



Experimentenboek voor buurthuizen

13 eenvoudige en indrukwekkende
wetenschappelijke activiteiten



Mede mogelijk gemaakt
dankzij een bijdrage van



Provincie
Noord-Holland

Colofon



Partners

Club en buurthuiswerk Edam-Volendam (CBW) –
gemeente Edam-Volendam

Sociaal Cultureel Centrum De Schoof - Wervershoof
in de gemeente Medemblik

Next Level Chill Academie (NLCA) - Wormerveer in
de gemeente Zaanstad

Link Jongerenwerk - gemeente Hollands Kroon

Stichting Studiezalen – gemeente Amsterdam

Mede mogelijk gemaakt door de provincie Noord-Holland.



Foto's DigiDaan: pag 1, 2, 11, 15, 17, 21, 25, 28, 30, 33, 46, 47, 49, 57, 66
Illustraties Henk Stolker: pag 8, 10, 32, 52, 54

NEMO Science Museum

Oosterdok 2

1011 VX Amsterdam

Postbus 421

1000 AK Amsterdam

+31 (0) 20 531 32 33

educatie@e-nemo.nl

nemosciencemuseum.nl

© NEMO Science Museum

Het is toegestaan om zonder winstoogmerk het materiaal of delen van het materiaal te kopiëren en te distribueren, zolang vermelding van de herkomst van het materiaal goed is aangegeven.

Inhoud

1.	Inleiding	4
2.	Activiteiten	6
	Algemene tips bij de activiteiten	6
1	Maak een bakpoederraket	8
2	Maak een tollend toneel	12
3	Maak een boemerang	18
4	Maak een caleidoscoop	22
5	Maak een hijswiel	26
6	Maak een katapultvliegtuig	30
7	Maak een rietjesfluit	34
8	Maak een rietjesraket	36
9	Maak een tekenmachine	38
10	Maak een zelfrijdende auto	44
11	Maak een zenuwspiraal	52
12	Maak een parachute	58
13	Demonstratie vallende magneet	62
3.	Aanpak project Talentontwikkeling in de buurt	64

Een buurthuis is een openbare plek die dienstdoet als centrum voor sociaal werk in en voor de buurt. Een van de doelen is verbinding maken met de bewoners. In het innovatieproject Talentontwikkeling in de buurt is nieuw aanbod gecreëerd voor de doelgroep kinderen met lagere kansen. Dit aanbod is uitgevoerd binnen de veilige omgeving van de buurthuizen, het eigen leerecosysteem.

Een leerecosysteem is een samenwerkingsverband tussen lokale organisaties zoals wetenschapsmusea, scholen, bibliotheken, verenigingen en buurthuizen. Deze plekken bieden een omgeving waarin passie en talent worden gestimuleerd en vastgehouden. Naast een samenwerkingsverband is een leerecosysteem vooral een omgeving voor een kind, waarin het zijn/haar eigen leerpaden kan samenstellen en talenten steeds verder ontwikkelen, vanuit eigen nieuwsgierigheid en interesse.

Nieuwsgierigheid is niet alleen een belangrijke eigenschap voor wetenschappers en technologen, dit geldt voor iedereen. Bij een nieuwsgierige en onderzoekende houding spelen vaardigheden als verbeeldingskracht en creativiteit een belangrijke rol. Door deze houding en vaardigheden te ontwikkelen, kan iedereen meer kennis en nieuwe inzichten vergaren en ontstaat meer begrip voor verschillende perspectieven. Nieuwsgierige mensen zijn hard nodig om de uitdagingen van de toekomst aan te gaan en om ons blijvend te ontwikkelen als kenniseconomie. NEMO Science Museum heeft als missie nieuwsgierigheid te prikkelen, zoveel mogelijk mensen te betrekken bij wetenschap en technologie en hen vanuit opgebouwde expertise en ervaring hun talenten laten ontwikkelen.

In dit project is de kennis en expertise van buurthuizen over het betrekken van kinderen bij wetenschap en technologie en het bevorderen van 21e-eeuwse vaardigheden samengebracht met de kennis en expertise van NEMO op dit gebied. De omgeving waarin een kind opgroeit, heeft een grote invloed op zijn of haar vooruitzichten. Kinderen zijn het meest ontvankelijk voor nieuwe kennis in hun eigen omgeving. Daarnaast worden talenten het best ontwikkeld wanneer de mogelijkheid bestaat om te blijven leren in de buurt¹. In het project heeft de doelgroep kennis gemaakt met wetenschap en technologie en is de drempel tot het museum verlaagd door te laten zien dat NEMO er voor iedereen is.

In dit handboek staan 13 activiteiten die gezamenlijk zijn uitgevoerd door de deelnemende buurthuizen en NEMO. De activiteiten variëren in vorm en duur en gaan uit van gemakkelijk te verkrijgen en vaak gerecyclede materialen om de drempel om te activiteiten blijvend in te zetten zo laag mogelijk te maken. Dit experimentenboek is een resultaat van het initiatief Talentontwikkeling in de buurt: een project van NEMO Science Museum gesteund door de provincie Noord-Holland gericht op de talentontwikkeling van kinderen.

“Je kan altijd maar blijven bij het aanbod dat je al biedt, maar je kan ook af en toe buiten de deur kijken om je aanbod te verrijken en nieuwe dingen te proberen.”

Lotte van CBW

“Kinderen ontwikkelen zichzelf door nieuwsgierig te zijn. Nieuwsgierig naar klasgenootjes, de eigen omgeving of het doen van experimenten. De praktische en laagdrempelige activiteiten uit deze uitgave, die direct gebruikt kunnen worden in het buurthuis om de hoek, geven buurthuizen in Noord-Holland handvatten om met kinderen aan de slag te gaan. Om ze nieuwe inzichten te geven, en onvermoede talenten van zichzelf te ontdekken die ze van huis uit niet hebben meegekregen.”

**Jeroen Olthof (gedeputeerde
cultuur provincie Noord-Holland)**

1 Talent ontwikkelen in leerecosystemen. Inventarisatierapport leren waar nieuwsgierigheid ontstaat
<https://www.vsc-netwerk.nl/vsc-projecten/leren-waar-nieuwsgierigheid-ontstaat/>

Algemene tips bij de activiteiten

Vorbereitung

- **Het verzamelen van materialen**
 - De meeste materialen zijn gemakkelijk te verkrijgen. Als je iets niet meer hebt, kijk of je een materiaal kan vervangen door iets anders.
- **Het voorbereiden van het gereedschap**
 - Zorg dat dit veilig gebruikt kan worden. Zorg indien nodig voor een veilige plek voor het gebruik van gereedschappen.
- **Kies om het werkblad wel of niet te gebruiken**
 - Als de kinderen goed kunnen lezen (vanaf niveau groep 6) en zelfstandig kunnen werken. Geef anders wat meer (klassikale) instructie.

Tijdens de introductie

- Heet de deelnemers welkom. Kent iedereen elkaar al?
- Leg de opdracht uit en creëer een fijne sfeer voor samenwerking. Bijvoorbeeld met: *“Vandaag maken jullie samen een zelfrijdende auto.”*
- Neem de tijd om de materialen te introduceren door ze te laten zien en eventueel uit te leggen wat het is. Vertel bij de gereedschappen hoe ze veilig kunnen worden gebruikt.

Tips voor begeleiding

- Loop vaste rondjes, zodat je zeker weet dat je alle kinderen ziet.
- Stimuleer deelnemers om bij elkaar te kijken om ideeën op te doen en elkaar ook erkenning te geven voor het inspireren.
- Ondersteun en inspireer:
 - Kijk wat iedereen doet en van plan is.
- Observeer wat een deelnemer doet en stel vragen:
 - Benoem en waardeer successen (ook doorzetten).
 - Focus niet alleen op de uitkomst, maar ook op het proces.
- Geef geen antwoord maar stel vragen:
 - Geef voldoende tijd om na te denken over een antwoord.
 - Vraag naar plannen, ideeën en context.
 - Zit op je handen.
 - Wijs op interessante aspecten van het werk, een materiaal wat nog niet is gebruikt of wijs op een voorbeeld of iets bij een andere deelnemer.

- Help frustratie en mislukking te ervaren.
 - Bied genoeg ondersteuning zodat de deelnemer verder kan maar geef het antwoord/oplossing niet weg.
 - Onderzoek samen het probleem.
 - Suggereer een alternatief of inspiratie.
- Moedig eigen doelen en uitdagingen aan.
 - Laat 10 minuten en 5 minuten voor het einde van de bouwtijd weten hoeveel tijd er nog is.

Tijdens de afsluiting/reflectie

- Geef ruimte voor de deelnemers om te laten zien en te vertellen wat ze gemaakt hebben. Leid het gesprek ook naar het proces.
- Bespreek wat de deelnemers hebben ervaren en geleerd. Gebruik onderstaande vragen:
 - Waar ben je trots op?
 - Wat was moeilijk?
 - Wat heb je geleerd?
 - Heb je iets nieuws over jezelf geleerd?
- Maak eventueel foto's of video's van de eindproducten of laat de deelnemers dit zelf doen. Zo kunnen ze ook met vrienden/familie of op sociale media delen wat ze hebben gedaan.

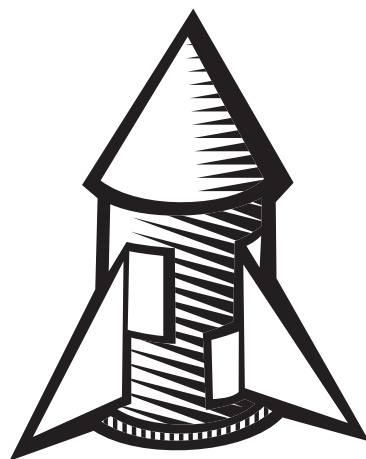
Demonstraties

- Stel open vragen aan de deelnemers:
 - Wat denk je dat er gaat gebeuren?
 - Wat zag je? En hoe zou dat komen?
- Nodig, indien gewenst, een deelnemer uit om te helpen, bijvoorbeeld door te checken of de magneet wel echt magnetisch is.
- Geef aan wanneer de helpende deelnemer weer kan gaan zitten.

Maak een bakpoederraket

Samenvatting

De deelnemers maken een bakpoederraket die in de lucht schiet door een scheikundige reactie tussen bakpoeder en azijn. De activiteit kan worden uitgebreid met het onderzoeken hoe de raket zo hoog mogelijk komt.



