en/of regiofinales de uitkomsten aan een jury van experts en onderwijskundigen. Bij het uitvoeren van het onderzoek wordt van de kinderen verwacht dat ze zelf initiatief nemen. Met behulp van verschillende bronnen gaan ze op zoek naar een probleem waar wetenschappers en ingenieurs vandaag de dag mee te maken hebben. Vervolgens gaan de kinderen zelf op zoek naar een creatieve oplossing, die ze vervolgens op de finaledagen presenteren.

#### 3. Core Values (Teamwork)

Teams worden ook beoordeeld op de manier waarop is samengewerkt, sportief is omgegaan met andere teams en de bereidheid elkaar te helpen, zowel binnen het eigen team als daarbuiten.

## Kerdoelen

### Nederlands

1. De leerling leert zich mondeling en schriftelijk begrijpelijk uit te drukken.
4. De leerling leert strategieën te gebruiken bij het verwerven van informatie uit gesproken en geschreven teksten.
5. De leerling leert in schriftelijke en digitale bronnen informatie te zoeken, te ordenen en te beoordelen op waarde voor hemzelf en anderen.
6. De leerling leert deel te nemen aan overleg, planning, discussie in een groep.
7. De leerling leert een mondelinge presentatie te geven.
8. De leerling leert verhalen, gedichten en informatieve teksten te lezen die aan zijn belangstelling tegemoet komen en zijn belevingswereld uitbreiden.
9. De leerling leert taalactiviteiten (spreken, luisteren, schrijven en lezen) planmatig voor te bereiden en uit te voeren.

Binnen het jaarlijks wisselende thema doen de leerlingen onderzoek naar een zelfgekozen vraagstuk of probleem. Bij het uitvoeren van het onderzoek wordt van de kinderen verwacht dat ze zelf initiatief nemen. Met behulp van verschillende bronnen dienen ze informatie te zoeken over het onderwerp. Denk daarbij bijvoorbeeld aan boeken, tijdschriften, websites en rapporten. Leerlingen leren hierdoor relevante informatie te selecteren, verifiëren en beoordelen. Het gehele onderzoek wordt gedocumenteerd door de leerlingen in bijvoorbeeld verslagen, logboeken, samenvattingen en nieuwsbrieven. Naast deze schriftelijke vaardigheden, leren de leerlingen zich ook mondeling uit te drukken. Ze werken samen in groepen van maximaal 10 kinderen. Om een zo goed mogelijk resultaat neer te zetten, is het belangrijk te overleggen wie welke taken uitvoert. Ook moeten ze een tijdsplanning op stellen en ervaringen en meningsverschillen delen. Uiteindelijk geven de leerlingen een mondelinge presentatie over het hele traject.

### Engels

12. De leerling leert strategieën te gebruiken voor het uitbreiden van zijn Engelse woordenschat.
13. De leerling leert strategieën te gebruiken bij het verwerven van informatie uit gesproken en geschreven Engelstalige teksten.
14. De leerling leert in Engelstalige schriftelijke en digitale bronnen informatie te zoeken, te ordenen en te beoordelen op waarde voor hemzelf en anderen.
17. De leerling leert informeel contact in het Engels te onderhouden via e-mail, brief en chatten.
18. De leerling leert welke rol het Engels speelt in verschillende soorten internationale contacten.

De *FIRST* LEGO League is een internationaal programma. Voor teams die dat willen, bestaat er de mogelijkheid een samenwerking aan te gaan met een buitenlands team. Daarnaast zijn er teams die contact zoeken met internationale experts om informatie voor hun onderzoek te verzamelen. De leerlingen leren hierdoor in het Engels informatie te vragen of te geven en ervaringen te delen via email, brief en chatten. Van de teams die doorgaan naar een internationaal toernooi wordt verwacht dat ze communiceren en presenteren in het Engels. Door deze ervaringen leren leerlingen welke rol het Engels speelt in verschillende soorten internationale contacten.

## **Rekenen en wiskunde**

19. De leerling leert passende wiskundetaal te gebruiken voor het ordenen van het eigen denken en voor uitleg aan anderen, en leert de wiskundetaal van anderen te begrijpen.
20. De leerling leert alleen en in samenwerking met anderen in praktische situaties wiskunde te herkennen en te gebruiken om problemen op te lossen.
21. De leerling leert de structuur en de samenhang te doorzien van positieve en negatieve getallen, decimale getallen, breuken, procenten en verhoudingen, en leert ermee te werken in zinvolle en praktische situaties.
23. De leerling leert exact en schattend rekenen en redeneren op basis van inzicht in nauwkeurigheid, orde van grootte en marges die in een gegeven situatie passend zijn.
24. De leerling leert meten, leert structuur en samenhang doorzien van het metrieke stelsel, en leert rekenen met maten voor grootheden die gangbaar zijn in relevante toepassingen.
25. De leerling leert gegevens systematisch te beschrijven, ordenen en visualiseren, en leert gegevens, representaties en conclusies kritisch te beoordelen.

