



GROEP 5&6

DE BLAZENDE BEZORGDIENT

• 2016 / 2017 •



omschrijving: ontwerp en bouw twee wagentjes op wielen waarmee pakketjes kunnen worden vervoerd en die worden aangedreven door een leeglopende ballon. Welke ballonwagentjes rijden het verst zonder hun pakketjes te verliezen?


 NEDERLANDS
**OPENLUCHT
 MUSEUM**

nederlandse

 natuurkundige vereniging

EEN PROGRAMMA VAN
WOW! STICHTING
 TECHNIEK
 PROMOTIE
 ONDERZOEK, ERVAAR EN KIES.

OMSCHRIJVING OPDRACHT

Bij de wedstrijdopdracht '[De blazende bezorgdienst](#)' maken de kinderen ballonwagens op wielen die pakketjes kunnen vervoeren. De uitdaging is de wagens zo ver mogelijk te laten rijden zonder dat ze de pakketjes verliezen. De opdracht bestaat uit twee onderdelen: het overbrengen van de kracht van de leeglopende ballon op de wielen van de wagen en de keuze voor de eigenschappen van de wagen waardoor de auto zo ver mogelijk rijdt. In deze lesactiviteit onderzoeken de kinderen beide aspecten afzonderlijk, waarbij ook aandacht wordt gegeven aan het begrip luchtdruk. De kinderen gaan experimenteren met verschillende speelgoedauto's om te bepalen welke eigenschappen het belangrijkste zijn om de auto zo snel en ver mogelijk te laten rijden. Met deze ervaring kunnen ze beter formuleren welke eigenschappen belangrijk zijn voor hun wedstrijd-ballonwagens. Met behulp van ballonnen ervaren zij hoe sterk een opgeblazen ballon kan zijn, onderzoeken ze het effect van een leeglopende ballon en proberen ze uit hoe ze een opgeblazen ballon op een speelgoedauto kunnen vastmaken. In de beschrijving van de lesactiviteit wordt de didactiek van onderzoekend leren toegepast. De leerlingen volgen hierbij de onderzoekscyclus (zie de afbeelding op de volgende pagina). Na afloop van de lesactiviteit kunnen de kinderen aan de slag met het ontwerpen van de optimale wedstrijd-ballonwagens.

Tijdens deze lesactiviteit gaan de kinderen aan de slag met de volgende onderzoeksvragen.

- Wat gebeurt er als je een ballon leeg laat lopen en loslaat?
- Hoe komt het dat een ballon alle kanten op vliegt als je hem loslaat en is het mogelijk dit te voorkomen?
- Hoe kun je een auto zo ver mogelijk laten rijden?
- Hoe kun je een auto laten rijden met een leeglopende ballon?



WERKVORMEN

- Klassikaal
- Groepjes van 3 of 4 leerlingen

KERNDOELEN

Deze lesactiviteit sluit aan bij de kerndoelen van het primair onderwijs: 2, 3, 8, 32, 33, 42, 44, 45 en 55.

LEERDOELEN

Aan het eind van de lesactiviteit:

- weten de kinderen wat luchtdruk is;
- weten de kinderen welke eigenschappen belangrijk zijn om een auto efficiënt te laten rijden;
- weten de kinderen hoe je met een leeglopende ballon een auto kunt aandrijven.

MATERIALEN

- Kant-en-klare speelgoedauto's die verschillen in grootte, gewicht, kleine en grote wielen, dikke en dunne wielen (hiermee kunnen de kinderen hun onderzoek uitvoeren voordat ze zelf beginnen een auto te bouwen).
- Eventueel materiaal om auto's te bouwen, zoals Lego, K'NEX, petflessen, karton, kartonnen wielletjes, rondhout (5 mm), lijm, scharen en een perforator.
- Ballonnen.
- Ballonnenpompjes.

ONDERZOEKEND EN ONTWERPEND LEREN



WAT IS ONDERZOEKEND EN ONTWERPEND LEREN?

Onderzoeken en ontwerpen zijn verschillende werkwijzen. Onderzoekend leren is gericht op het vergroten van kennis door het doen van een onderzoek (vraag: hoe zit dat?), terwijl bij ontwerpend leren het bedenken en maken van een product centraal staat (vraag: hoe maak ik iets beter?). Stel, je wilt een speedboot ontwerpen. Je moet dan eerst onderzoeken wat de beste manier van aandrijving is en welke materialen je nodig hebt voordat je een boot kunt gaan ontwerpen en maken. Dat is hier ook het geval, deze lesactiviteit is gericht op onderzoekend leren. De activiteit bereidt de kinderen voor op de ontwerp opdracht van het Techniek Toernooi.