Materialen

Per tweetal:

- Lege filmkoker
- Azijn
- Bakpoeder
- Toiletpapier
- Stevig papier in diverse kleuren
- Plakband
- Lijm
- Schaar
- Theelepel

Vorbereiding

- Verzamel de materialen. Lege filmkokers zijn te koop of te verkrijgen bij fotowinkels of online.

Veiligheid

- De filmkokers kunnen snel omhoogschieten. Zorg dat de deelnemers hun gezicht hier niet bovenhouden als ze het bakpoeder en azijn mengen.

Introductie 10 minuten

- Leg de opdracht uit en laat eerst de scheikundige reactie zien door een beetje bakpoeder bij een theelepels azijn te doen. Loop rond en vraag aan de deelnemers wat ze zien gebeuren.
- Leg uit dat bakpoeder en azijn met elkaar reageren en bij deze reactie een gas ontstaat: koolstofdioxide. Vraag waar ze koolstofdioxide nog meer van kennen.
- Vertel dat je met deze reactie een raket kan lanceren en dat de deelnemers dit zelf gaan doen.

Aan de slag 30 minuten

- Laat de deelnemers in tweetallen de raket maken. Gebruik het werkblad.
- Tips bij het maken van de raket
 - Voeg vinnen en een punt toe om de raket zo recht mogelijk te laten vliegen.
 - Speel met de verhouding tussen bakpoeder en azijn om de raket het hoogst te laten vliegen.

Afsluiting 10 minuten

- Vraag aan de deelnemers wat ze hebben gezien. Verbind het antwoord met een echte raket, bijvoorbeeld:

“Om aan de zwaartekracht van de aarde te ontsnappen, is veel kracht nodig. Een raket gebruikt hiervoor een speciale motor en brandstof. Die brandstof wordt in de raketmotor in grote hoeveelheden tot ontploffing gebracht. Er ontstaat net als in de filmkoker een gas dat wilt ontsnappen, maar dan nog veel meer dan in de filmkoker. Hierdoor vliegt de raket met grote kracht omhoog.”

- Bespreek hoe de deelnemers de activiteit hebben ervaren en wat ze hebben geleerd.

Maak een bakpoederraket

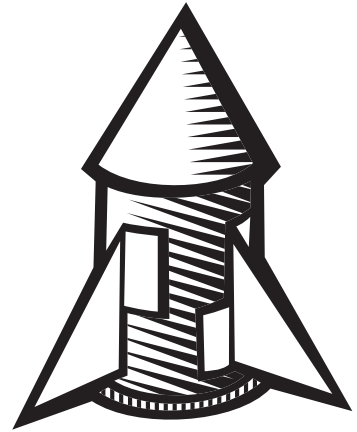
Wat heb je nodig?

- Lege filmkoker
- Azijn
- Bakpoeder
- Theelepel
- Een velletje toiletpapier
- Stevig papier
- Schaar
- Plakband
- Lijm

Aan de slag!

Bouw de raket

- 1 Knip staartvinnen uit stevig papier.
Plak ze op de filmkoker.
- 2 Maak een puntige neus van papier.
Plak de neus op de onderkant van de filmkoker. Maak hem goed vast. Je raket is nu klaar voor de lancering.



Lanceer de raket

- 3 Open de filmkoker en vul het voor de helft met azijn.
- 4 Pak één laagje van een velletje toiletpapier.
- 5 Doe een theelepel bakpoeder op het velletje toiletpapier.
- 6 Draai het velletje toiletpapier dicht als een bonbon.
- 7 Doe het pakketje met bakpoeder in de filmkoker.
- 8 Duw snel de deksel op de koker.
- 9 Schud heel even en zet de koker op zijn deksel neer.
- 10 Kijk goed en blijf op afstand! Je moet misschien even geduld hebben.
Houd je hoofd niet boven de filmkoker.

- 11 Nog hoger de lucht in? Misschien gaat je raket wel hoger als je het azijn en het bakpoeder in een andere verhouding in de filmkoker stopt.
- > Wat gebeurt er als je minder azijn en meer bakpoeder gebruikt?
 - > Wat gebeurt er als je meer azijn en minder bakpoeder gebruikt?
 - > Komt de filmkoker hoger zonder staart en neus?



Hoe werkt het?

Bij het mengen van azijn en bakpoeder vindt een scheikundige reactie plaats. Uit twee stoffen ontstaat een nieuwe stof. Azijn en bakpoeder reageren en er ontstaat een gas: koolstofdioxide. Een gas heeft veel meer ruimte nodig dan een vloeistof. In de filmkoker is niet zoveel ruimte. Het gas duwt zo hard tegen het deksel dat de koker ervan af vliegt. De raket wordt gelanceerd!



Maak een tollend toneel

Samenvatting

De deelnemers maken individueel een kleine bewegende voorstelling. Het mechaniek wordt gemaakt van een toiletrol, ijzerdraad en een paar stukjes foam. Voor de bewegende voorstelling kan van je karton, papier, foam of andere materialen gebruiken.

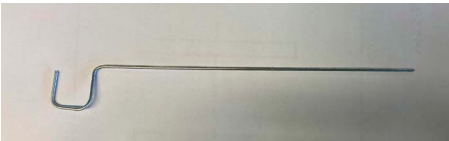


Bron: Tinkering Studio van het Exploratorium.
<https://www.exploratorium.edu/tinkering/projects/cranky-contraptions>

Materialen

.....
 Zie pagina 14.

Vorbereiding



- Maak voldoende rechte ijzerdraadstaafjes van 15 cm. Per tollend toneel is één rechte nodig.
- Maak voldoende gebogen ijzerdraad staafjes. Per tollend toneel is er één gebogen ijzerstaafje nodig.
- Zet de materiaaltafels zo neer dat iedereen er omheen kan lopen.
- Zet de tafels in groepjes. Verspreid de tafels over de ruimte, zodat rondlopen (en hiermee meekijken met anderen) wordt aangemoedigd.
- Maak een simpel voorbeeld.

Veiligheid

- Richt een plek in met gereedschappen en begeleid het gebruik als dit voor de veiligheid nodig is.

Introductie

15 minuten

- Leg de opdracht uit en creëer een fijne sfeer voor samenwerking. Bijvoorbeeld met: "Vandaag maken jullie een kleine bewegende voorstelling." Laat het voorbeeld zien. Vraag de deelnemers wat ze zien. Hoe kan het dat het beweegt? Door aan het handvat te draaien, beweegt de voorstelling bovenop.
- Introduceer de materialen en gereedschappen. Laat zien welke materialen er klaarliggen. Vertel ook welke gereedschappen klaarliggen. Als hier onbekende gereedschappen tussen zitten, laat dan klassikaal zien hoe ze werken. Leg daarbij uit waar in de ruimte een plek is ingericht om hulp te krijgen bij een bepaald gereedschap.
- Wijs op het belang van veilig werken. Stimuleer dat de deelnemers van alles uitproberen, maar als ze niet weten hoe iets werkt of veilig gebruikt kan worden, moeten ze hulp krijgen. Vertel bij wie ze hulp kunnen vragen.

Aan de slag

60 minuten of langer

- De deelnemers kunnen in tweetallen werken of alleen. Nodig ze uit om eventueel een partner te zoeken en lekker aan de slag te gaan.
- Observeer om te zien waar ze mee bezig zijn en of ze misschien gefrustreerd zijn of vast komen te zitten.
- Stimuleer creativiteit.
- Stimuleer om inspiratie op te doen bij de anderen en de materiaaltafels.

Afsluiting

15 minuten

- Laat de deelnemers stoppen met maken.
- Bespreek hoe de deelnemers de activiteit hebben ervaren en wat ze hebben geleerd.
- Vraag ze hun gemaakte voorstelling aan de rest zien. Vraag tijdens het tonen:
 - > Zien jullie overeenkomsten tussen de bewegingen?
 - > Wat is je opgevallen tijdens het maken?
- Maak foto's en filmpjes van de voorstellingen of vraag dit aan de deelnemers. De beelden kunnen gedeeld worden met familie/vrienden en/of op sociale media.

Materialen voor Maak een tollend toneel

De bewegende voorstelling bestaat uit drie hoofdonderdelen: basis, ijzerdraad en verbinding.

Bij onderstaande materialen is uitgegaan van 25 deelnemers.

Hoofdonderdelen

- Basis

Hier kunnen verschillende materialen voor worden gebruikt.

Bijvoorbeeld een blokje hout, een kartonnen doos of een plastic fles.

Het materiaal moet stevig zijn en er moet een gat in gemaakt kunnen worden. In dit voorbeeld van de activiteit wordt een toiletrol gebruikt.

Nodig: 30 toiletrollen

- IJzerdraad

Gebruik ijzerdraad dat makkelijk te buigen is, maar ook stevig genoeg. IJzerdraad van 1 tot 1,2 mm dikte is het handigst. Recht ijzerdraad is handiger te hanteren dan ijzerdraad op rol.

Nodig: 30 stukken ijzerdraad van 15 cm, voorgebogen + 30 stukken ijzerdraad, recht

- Verbinding

Verbind de beweging van de krukas met de voorstelling.

Nodig: 30 stukjes foam (6 mm dik) van 1,5 x 1,5 cm

Materialen om de voorstelling mee te maken

De onderstaande materialen zijn een suggestie. Variatie in materiaal is belangrijk.

- Karton (gerecycled)
- Gekleurd papier
- Stiften/kleurpotloden
- Satéprikkers/ijslollystokjes
- Tape of plakband
- Wiebeloogjes

Gereedschap

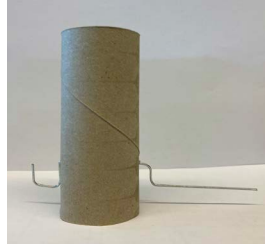
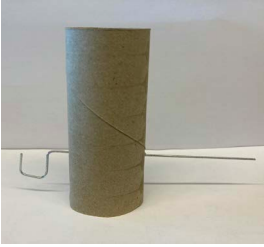
- Combinatietang
- Prikpen of klein fretboortje
- Schaar
- Lijm
- Eventueel lijmpistool met lijmpatronen



Maak een tollend toneel

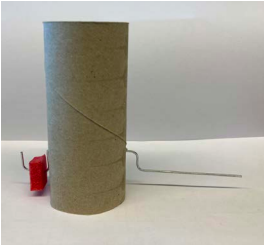
Aan de slag!