Bij het programmeren van de robot gebruiken de leerlingen wiskunde. De verworven inzichten passen de teams in de praktijk op de wedstrijdmat toe om in 2,5 minuut speeltijd zoveel mogelijk missies te volbrengen. De leerlingen maken wiskundige berekeningen. Zo bepalen ze bijvoorbeeld de omtrek van het wiel van de robot, de omtrek van de kleine draaicirkel en de relatie tussen al deze zaken, zodat de robot in staat is exacte bewegingen uit te voeren. Daarnaast leren de leerlingen de tijd te meten die de robot nodig heeft om een missie uit te voeren. De leerlingen leren al deze gegevens te beschrijven, te ordenen en te visualiseren in een programmeeromgeving.

## **Mens en natuur**

28. De leerling leert vragen over natuurwetenschappelijke, technologische en zorg gerelateerde onderwerpen om te zetten in onderzoeksvragen, een dergelijk onderzoek over een natuurwetenschappelijk onderwerp uit te voeren en de uitkomsten daarvan te presenteren.
29. De leerling leert kennis te verwerven over en inzicht te verkrijgen in sleutelbegrippen uit het gebied van de levende en niet-levende natuur, en leert deze sleutelbegrippen te verbinden met situaties in het dagelijks leven.
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 onder andere 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 te werken met theorieën en modellen door onderzoek te doen naar natuurkundige en scheikundige verschijnselen als elektriciteit, geluid, licht, beweging, energie en materie.
33. 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.

Elk jaar staat een maatschappelijk, natuurkundig thema centraal. Denk bijvoorbeeld aan natuurrampen, afval of dieren. Binnen dit thema stellen de teams een onderzoeksvraag op, doen ze onderzoek naar het onderwerp en presenteren ze de resultaten in de klas of tijdens de finaledagen. Doordat een maatschappelijk, natuurkundig thema centraal staat, leren de leerlingen dat mensen, dieren en planten met elkaar en hun omgeving (milieu) in wisselwerking staan. Zo verwerven de leerlingen binnen het thema 'afval' kennis en inzicht over het proces van inzameling, sortering en recycling en de invloed van afval op hun eigen omgeving en het milieu. Een ander voorbeeld is het thema 'dieren'. Binnen dit thema bedenken de leerlingen oplossingen hoe mens en dier elkaar kunnen helpen. Daarnaast ontwerpen en bouwen de leerlingen een robot. Hier komen natuurkundige en scheikundige verschijnselen aan te pas. Zo dienen de leerlingen na te denken over de onderdelen (katrollen, hefboomen en tandwielen) die ze gebruiken bij het ontwerpen van de robot en de werking ervan. Kracht speelt hier een belangrijke rol. De leerlingen leren dat snelheid (kracht) en nauwkeurigheid niet altijd samen gaan. Verder leren ze gebruik te maken van tast-, kleuren- en/of lichtsensoren.

### **Mens en maatschappij**

36. De leerling leert betekenisvolle vragen te stellen over maatschappelijke kwesties en verschijnselen, daarover een beargumenteerd standpunt in te nemen en te verdedigen, en daarbij respectvol met kritiek om te gaan.
39. De leerling leert een eenvoudig onderzoek uit te voeren naar een actueel maatschappelijk verschijnsel en de uitkomsten daarvan te presenteren.

De leerlingen doen onderzoek naar een actueel maatschappelijk verschijnsel, zoals natuurrampen, afval of water. De uitkomsten presenteren ze in de klas en/of tijdens de finaledagen. De leerlingen leren hierdoor betekenisvolle en kritische vragen te stellen over het maatschappelijke thema en een beargumenteerd standpunt in te nemen.

### **Kunst en cultuur**

48. De leerling leert door het gebruik van elementaire vaardigheden de zeggingskracht van verschillende kunstzinnige disciplines te onderzoeken en toe te passen om eigen gevoelens uit te drukken, ervaringen vast te leggen, verbeelding vorm te geven en communicatie te bewerkstelligen.
49. De leerling leert eigen kunstzinnig werk, alleen of als deelnemer in een groep, aan derden te presenteren.

Een belangrijk onderdeel binnen het project is het presenteren en delen van het onderzoek en de oplossing. De teams mogen zelf bepalen op welke wijze zij presenteren. Dit kan in de vorm van een toneelstuk, een lied of rap, een PowerPoint enzovoort. De leerlingen leren hierdoor ervaringen en gevoelens uit te drukken en te reflecteren op hun werk.