FASE 1: VERWONDEREN

Vertel dat de leerlingen gaan deelnemen aan het Techniek Toernooi met de uitdaging '[De blazende bezorgdienst](#)'. In deze fase introduceer je het onderwerp van de opdracht. Vertel dat ze wagens op wielen gaan ontwerpen en bouwen, die worden aangedreven door een ballon en die zo ver en zo snel mogelijk moeten rijden zonder pakketjes te verliezen. Voordat de kinderen de ballonwagens gaan ontwerpen, moeten ze onderzoeken welke factoren van invloed zijn op de snelheid van de ballonwagen. Vertel de kinderen dat ze eerst gaan onderzoeken hoe een wagen, die wordt aangedreven door een ballon, zich voortbeweegt en welke eigenschappen van invloed zijn op de snelheid van de wagen en de afstand die de wagen aflegt.

FASE 2: VERKENNEN

Nadat de kinderen geïnteresseerd zijn geraakt, start het verkennen met de verschillende materialen. De kinderen mogen in deze fase vrij experimenteren met het materiaal. Laat ze bijvoorbeeld experimenteren met ballonnen. Uit deze verkenning kunnen vragen ontstaan. De kinderen kunnen zich bijvoorbeeld afvragen waarom een ballon alle kanten op vliegt als je hem loslaat. Dergelijke vragen dienen te worden omgezet in onderzoekbare vragen. De kinderen kunnen de onderzoeksvraag zelfstandig formuleren. Het [vragenmachientje](#) kan een hulpmiddel zijn bij het opstellen van de onderzoeksvraag.

FASE 3: ONDERZOEK OPZETTEN

Tijdens deze fase laat je de kinderen, in groepjes, een plan bedenken voor een experiment om de onderzoeksvraag te beantwoorden. De onderzoeksvraag zou bijvoorbeeld kunnen zijn: 'Hoe kun je een ballonwagen bouwen die zo ver mogelijk rijdt?'. De kinderen maken met hun groepje een stappenplan van het experiment. Laat ze nadenken over de eigenschappen die van invloed zijn op de snelheid van de ballonwagens. De verschillende variabelen die ze kunnen gebruiken zijn:

- de ballon
- de eigenschappen van een wagen (denk aan de grootte, het gewicht en de wielen)
- de aandrijving

FASE 4: ONDERZOEK UITVOEREN

Tijdens deze fase kunnen de kinderen de volgende experimenten uitvoeren.

1. EXPERIMENTEREN MET EEN BALLON

Laat de kinderen experimenteren met ballonnen en ervaren dat deze alle kanten op gaan. Laat de kinderen een ballon opblazen en vraag wat er gebeurt als ze de ballon loslaten. Laat ze het experiment uitvoeren. Ga met de kinderen na waar hun ballon naartoe vloog. Herhaal het experiment. 'Als je de ballon nou weer loslaat, waar gaat de ballon dan naartoe?' 'En wat gebeurt er als je de ballon opblaast en je doet er een knoopje in en je laat hem dan los?' Vraag aan de kinderen wat er gebeurt. Laat ze zelf nadenken en met een verklaring komen. Waarom gebeurt er niet hetzelfde als er een knoopje in de ballon zit? Wat zit er eigenlijk in de ballon?

De meeste kinderen hebben wel in de gaten, zeker als de ballon geluid maakt tijdens het leeglopen, dat er lucht uit de ballon komt en dat die lucht erin is gekomen door de ballon op te blazen. Laat de ballon eventueel zachtjes leeglopen zodat de kinderen met hun hand de lucht kunnen voelen.