Stap 1



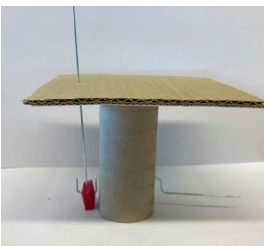
- 1 Pak de wc-rol en maak op ongeveer 3 cm van de onderkant een gat aan beide kanten. Gebruik de prikpen of een satéprikker.
- 2 Steek een al gebogen ijzerdraadje door de gaten.
- 3 Buig het ijzerdraad zoals op de foto.

Stap 2



- 4 Duw een stukje foam van 1,5 x 1,5 cm op het ijzerdraad.
- 5 Dit het verbindingsstuk.

Stap 3



- 6 Knip een stuk karton van ongeveer 12 x 12 cm.
- 7 Maak een gat in het karton. Maak het gat eventueel een beetje groter.
- 8 Plak het karton op de toiletrol. Het gat moet boven het verbindingstuk zitten.
- 9 Steek het andere stuk ijzerdraad door het gat, in het verbindingstuk.

Stap 4

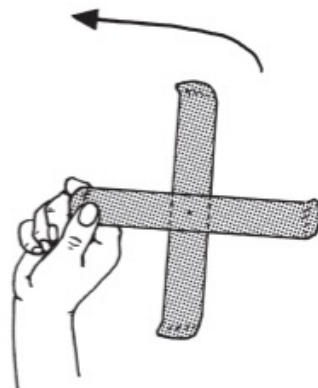
- 10 Draai aan het handvat. Wat gebeurt er?
- 11 Maak een voorstelling op het karton. Welk verhaal vertel jij?



Maak een boemerang

Samenvatting

In deze activiteit maken de deelnemers een boemerang van karton. Deze activiteit kan worden uitgebreid met het onderzoeken of andere verhoudingen van de stroken beter werken.



Materialen

Per deelnemer:

- Dun karton van bijvoorbeeld verpakkingen
- Plakband
- Schaar
- Liniaal
- Potlood

Vorbereiding

- Maak een boemerang om als voorbeeld te laten zien.
- De boemerang werkt minder goed bij veel wind.

Veiligheid

- Zorg voor genoeg ruimte om de boemerang te kunnen testen.

Introductie 5 minuten

- Leg de opdracht uit en laat een voorbeeld zien.
- Leg uit dat de stroken papier 19 bij 3 centimeter moeten zijn.

Aan de slag 30 minuten

- Laat de deelnemers de boemerang maken. Gebruik eventueel het werkblad. Gebruik anders de tekst en stappen van het werkblad voor de instructie.
- Tips voor het maken van de boemerang:
 - > Stimuleer de deelnemers om vroeg te testen.
 - > De zijkanten van de boemerang moeten de juiste verhouding tot elkaar hebben.

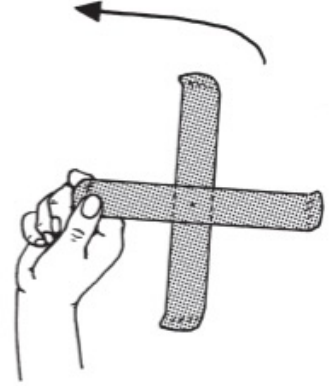
Afsluiting 5 minuten

- Bespreek hoe de deelnemers de activiteit hebben ervaren en wat ze hebben geleerd.

Maak een boemerang

Wat heb je nodig?

- Dun karton
- Schaar
- Plakband
- Liniaal
- Potlood



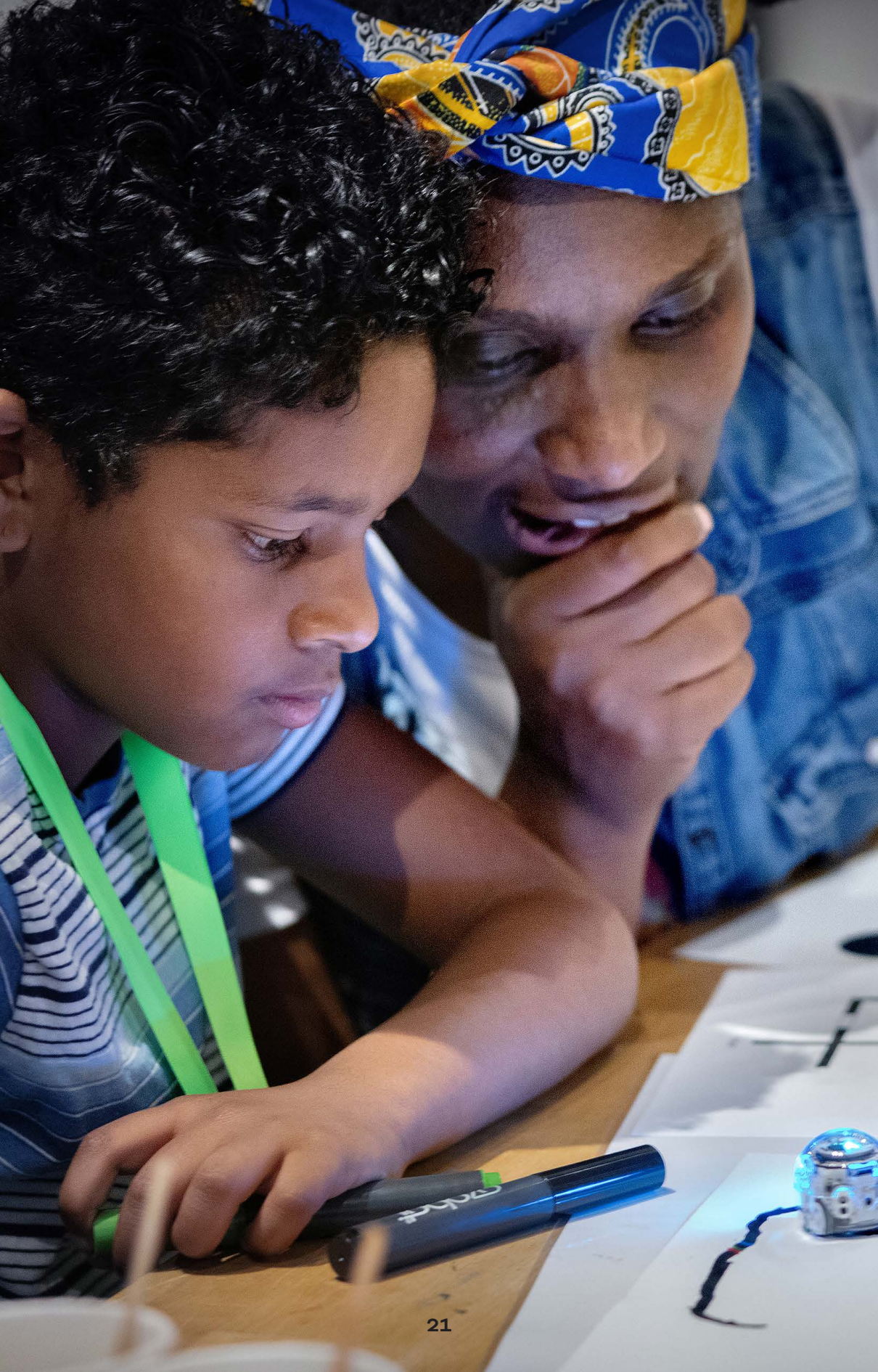
Aan de slag!

- 1 Knip twee stroken karton van 19 bij 3 centimeter.
- 2 Knip de hoekjes een beetje rond.
- 3 Leg de stroken gekruist op elkaar en plak ze stevig vast.
- 4 Buig de uiteinden van de stroken een heel klein beetje omhoog.
- 5 Nu kun je de boemerang testen. Oefen even met gooien. Houd de boemerang verticaal vast en gooi vanuit je pols.
- 6 Werkt de boemerang? Zo ja, knip dan elke vleugel een beetje korter. Werkt de boemerang nu beter?



Hoe werkt het?

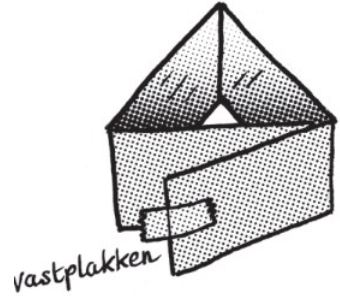
De boemerang komt bij je terug terwijl je hem weggooit. Dit komt door de omhoog gebogen uiteinden. Hierdoor vliegt hij niet rechtdoor, maar maakt hij een bocht. Boemerangs zijn bekend uit Australië. De oorspronkelijke bewoners uit Australië (verschillende stammen van de Aboriginals) gebruikten de boemerang om op kangoeroes te jagen.



Maak een caleidoscoop

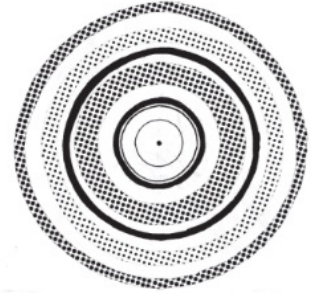
Samenvatting

In deze activiteit maken de deelnemers een caleidoscoop. Hierbij onderzoeken ze spiegelbeelden en maken ze hun eigen spiegelende patronen.



Materialen

- Strook karton van 30 centimeter lang en 5 centimeter breed
- Aluminiumfolie of spiegelfolie
- A4-papier
- Felgekleurde stiften
- Plakband
- Lepel
- Schaar of stanleymes met snijmat om de stroken karton te knippen



Tip

In plaats van het karton en de aluminiumfolie kunnen ook spiegeltegels gebruikt worden.

Vorbereiding

- Print het werkblad.
- Maak alvast genoeg kartonnen stroken van 30 bij 5 centimeter door ze te knippen of de snijden.

Introductie 5 minuten

- Leg de opdracht uit en laat de materialen zien.
- Laat eventueel een voorbeeld of afbeeldingen van een caleidoscoop zien.

Aan de slag 30 minuten

- Laat de deelnemers de caleidoscoop maken. Gebruik het werkblad.
- Tips voor het maken van de caleidoscoop;
 - > Stimuleer de deelnemers om tijdens het maken van de caleidoscoop alvast te kijken naar de spiegelbeelden die ze kunnen maken met de cirkel.
 - > Stimuleer de deelnemers om veel verschillende vormen te proberen.

