**

**5-6 | Onderzoek een ballonraket**

*Bron: http://biologieplusschool.nl/nieuws/doen/Onderzoek+de+Ballonraket*

**Concept(en)**NWT-algemeen, Krachten

**Tijdsindicatie les**45 minuten

**Leerdoelen**

* [191] De leerling kan een onderzoeksvraag bedenken die te toetsen is met een experiment.
* [200] De leerling weet dat een kracht een voorwerp sneller of langzamer kan laten bewegen of de bewegingsrichting van het voorwerp kan veranderen.

 **Activiteit en leefwereldcontext**Onderzoek doen in de omgeving

 **Materiaal**

* Visdraad (optioneel verschillende soorten draad toevoegen zoals touw en breiwol om het effect daarvan te onderzoeken)
* Verschillende soorten ballonnen
* Plastic rietjes
* Schaar
* Wasknijpers
* Plakband
* Meetlint
* Schrift/papier
* Stopwatch
* Optioneel: knutselmateriaal

 **Introductie**Kijk jij ’s avond wel eens naar buiten en zie je dan de maan? Zou je daar niet eens naar toe willen? Daarvoor moet je net als André Kuipers de ruimte in. Met een raket. Maar hoe werkt een raket eigenlijk? Ontwerp en maak je eigen ballonraket en ontdek hoe een raket werkt! **Praktische uitvoering**

1. Wie zou er naar de maan willen? Hoe kom je daar? Vraag aan de klas wie weet wat een raket is en hoe ze denken dat die werkt.
2. De leerlingen gaan een ballonraket maken. Dit doen ze aan de hand van de ontwerpcyclus: probleem verkennen, ontwerpvoorstel, prototype maken, testen en evalueren (zie achtergrondinformatie). De materialen voor de raket mogen ze zelf kiezen.
3. Laat de leerlingen een draad van ongeveer vijf meter aan één kant vastmaken aan een stevig voorwerp zoals een stoel, tafel of verwarmingsbuis.
4. Vervolgens halen ze de draad door een rietje heen.
5. De leerlingen blazen de ballon op en maken hun ballonraket met plakband aan het rietje vast. Vervolgens maken ze het tuitje van de ballon dicht met een knijper.
6. Laat de ballonnen klassikaal of in groepjes los en laat de leerlingen noteren hoe ver de ballon komt.

Je kunt met de hogere groepen **de onderzoekcyclus** met de ballonraket doorlopen. Zorg voor verschillende vormen van ballonnen en span visdraad op verschillende manieren door de klas. Het is ook mogelijk verschillende soorten draad te onderzoeken. De leerlingen bedenken een onderzoeksvraag, bijvoorbeeld hoe een ballonraket zo ver, snel of hoog mogelijk weggeschoten kan worden. Laat ze een mogelijke oplossing bedenken, de proef hierbij bedenken, opzetten en testen. Bespreek na afloop de verschillende onderzoeken klassikaal. Welke oplossingen zijn bedacht? Waarom werkte het ene wel en het andere niet? Wat bedenken de leerlingen nog ter verbetering?

**Optioneel: Wedstrijd naar de maan**
Wil je er een wedstrijd van maken? Hang dan in de klas een maan op aan het plafond en span er verschillende draden naartoe. Laat de leerlingen in groepjes werken aan de ballonrakketten. Welk groepje bereikt als eerste de maan?

**Achtergrondinformatie***Ontwerpcyclus*De ontwerpcyclus wordt gebruikt bij het ontwikkelen en het verbeteren van producten. De cyclus bestaat uit vijf onderdelen.

1. *Probleem verkennen*

Leerlingen verkennen een technisch probleem. Hoe krijg ik een ballonraket zo ver/hoog mogelijk. Wie krijgt zijn raket het verst?

1. *Ontwerpvoorstel*

Leerlingen bedenken en ontwerpen een oplossing voor het probleem. Welk type draad en ballon, hoe lang wordt het rietje? Maak bijvoorbeeld een tekening en bouw een onderdeel van je constructie om uit te zoeken wat sterk is.

1. *Prototype maken*

Leerlingen maken de ballonraket, het prototype aan hand van hun tekening.

1. *Testen*

Ze testen of hun prototype een goede oplossing is voor het gegeven probleem. Komt de ballonraket ver genoeg?

1. *Evalueren*

Ze reflecteren op het ontwerp en bedenken wat er beter kan. Welke aanpassingen aan mijn ballonraket kan ik doen om hem verder te krijgen?

 *Werking van een raket*
Raketten bestaan in veel verschillende vormen en maten. Zo heb je raketten als de Saturnus V. Deze raket was 110,6 meter hoog en woog ruim 3.000.000 kilo. Maar ook een vuurpijl is een soort raket. Alle raketten hebben een aantal kenmerken gemeen. Raketten hebben meestal een puntige vorm, dit helpt met het verminderen van luchtweerstand. Raketten maken gebruik van brandstof. De brandstof van een raket kan zowel vast (vuurpijl) als vloeibaar (Saturnus V) zijn. Bij het verbranden van de brandstof komen hete gassen vrij. Deze gassen kunnen maar één kant op. Onder hoge druk komen de gassen uit de raket. Eenmaal uit de raket zetten de gassen uit en duwen zo de raket van zich af.

*Wat is luchtdruk?*Het is niet te zien, maar het is er altijd: luchtdruk. Luchtdruk is de druk die lucht uitoefent op zijn omgeving. Lucht bestaat uit hele kleine deeltjes (moleculen) die niet zichtbaar zijn met het blote oog. Bij het opblazen van een ballon is het mogelijk om luchtdruk te voelen. De luchtmoleculen in de ballon kunnen nergens heen en duwen steeds meer op elkaar en op de binnenkant van de ballon. In de ballon is een hoge luchtdruk, de lucht wil naar buiten. Buiten de ballon is een lagere luchtdruk. Lucht beweegt altijd van een hoge naar een lage luchtdruk. Zodra de ballon open gaat, schieten de luchtmoleculen naar buiten, dit duwt de ballon naar voren. **Links**<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/Full_moon.jpeg>
(afbeelding maan)<https://www.youtube.com/watch?v=_-Jq_ffLPEw#t=93>
(leerkrachten aan de slag met een ballonraket)
<http://nl.wikipedia.org/wiki/Raket>
(algemene informatie over raketten)
<http://www.schooltv.nl/video/wat-is-luchtdruk-je-kunt-het-niet-zien-maar-het-is-er-altijd/>
(wat is luchtdruk)
<http://nl.wikipedia.org/wiki/Luchtweerstand>
(wat is luchtweerstand)