2. EXPERIMENTEREN MET DE EIGENSCHAPPEN VAN EEN WAGEN OP WIELEN

Laat de kinderen, in groepjes, experimenteren met de verschillende eigenschappen van een wagen. Gebruik verschillende speelgoedauto's of laat de kinderen verschillende auto's bouwen. Laat ze onderzoeken wanneer de wagen verder en sneller rijdt. Dit kunnen ze bijvoorbeeld doen door te variëren in de grootte en het gewicht van de wagen(s), het aantal wielen en de grootte van de wielen. De wrijving tussen de wielen en de ondergrond speelt ook een belangrijke rol. Deze wrijving zorgt voor rolweerstand, door een grotere weerstand remt een wagen eerder af. Laat ze de afstand die de wagen elke keer aflegt opmeten, zodat ze kunnen zien hoe ver de wagen telkens rijdt. Laat ze de auto met de hand in beweging brengen of via een helling.

Vraag aan de kinderen hoe het komt dat de ene wagen sneller en verder rijdt dan de andere wagen. Laat ze zelf nadenken en met een verklaring komen.

3. EXPERIMENTEREN MET STRAALAANDRIJVING

Bij het eerste experiment hebben de kinderen ontdekt dat bij het opblazen en weer leeglopen van de ballon luchtdruk een rol speelt. Om de ballon op te blazen – met de mond of met een ballonpompje – moet een van de teamleden energie leveren. Die menselijke pomp- of blaasenergie wordt opgeslagen in de lucht die je samenperst. Op het moment van loslaten komt die energie vrij: de lucht spuit uit de ballon en de ballon vliegt in tegenovergestelde richting weg. Met de ballonwagen gaat het net zo: de lucht spuit uit de ballon en de wagen beweegt de andere kant op, dit wordt ook wel straalaandrijving genoemd. Hoe meer lucht in de ballon zit, des te groter de versnelling die de ballonwagen zal krijgen (de versnelling is de mate waarin de snelheid toeneemt). De versnelling is groter wanneer de wagen en de ballon lichter zijn. Echter, een kleine lichte ballon zal minder lucht kunnen bevatten en voor minder versnelling zorgen. Ook de snelheid waarmee de lucht uit de ballon stroomt is belangrijk. Een stugge ballon zal, eenmaal goed opgeblazen, de lucht er met een grotere snelheid uitpersen dan een slappe ballon. En hoe groter die uitstroomsnelheid, des te groter de versnelling, maar ook: des te eerder is de ballon leeg.

Laat de kinderen met verschillende ballonnen (groot, klein, flexibel en stug) een wagen voortbewegen. Wanneer komt de wagen verder? En wanneer is de wagen sneller?

FASE 5: CONCLUDEREN

Begin deze fase door terug te verwijzen naar de onderzoeksvraag. Bespreek vervolgens met de kinderen wat ze tijdens hun onderzoek gezien hebben en wat ze hieruit kunnen afleiden. Je kunt onderstaande vragen gebruiken. Door doelgerichte vragen te stellen, kun je kinderen opmerkzaam maken op bepaalde bijzonderheden en leren ze verbanden leggen tussen de eigenschappen van een ballonwagen, de snelheid en de afstand die de wagen aflegt.

Vragen die je kunt stellen:

- Was er een verschil in de afstand die de wagen aflegt bij (een lichte en zware auto, een grote en kleine auto, een kleine of grote ballon, etc.)?
- Wanneer ging de auto sneller?
- Wanneer ging de auto verder?
- Wat kun je daaruit concluderen?
- Hoe kun je deze informatie gebruiken tijdens de wedstrijdopdracht voor het Techniek Toernooi?

FASE 6: PRESENTEREN

Bij deze stap kunnen de kinderen de gevonden resultaten met elkaar delen. Laat de groepjes bijvoorbeeld hun onderzoek presenteren aan de klas. De rest van de klas mag het groepje vragen stellen of reacties geven op het onderzoek. Stimuleer de kinderen om kritisch naar de presentaties te luisteren.

FASE 7: VERDIEPEN EN VERBREDEN

Laat de kinderen de kennis die ze tijdens deze lesactiviteit hebben opgedaan, toepassen binnen de wedstrijdopdracht '[De blazende bezorgdienst](#)'. Laat ze onderzoeken hoe ze de variabelen uit deze lesactiviteit zo kunnen instellen dat de ballonwagens die ze maken een zo groot mogelijke afstand afleggen. Houd hierbij rekening met de wedstrijdcriteria.

VEEL SUCCES!

Techniek Toernooi® 2016/2017

©Copyright: Nederlandse Natuurkundige
Vereniging en Stichting Techniekpromotie
www.techniektoernooi.nl