Afsluiting 5 minuten

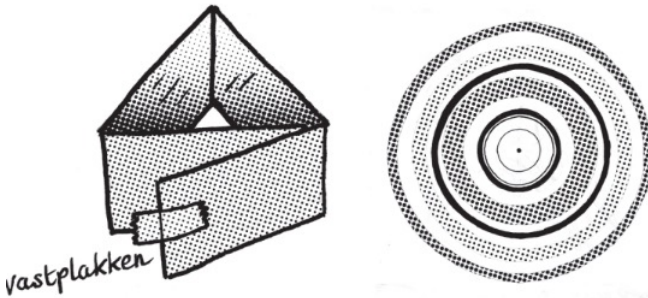
- Bespreek wat de deelnemers hebben gezien. Vraag of er iemand wil tekenen wat ze hebben gezien en bespreek dit met de deelnemers.

Maak een caleidoscoop

Wat heb je nodig?

- Strook karton van 30 centimeter lang en 5 centimeter breed
- Aluminiumfolie of spiegelfolie
- A4-papier
- Felgekleurde stiften
- Plakband
- Lepel

Aan de slag!



- 1 Vouw de strook karton in vier gelijke vakken. Vouw telkens in dezelfde richting.
- 2 Knip een strook aluminiumfolie af dat net zo groot is als drie van de vier vakjes. Pas op dat het niet kreukt!
- 3 Plak het aluminium voorzichtig op drie van de vier vakjes aan de binnenkant van de strook.
- 4 Strijk het aluminiumfolie goed glad met de achterkant van de lepel.
- 5 Maak van de strook een driehoek met het aluminiumfolie aan de binnenkant. Plak hem vast met plakband. Zie tekening.
- 6 Is het aluminiumfolie nog steeds glad? Zo nee, maak het glad met je vingers. Je caleidoscoop is klaar.
- 7 Maak nu een figuur met cirkels in verschillende felle kleuren, zie tekening. Het figuur moet ongeveer 10 centimeter in doorsnee zijn.
- 8 Leg de caleidoscoop op het figuur. Wat zie je?
- 9 Probeer eens andere figuurtjes, of leg iets in de driehoek. Wat zie je?



Hoe werkt het?

Een caleidoscoop is een aantal spiegels tegenover elkaar. Een spiegel weerkaatst licht. Het licht van een voorwerp voor de spiegel komt via de spiegel in jouw ogen terecht. Als je twee spiegels tegenover elkaar zet, dan zie je een spiegel in een spiegel. En als je ze precies recht tegenover elkaar zet, dan zie je een spiegel in een spiegel in een spiegel in een spiegel in een spiegel in een Het voorwerp wat tussen de spiegels staat wordt dan heel vaak weerkaatst. Dat zie je in jouw caleidoscoop.



Maak een hijswiel

Samenvatting

In deze activiteit maken de deelnemers een hijswiel van papier. Tijdens deze activiteit leren de deelnemers over de werking van een molen en de omzetting van windenergie naar bewegingsenergie.

Materialen

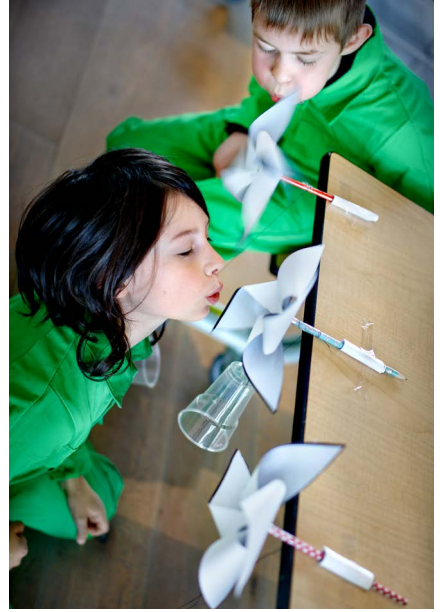
- Touw
- Rond potlood met een gummetje
- Plakband
- Een papieren bekertje
- Punaise
- Knipblad
- Schaar

Vorbereiding

- Print de knipbladen uit.

Veiligheid

- De deelnemers gebruiken punaises die snel kwijtraken en scherp zijn. Houd de punaises goed in het zicht.



Introductie 5 minuten

- Leg de opdracht uit en creëer een fijne sfeer voor samenwerking. Bijvoorbeeld met: “Vandaag maken jullie een hijswiel.”
- Laat de deelnemers een voorbeeld van een hijswiel zien.

Aan de slag 20 minuten

- Laat de deelnemers het hijswiel van het knipblad maken. Deel het werkblad aan de deelnemers uit of gebruik de tekst voor de instructie.
- Tips voor het maken van het hijswiel:
 - > Zorg ervoor dat het touwtje goed vastzit aan het potlood.
 - > Plak alleen het rolletje vast aan de tafel.
 - > Duw de punaise goed tegen het gummetje.

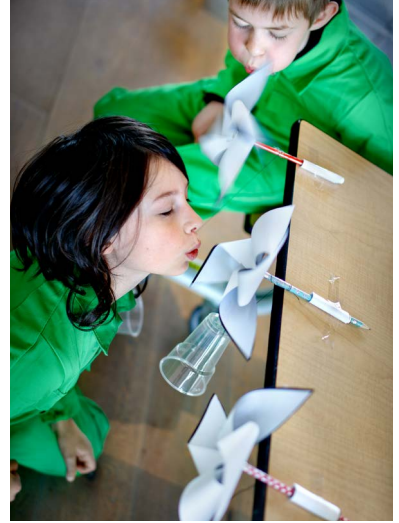
Afsluiting 10 minuten

- Bespreek hoe de deelnemers de activiteit hebben ervaren en wat ze hebben geleerd.

Maak een hijswiel

Wat heb je nodig?

- Touw
- Rond potlood met een gummetje
- Plakband
- Een papieren bekertje
- Punaise
- Schaar
- Knipblad



Aan de slag!

- 1 Knip het grote vierkant uit het knipblad (de rechthoek heb je pas nodig bij stap 4). Knip alle hoeken op de lijntjes in. Prik met een punaise gaatjes in de vier punten.
- 2 Prik bij één punt aan de achterkant een punaise door het gaatje. Pak de volgende punt en steek de punaise ook door dit gaatje. Doe hetzelfde met de laatste twee punten.
- 3 Prik de punaise als laatste door het middelste gaatje in het papier. Prik daarna de punaise vast in het gummetje van het potlood.
- 4 Knip de rechthoek uit het knipblad. Rol hiervan een rolletje waar een potlood in kan draaien. Steek het potlood door het rolletje en plak het rolletje op de tafel.
- 5 Maak met het plakband het touwtje aan het bekertje vast. Maak het touwtje met een knoopje aan het potlood vast. Kun jij het bekertje al blazend omhoog takelen?

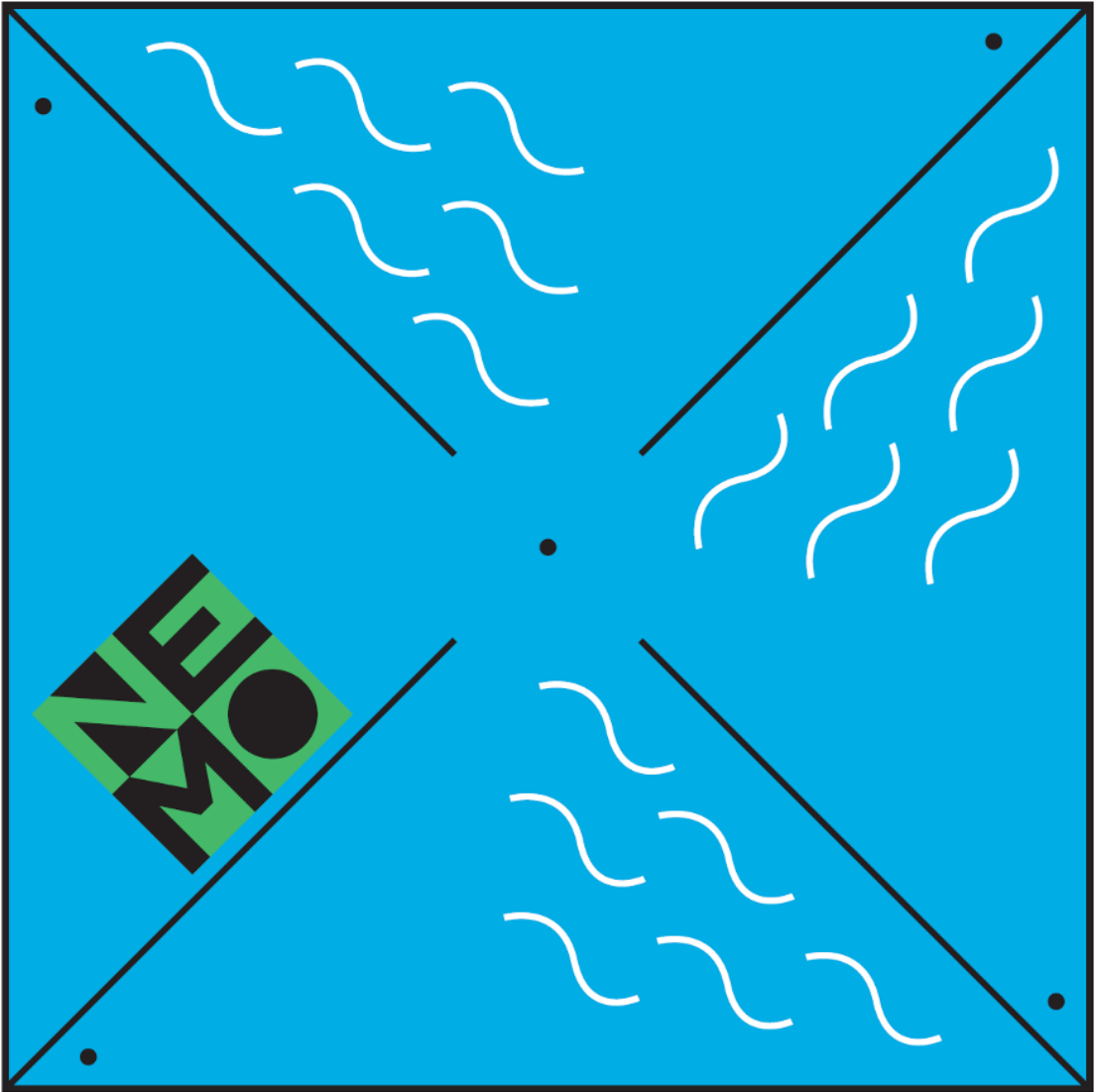


Hoe werkt het?

Doordat de wieken van je molen gaan draaien, draait het potlood mee. Omdat het touwtje vastzit aan het potlood, wikkelt het touw zich om je potlood heen. Op die manier wordt het bekertje omhoog getakeld.

Knipblad

Maak een hijswiel



Maak een katapultvliegtuig

Samenvatting

De deelnemers maken een katapultvliegtuig dat wordt afgeschoten met behulp van een elastiekje. De activiteit kan worden uitgebreid met het ontwerpen van een vliegtuig dat zo ver mogelijk vliegt.



Materialen

Per deelnemer:

- 1 vel A4-papier
- Potlood
- Plakband
- Verschillende diktes elastiek
- Perforator

Vorbereiding

- Maak met tape een startstreep op de grond.

Veiligheid

- De katapultvliegtuigen kunnen erg snel gaan. Zorg ervoor dat de deelnemers ze niet op elkaar schieten.

Introductie 10 minuten

- Leg de opdracht uit en creëer een fijne sfeer voor samenwerking. Bijvoorbeeld net: *“Vandaag maken jullie in een katapultvliegtuig.”*
- Brainstorm met de deelnemers mogelijke manieren om het vliegtuig te laten vliegen. Laat na een paar antwoorden een elastiekje zien en vraag of het hier mee zou kunnen. Voor dit vliegtuig kun je een elastiekje gebruiken. Met elastiek kan je energie opslaan. Want als je een elastiekje uitrekt, wil het weer terug naar zijn normale vorm. De energie die je in een elastiek kunt opslaan, heet elastische energie.

Aan de slag 30 minuten

- Laat de deelnemers een katapultvliegtuig maken. Gebruik eventueel het werkblad.
- Tips voor het maken van het katapultvliegtuig:
 - > Stimuleer de deelnemers om snel te testen.
 - > Plaats het gaatje waar het elastiekje door gaat op verschillende plekken en kijk welke het beste werkt. Vergeet niet om er eerst plakband over de plek heen te plakken, anders scheur je het papier.
 - > Probeer bij elke lancering het elastiekje even ver uit te rekken.

Afsluiting 10 minuten

- Laat de deelnemers stoppen met bouwen en klaarstaan bij de startlijn. Laat ze tegelijk de vliegtuigjes loslaten.
- Vertel hoe straaljagers opstijgen. Bijvoorbeeld met:

“Vliegtuigen, ook straaljagers, hebben een startbaan nodig om op te stijgen. Ze moeten namelijk voldoende snelheid kunnen maken om op te stijgen. De startbaan is daarom meestal erg lang. Vliegdekschepen hebben een hele korte startbaan. Straaljagers die opstijgen vanaf een vliegdekschip worden daarom afgeschoten met een katapult. Hierdoor krijgen ze veel vaart en kunnen ze zonder een lange aanloop snel opstijgen vanaf het schip.”

- Bespreek hoe de deelnemers de activiteit hebben ervaren en wat ze hebben geleerd.

Maak een katapultvliegtuig

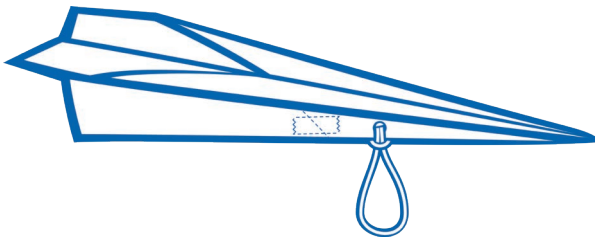
Wat heb je nodig?

- 1 vel A4-papier
- Dun elastiekje
- Potlood
- Plakband
- Perforator

Aan de slag!

- 1 Pak het vel A4-papier. Vouw het papier dubbel in de lengte.
- 2 Vouw een hoek naar de vouwrand toe. Dit wordt een vleugel.
- 3 Doe dit ook met de andere vleugel.
- 4 Vouw de twee vleugels nog een keer tot aan de vouwrand.
- 5 Plak de vleugels onderaan bij de buik vast met een plakbandje.
- 6 Maak met de perforator een gaatje aan de onderkant op ongeveer 12 cm van de punt.
- 7 Vouw de vleugels nog een keer om. Je krijgt zo een echt straaljagermodel.
- 8 Haal het elastiekje door het gaatje en daarna door zijn eigen lus.

Je hebt nu een vliegtuig zoals op de tekening hieronder.



- 9 Tijd om te testen. Lanceer het vliegtuig: steek je potlood door het elastiekje. Het elastiekje moet bovenaan het potlood zitten. Trek het potlood naar voren en het vliegtuig naar achteren. Laat het vliegtuig los. Let op: zorg dat je niemand raakt! Het vliegtuig gaat best ver.
- 10 Werkt je ontwerp?
 - Ja
 - Nee, wat kan je veranderen?



Hoe werkt het?

Een elastiek kan je gebruiken om energie in op te slaan. Als je een elastiekje uitrekt, wil het weer terug naar zijn normale vorm. Denk maar aan bungeejumpen. Het elastiek rekt eerst ver uit en dan weer terug, totdat het helemaal stil hangt. De energie die je in een elastiek kunt opslaan, heet elastische energie. Elastische energie kun je gebruiken om iets te laten bewegen. Zoals het katapultvliegtuig dat je net gemaakt hebt; als je het vliegtuig naar achteren trekt, rekt het elastiek uit. Als je het vliegtuig dan loslaat, gaat het elastiek weer terug naar de normale stand en het vliegtuig schiet snel vooruit.



Maak een rietjesfluit

Samenvatting

In deze activiteit maken de deelnemers een rietjesfluit. De activiteit kan worden uitgebreid door het rietje (al blazend) korter te knippen en te ontdekken wat dit doet met de toonhoogte. Of onderzoek de invloed van de doorsnede van het rietje.



Materialen

Per deelnemer::

- Rietjes (van verschillende doorsnedes, bijvoorbeeld 6, 8 en 12 mm)
- Schaar

Introductie 5 minuten

- Leg de opdracht uit en laat de materialen zien.
- Maak een van de uiteinden van het rietje een beetje plat. Dit kun je doen door het rietje plat te drukken tussen je vingers en met je nagel over het rietje te strijken.
- Maak een punt van het platte uiteinde door met een schaar twee driehoekjes af te knippen.
- Zorg dat het uiteinde goed plat is. Dit kan door het uiteinde nogmaals plat te drukken tussen je vingers of tussen je lippen. Let er wel op dat het rietje niet nat wordt.
- Zet je lippen net voorbij de punt op het rietje en krul ze iets naar binnen zodat het rietje niet nat wordt. Druk het rietje met je lippen een beetje plat en blaas door het rietje. Als je geen toon hoort, komt dat doordat het rietje niet trilt. Maak de punt van het rietje dan nog iets platter.

Aan de slag 10 minuten

- Laat de deelnemers individueel een fluit maken.
- Probeer er een geluid uit te krijgen. Dit vergt wat oefening!
- Stimuleer om verschillende tonen uit te proberen, bijvoorbeeld door:
 - > Stukjes van het rietje te knippen en te experimenteren met het geluid. Begin eerst door ongeveer twee centimeter eraf te knippen. Herhaal dit meerdere keren.
 - > Onderzoek de invloed van de doorsnede van de fluit.

Afsluiting 5 minuten

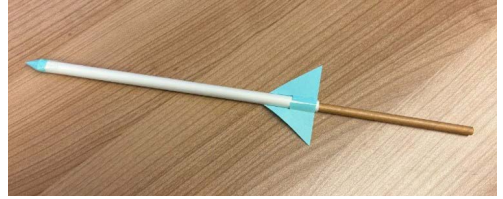
- Laat de deelnemers hun fluitjes demonstreren.
- Vraag aan de deelnemers hoe ze de activiteit hebben ervaren. Verbind het antwoord met een echte fluit. Bijvoorbeeld met:

“Heb je gehoord dat de toon die uit de fluit komt, hoger is als de fluit korter is? Hoe komt dat? Geluid is een trilling. Die trilling kun je voelen aan je lippen als je op het rietje blaast. Als je blaast, laat je adem het rietje en de lucht in het rietje trillen. Die trilling komt via de lucht in je oor terecht, waardoor je het geluid kunt horen. De lengte van het rietje bepaalt hoe snel het rietje en de lucht erin trillen. Een kort rietje kan sneller trillen dan een lang rietje. En hoe sneller het rietje trilt, hoe hoger de toon is die uit het rietje komt. Dus met een korter rietje maak je een hogere toon.”

Maak een rietjesraket

Samenvatting

In deze activiteit maken de deelnemers een raket van twee rietjes. De activiteit kan worden uitgebreid met het ontwerpen van een raket die zo ver mogelijk vliegt door vinnen aan de raket toe te voegen of de lengte van de raket te veranderen.



Materialen

Per deelnemer:

- Rietjes van 6 mm breed
- Rietjes van 8 mm breed
- Schilderstape
- Papier voor vinnen en een punt
- Plakband
- Schaar

Vorbereiding

- Maak met schilderstape een startlijn.

Veiligheid

- Richt een specifieke plek in voor het testen.

Introductie

5 minuten

- Leg de opdracht uit en laat de materialen zien.
- Voor een rietjesraket zijn er twee rietjes nodig. Een dikker rietje en een dunner rietje. Het dikke rietje is de raket en het dunne rietje de lanceerinstallatie. De raket moet aan de bovenkant dicht worden gevouwen of geplakt, zodat er geen lucht kan ontsnappen. Aan de raket kunnen vinnen en een punt worden gemaakt. Door de raket over de lanceerinstallatie (het dunne rietje) te zetten en er hard in te blazen, wordt de raket gelanceerd.
- Vertel dat de deelnemers hun raket kunnen testen bij de startlijn.

Aan de slag

10 minuten

- Laat de deelnemers individueel of in duo's een raket maken.
- Tips voor het maken van een rietjesraket:
 - > Stimuleer om snel te testen.
 - > Voeg vinnen en een punt toe om de raket zo recht mogelijk te laten vliegen.
 - > Verander een ding tegelijk. Zo weet je zeker dat je raket beter of slechter vliegt vanwege die verandering.
 - > Let er bij het lanceren op dat je steeds even hard blaast.

Afsluiting

5 minuten

- Laat de deelnemers klaarstaan bij de startlijn en hun raket lanceren.
- Vraag aan de deelnemers wat ze hebben gezien. Verbind het antwoord met een echte raket. Bijvoorbeeld met:

“Als je in het rietje blaast, komt je lucht in de raket. Omdat de bovenkant van de raket dicht is, kan de lucht alleen via de kleine opening aan de onderkant eruit. Als je hard genoeg blaast, schiet de raket vanzelf los.”

- Vraag aan de deelnemers hoe ze de activiteit hebben ervaren en wat ze hebben geleerd.

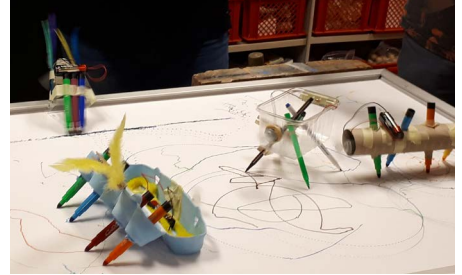
Maak een tekenmachine

Samenvatting

De deelnemers maken in duo's een tekenmachine die een patroon tekent op papier.

De tekenmachine beweegt met behulp van een kleine elektromotor. Door gewicht

toe te voegen aan de as van de motor kan de beweging van de tekenmachine gemanipuleerd worden. Terwijl de deelnemers zo bezig zijn, leren ze over stroomkringen en experimenteren ze op een speelse manier met balans en onbalans.

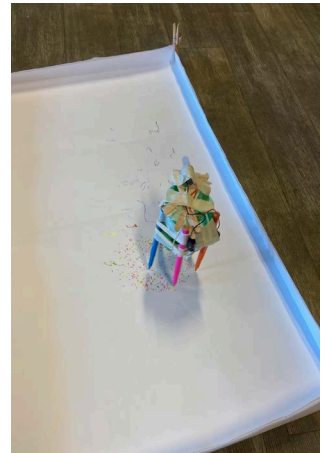


Materialen

.....
Zie bladzijde 42
.....

Vorbereiding

- Leg een groot vel papier in een omlijsting klaar. Of vouw de randen van het vel papier omhoog en zet vast met knijpers. De randen zijn nodig om de tekenmachines op het vel te houden.
- Zet de materiaaltafels zo neer dat iedereen hier omheen kan lopen.
- Zet de andere tafels in groepjes. Verspreid de tafels over de ruimte, zodat rondlopen (en hiermee meekijken met anderen) wordt aangemoedigd.
- Maak een simpel voorbeeld van een tekenmachine.



Veiligheid

- Richt een plek in met gereedschappen en begeleid indien nodig bij het gebruik hiervan.

Introductie

15 minuten

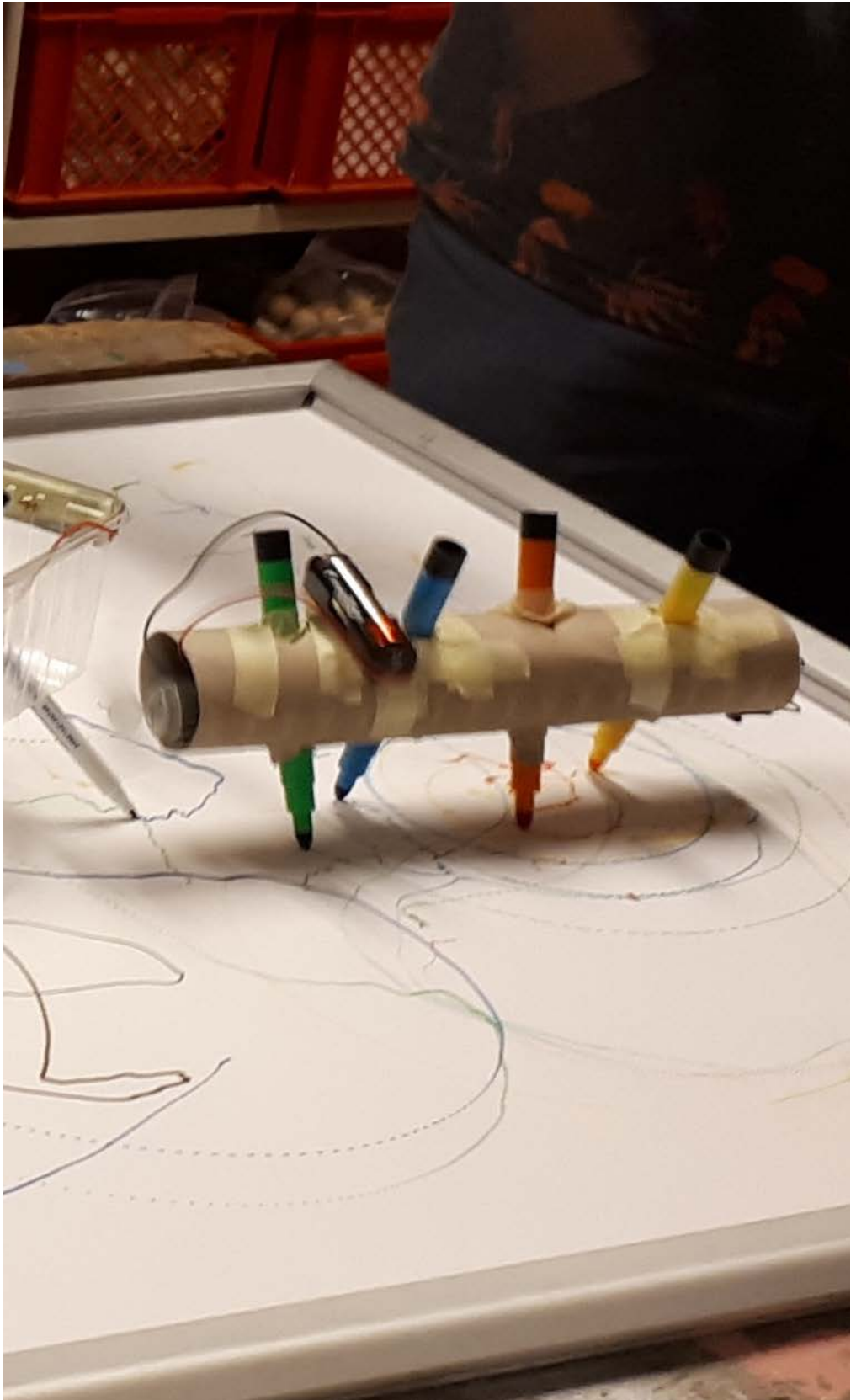
- Heet de deelnemers welkom. Kent iedereen elkaar al? Zitten de deelnemers al in tweetallen aan de tafel?
- Leg de opdracht uit en creëer een fijne sfeer voor samenwerking. Bijvoorbeeld met: “Vandaag maken jullie in duo’s een tekenmachine die een patroon maakt/tekent op een groot vel papier. Aan het einde hebben we dan een door jullie gemaakt tekening.”
- Laat het voorbeeld zien en zet hem aan. Vraag de deelnemers wat ze zien?
 - > Hoe kan het dat de machine beweegt? Antwoord: dankzij de motor.
 - > Wat heb je nodig voor een motor? Antwoord: stroom. De batterij moet aan de motor worden bevestigd met stroomdraad. Zo ontstaat een stroomkring.
 - > Hoe komt het dat deze tekenmachine geen rechte lijn maakt, maar wiebelt/springt? Antwoord: De motor is niet in balans.
 - > Hoe kan je hiervoor zorgen? Antwoord: Door te spelen met gewicht. En dit gaan jullie vandaag doen.
- Introduceer de materialen en gereedschappen. Laat zien welke materialen klaarliggen. Vertel ook over de gereedschappen. Laat zien hoe eventuele onbekende gereedschappen werken.
- Wijs op het belang van veilig werken. Stimuleer dat de deelnemers van alles uitproberen, maar als ze niet weten hoe iets werkt of veilig gebruikt kan worden, moeten ze hulp krijgen. Vertel bij wie ze hulp kunnen vragen.

Aan de slag

60 minuten

- Laat de deelnemers duo’s maken en lekker aan de slag gaan.
- Stimuleer om tussendoor te testen of de machine een tekening of patroon maakt waar de deelnemers tevreden mee zijn. Hierbij laten ze de doppen op de stiften totdat ze de machines op het papier zetten.
- Observeer om te zien waar ze mee bezig zijn en of ze misschien gefrustreerd zijn of vast komen te zitten.
- Stimuleer om bij anderen en de materiaaltafels te kijken voor inspiratie.
- Tips voor het maken van een tekenmachine:
 - > Het is meestal het handigst om te beginnen met het bevestigen van de motor, batterij en stiften aan de ‘romp’.
 - > Maak iets van gewicht vast aan de as van de elektromotor. Bijvoorbeeld een wasknijper of een lijmpatroon.
 - > Kijk naar de beweging die de tekenmachine maakt.
 - > Experimenteer met de lengte en zwaarte van het gewicht.

- Laat de deelnemers stoppen met maken.
- Nodig ze uit hun tekenmachines op het papier te zetten. Bekijk de resultaten en bespreek wat ze hebben gedaan en geleerd. Bijvoorbeeld met: *“Wie wil wat over de tekenmachine vertellen?”*
- Mogelijke vragen:
 - > Zien jullie overeenkomsten tussen de tekenmachines?
 - > Zijn er ook overeenkomsten in de patronen die de machines maken?
 - > Wat is je opgevallen tijdens het maken?
 - > Waar ben je trots op?
 - > Wat heb je geleerd?
- Maak foto's en filmpjes van de machines of vraag dit aan de deelnemers. Deze kunnen worden gedeeld worden met familie en vrienden en/of op social media.
- Laat de tekenmachine weer uit elkaar halen zodat de materialen nog een keer kunnen worden gebruikt.



Materialen voor Maak een tekenmachine

De onderstaande materialen zijn suggesties. Variatie in materiaal is belangrijk bij deze activiteit. Er is uitgegaan van 15 duo's.

Materialen om de tekenmachine mee te maken

- 20 x romp van bijvoorbeeld:
 - > Papieren bekens
 - > Kunststof bekens
 - > Kwarkbakjes
- Stiften, ongeveer 4 per duo
- 20 x motor (1,5-3,0 V)
- 20 x AA-batterijen
- 20 x batterijhouders met stroomdraden

Bevestigingsmateriaal

- 10 rollen schilderstape
- Elastiek (dun en dik)
- Gewicht. Verschillende van bijvoorbeeld:
 - > Wasknijpers
 - > Lijmpatronen
 - > Moeren en dergelijke
- IJslollystokjes/satéprikkers
- Paperclips

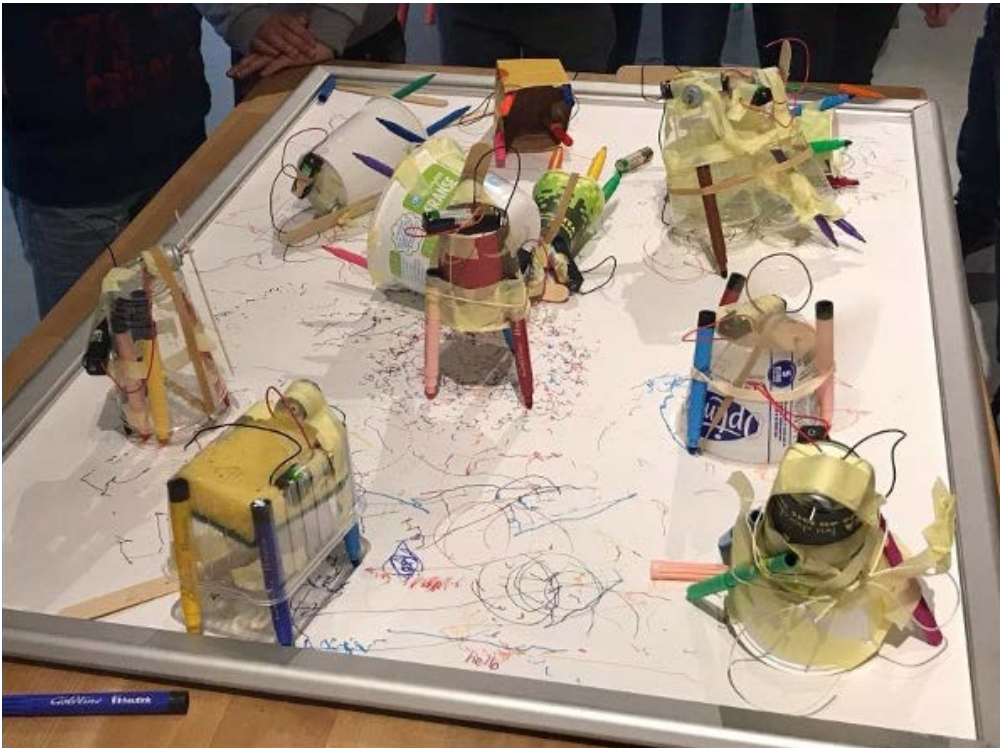
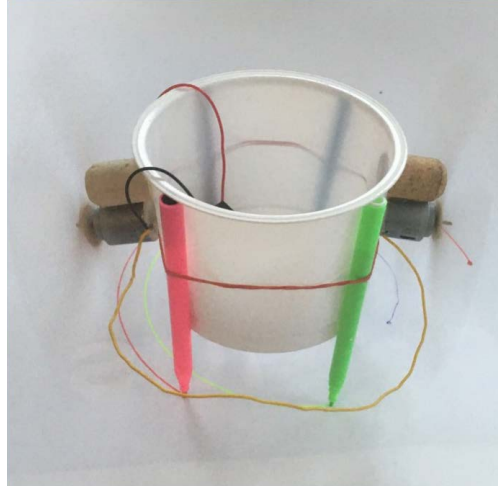
Gereedschap

- Scharen
- Kleine boortjes

Overig materiaal

- Groot vel papier in een omlijsting. Bijvoorbeeld een posterframe met lege poster erin. Of vouw de randen van een vel papier omhoog en zet ze vast met wasknijpers.

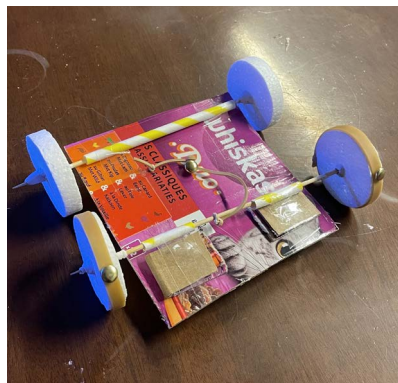
Voorbeelden van tekenmachines



Maak een zelfrijdende auto

Samenvatting

De deelnemers maken een opwind-auto die wordt voortbewogen op energie die is opgeslagen in een elastiekje. De activiteit kan worden uitgebreid met het ontwerpen en maken van een auto die zo snel mogelijk of zo ver mogelijk rijdt.



Materialen

.....
Zie bladzijde 50
.....

Vorbereiding

- Maak met tape een startstreep op de grond.

Veiligheid

- De deelnemers gebruiken stanleymessen waarmee ze zich kunnen snijden. Trek de messen altijd in als ze niet worden gebruikt. Zorg ook voor een EHBO-does in de ruimte.
- De deelnemers werken met lijmpistolen waar ze zich aan kunnen branden. Richt één plek in voor het lijmpistool en laat de deelnemers dit, indien nodig alleen onder begeleiding gebruiken.
- Als je materialen van piepschuim gebruikt, zorg dan dat je hier geen lijmpistool voor gebruikt. Het piepschuim smelt dan en daarbij ontstaat zeer giftige koolstofmonoxide.

Introductie 15 minuten

- Leg de opdracht uit en creëer een fijne sfeer voor samenwerking. Bijvoorbeeld met: *“Vandaag maken jullie een zelfrijdende auto.”*
- Brainstorm met de deelnemers over mogelijke manieren om een auto te laten rijden. Laat na een paar antwoorden een elastiekje zien en vraag of het hier mee zou kunnen. Voor deze auto kun je een elastiekje gebruiken als aandrijving. Een elastiek kun je gebruiken om energie in op te slaan. Als je een elastiekje uitrekt, wil het weer terug naar zijn normale vorm. Denk maar aan bungeejumpen. Het elastiek rekt eerst ver uit en dan weer terug, totdat het helemaal stil hangt. De energie die je in een elastiek kunt opslaan, heet elastische energie.

Aan de slag 30 minuten

- Laat de deelnemers een auto maken. Gebruik eventueel het werkblad.
- Tips voor het maken van de auto:
 - > Stimuleer om snel te testen.
 - > De wielen moeten goed vastzitten en niet om de as draaien. Met klei, posterbuddy's of lijm kunnen de wielen goed worden vastgezet.
 - > Het kan handig zijn om wat meer ruimte te creëren tussen de vooras en de basis van de auto. Zo wordt de wrijving zo min mogelijk.
 - > Draaien de wielen, maar gaat de auto niet vooruit? Zet iets op de auto, zodat er genoeg wrijving is tussen de wielen en de grond. Werkt dat niet? Zorg dan voor meer grip op de wielen door de ronde kanten van de wielen te lijmen of er elastiekjes omheen te wikkelen.

Afsluiting 15 minuten

- Vraag de deelnemers te stoppen met bouwen en hun auto op te winden en klaar te zetten bij de startlijn. Laat ze de auto tegelijk loslaten.
- Bespreek hoe de deelnemers de activiteit hebben ervaren en wat ze hebben geleerd.

Maak een zelfrijdende auto

Wat heb je nodig?

- Stevig karton
- 2 satéstokjes van 15 cm
- 4 wielen van bijvoorbeeld kartonnen bekertjes, deksels, doppen, kurken of knip ze uit karton
- 1 rietje
- Plakband of tape
- Elastiekje
- Splitpen
- Liniaal
- Schaar
- Passer
- Potlood
- Posterbuddy's
- Lijmpistool
- Stanley mes met snijmat

Aan de slag!

Maak de basis en de wielen

- 1 Knip uit het karton een stuk van ongeveer 10 bij 15 cm. Dit is de basis van je auto.
- 2 Verzamel of maak vier wielen. Zie instructie onder het kopje 'Wat heb je nodig' hierboven. Het is belangrijk dat je de wielen stevig aan de assen kunt maken.



Maak de achteras

- 3 Knip van het rietje een stuk van ongeveer 8 cm. Plak dit op het karton op een cm van de rand.
- 4 Steek een satéstokje door het rietje en prik aan beide kanten een wiel. Maak de wielen goed vast met klei of posterbuddy's.

Stap 2



Maak de vooras

- 5 Plak twee stukjes karton op de auto evenwijdig aan de rand. Plak twee stukjes rietje (van 3 cm) op de kartonnen stukjes. Zorg dat in het midden wat ruimte overhoudt.
- 6 Steek een satéstokje door de rietjes. Dit is de vooras.

Stap 3



Aandrijving

- 7 Knip een elastiekje doormidden. Maak het elastiekje in het midden van de vooras vast. Knip de overtollige stukjes af.
- 8 Knoop het andere uiteinde van het elastiek aan de splitpen.
- 9 Prik de splitpen op ongeveer 4 cm van de achterkant in het karton.
- 10 Maak de andere wielen vast aan de vooras.

Stap 4



Rijden maar!

- 11 De auto is klaar. Als je het karton vasthoudt en aan de vooras draait, wikkelt het elastiekje zich om het satéstokje. Zet de auto op de grond, laat de vooras los en rijden maar!
- 12 Kun je de auto verbeteren? Kan die sneller of verder rijden? Als de wielen slippen, kun je profiel op de wielen maken.

Stap 5





Hoe werkt het?

Een elastiek kun je gebruiken om energie in op te slaan. Als je een elastiekje uitrekt, wil het weer terug naar zijn normale vorm. Denk maar aan bungeejumpen. Het elastiek rekt eerst ver uit en dan weer terug, totdat het helemaal stil hangt. De energie die je in een elastiek kunt opslaan, heet elastische energie. Elastische energie kun je gebruiken om iets te laten bewegen, zoals bij de opwindauto die je net gemaakt hebt. Als je het elastiek opwindt, rekt het uit. Als je de auto loslaat, gaat het elastiek weer terug naar de normale stand. De wielen bewegen en de auto rijdt.



Materialen voor Maak een zelfrijdende auto

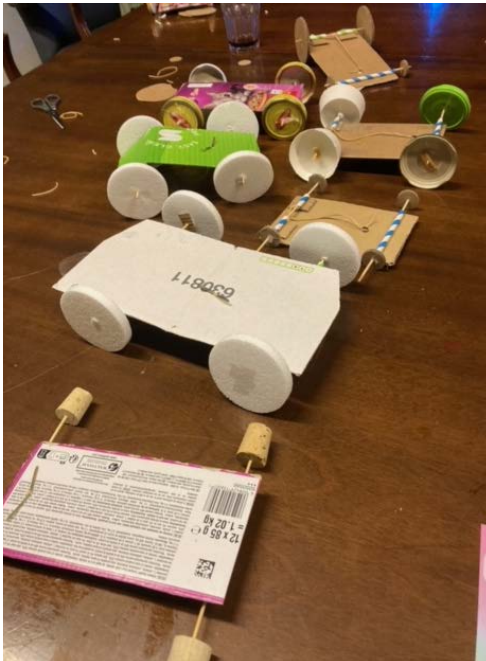
Materialen om de zelfrijdende auto mee te maken

- Stevig karton
- Satéstokjes van 20 cm
- Wielen van bijvoorbeeld kartonnen bekertjes, deksels, doppen, kurken of dun karton
- Rietjes
- Plakband of tape
- Elastiekjes
- Splitpennen
- Potloden
- Posterbuddy's
- Eventueel het werkblad *Maak een zelfrijdende auto*

Gereedschap

- Liniaal
- Schaar
- Lijmpistool
- Stanley mes met snijmat
- Passer
- Eventueel ponsmachine voor cirkel

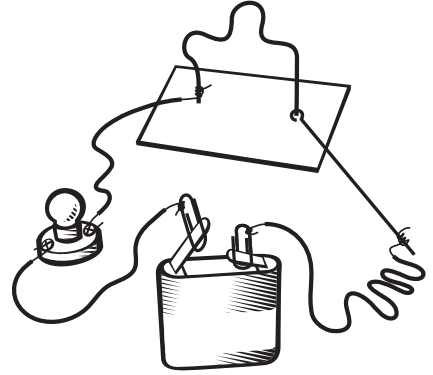
Voorbeelden van zelfrijdende auto's



Maak een zenuwspiraal

Samenvatting

De deelnemers experimenteren eerst met een batterij, lampje en stroomdraden. Zo ervaren ze dat het lampje pas brandt als de stroomkring gesloten is. Ook ontdekken ze dat metaal elektriciteit geleidt en papier, plastic en kurk niet. Vervolgens maken ze in duo's of alleen een zenuwspiraal.



Materialen

.....
 Zie bladzijde 56

Vorbereiding

- Maak een voorbeeld van de zenuwspiraal om te laten zien.

Veiligheid

- Laat de deelnemers weten dat de elektriciteit van een stopcontact gevaarlijk kan zijn. De stroomspanning van deze batterijen is 4,5 volt, terwijl het stopcontact 230 volt levert en dat kan gevaarlijk zijn. Je mag nooit experimenteren met stroom uit het stopcontact. Er bestaat geen gevaar voor de deelnemers als ze met batterijen bezig zijn zoals hier beschreven.

Introductie

15 minuten

- Leg de opdracht uit en laat het voorbeeld of een plaatje van een zenuwspiraal zien.
 - > Wat is dit?
 - > Hoe werkt het? Antwoord: “Een zenuwspiraal werkt met elektriciteit. Als je met het handvat de spiraal raakt, gaat een lampje aan of klinkt er een geluid.”
- Voor de deelnemers een zenuwspiraal maken, experimenteren ze met een batterij, stroomdraden en een lampje/zoemer. Geef elk tweetal de volgende materialen: een batterij, lampje, paperclip, kurk, dop van een pen, stukje papier en stroomdraden. Vraag de deelnemers om onderstaande te proberen;
 - > Laat het lampje branden.
 - > Maak een stroomdraad los van de batterij. Brandt het lampje dan nog?
 - > Probeer door welke materialen elektriciteit kan stromen.
- Bespreek de ervaringen en ontdekkingen van de deelnemers.
 - > *Elektrische stroom/elektriciteit is een beweging van geladen deeltjes (elektronen) door materiaal dat de stroom geleidt.*
 - > *Elektriciteit kan pas stromen als de stroomkring gesloten is. Daarom verbind je de batterij en het lampje aan elkaar met stroomdraden.*
 - > *De paperclip is gemaakt van metaal. Elektriciteit kan door metaal stromen. We zeggen dan dat metaal elektriciteit kan geleiden. Papier, plastic en kurk kunnen dat niet.*

Aan de slag

30 minuten

- Metaal geleidt dus elektriciteit. Daarom maak je de zenuwspiraal van een metalen draad. Pak het voorbeeld erbij. Vraag of iemand kan uitleggen hoe het precies werkt. Antwoord: *“Elektriciteit kan pas stromen als de stroomkring gesloten is. Daarom verbind je de batterij, het lampje en de spiraal met stroomdraad aan elkaar. Als je met het handvat de spiraal raakt, sluit je de stroomkring. De elektriciteit kan stromen en het lampje gaat branden.”*
- Laat de deelnemers hun zenuwspiraal maken. Loop rond en stimuleer de deelnemers.

Afsluiting

15 minuten

- Vraag de deelnemers te stoppen met bouwen.
- Geef de deelnemers tijd om elkaars zenuwspiraal uit te proberen.
- Bespreek hierna hoe de deelnemers de activiteit hebben ervaren en wat ze hebben geleerd.

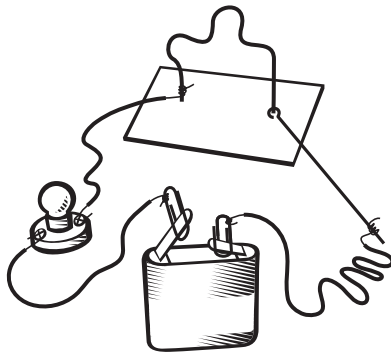
Maak een zenuwspiraal

Wat heb je nodig?

- Batterij 4,5 volt
- Lampje (3,5V) + fitting
- Stroomdraad van 1 meter
- IJzer-/metaaldraad van 1 meter lang en 1 tot 1,5 mm dikte
- Karton
- Tape
- 2 metalen paperclips
- Liniaal
- Striptang
- Kniptang
- Rondbektang
- Schaar
- Schroevendraaier

Aan de slag!

- 1 Knip met de tang ongeveer 15 cm van het ijzerdraad. Maak een oogje met de rondbektang. Dit is het handvat van je zenuwspiraal. Hoe kleiner het rondje hoe moeilijker je zenuwspiraal wordt.



- 2 Knip een stuk karton van ongeveer 20 x 20 cm. Hierop maak je je zenuwspiraal.

- 3 Pak het lange stuk van het ijzerdraad. Buig het in een vorm die jij leuk vindt. Maak gaatjes waar de zenuwspiraal op het karton komt. Prik allebei de uiteinden door het karton. Buig de uiteindes om en plak ze vast met tape.
- 4 Neem het stroomdraad en knip hier twee stukken van ongeveer 20 en een stuk van 50 cm van af.
- 5 Gebruik de striptang om ongeveer 3 cm van het plastic laagje dat om de stroomdraden zit weg te halen.
- 6 Een uiteinde van het lange stuk stroomdraad draai je om een paperclip. De paperclip schuif je op een lipje van de batterij. Het andere uiteinde van de lange stroomdraad draai je om het handvat.
- 7 Pak een korte stroomdraad. Draai een uiteinde om de zenuwspiraal. Het andere uiteinde maak je vast aan de fitting. Dit doen je zo: draai een schroefje een beetje los met de schroevendraaier en doe het uiteinde van de stroomdraad om het schroefje. Draai het schroefje vervolgens weer vast.
- 8 Het laatste stuk stroomdraad maak je vast aan de andere kant van de fitting en het andere lipje van de batterij. Dan is jouw zenuwspiraal af!
- 9 Houd het handvat tegen de spiraal. Brandt het lampje?
- 10 Probeer je zenuwspiraal uit. Lukt het om aan het einde te komen zonder dat het lampje gaat branden?
- 11 Kun je je zenuwspiraal verbeteren?



Hoe werkt het?

Elektriciteit kan pas stromen als de stroomkring gesloten is. Daarom verbind je de batterij, het lampje en de spiraal met stroomdraad aan elkaar. Als je met het handvat de spiraal raakt, sluit je de stroomkring. De elektriciteit kan stromen en het lampje gaat branden.

Materialen voor Maak een zenuwspiraal

De onderstaande materialen zijn suggesties. Variatie in materiaal is belangrijk bij deze activiteit. Er is uitgegaan van 15 duo's.

Materialen voor de introductie (per duo)

- Platte batterij van 4,5 volt
- Lampje van 3,5 volt in fitting
- Stroomdraad
- Metalen paperclip
- Kurk
- Iets van kunststof, bijvoorbeeld een dop van een pen

Materialen voor de zenuwspiraal (per zenuwspiraal)

- Blokbatterij van 4,5 volt
- Lampje van 3,5 volt in fitting
- 2 paperclips
- Stroomdraad van 1 meter
- IJzer-/metaaldraad van 1 meter lang en 1 tot 1,5 mm dikte
- Karton
- Tape
- Eventueel het werkblad 'Maak een zenuwspiraal'

Gereedschap

- Striptang
- Knip- of combinatietang
- Rondbektang
- Schaar
- Schroevendraaier
- Linaal



Maak een parachute

Samenvatting

De deelnemers maken een parachute van een plastic zak. De deelnemers ontdekken de principes van zwaartekracht en luchtweerstand. De activiteit kan worden uitgebreid met het testen en verbeteren van de parachute.

Materialen

- 1 vel A4-papier (gerecycled) per deelnemer
- 2 plastic zakken (gerecycled) per duo
- 1 M10-M20 moer per parachute
- Dun touw/draad (katoen of polyester)
- Plakband
- Schaar



Vorbereiding

- Bereid een testplek voor. Bijvoorbeeld een tafel waar de leerlingen op kunnen staan of een trapgat. Let erop dat er geen leerlingen onder de testplek lopen als de parachutes worden getest.
- Maak zelf een parachute en probeer uit wat wel en niet goed werkt.

Veiligheid

- Houd in de gaten dat deelnemers die op hoge oppervlakten gaan staan om hun parachute te testen niet kunnen vallen.
- Zorg dat deelnemers niet onder de parachutes die worden getest doorlopen.

Introductie

10 minuten

- Introduceer het begrip zweven, bijvoorbeeld met boomblaadjes die zachtjes naar beneden vallen of paardenbloemzaden.
- Laat de deelnemers eventueel het verschil tussen vallen en zweven ontdekken. Laat ze van een vel papier een prop maken. De deelnemers laten dan een ander vel papier en de prop van dezelfde hoogte vallen. Wat zien ze? Wat valt ze op?
- Vraag de deelnemers of ze weten wat een parachute is. Hoe zie het eruit en hoe werkt het. Verzamel de ideeën.

Aan de slag

40 minuten

- Laat aan de deelnemers zien hoe je een eenvoudige parachute maakt en laat ze de stappen nadoen. Gebruik hierbij de knipinstructies in de bijlage.
 - > Pak een grote plastic tas zodat het voorbeeld goed is te zien.
 - > Knip de hengsels en de naad van de zak af om een buisvormig stuk plastic te krijgen. (1)
 - > Knip de buis open. Je hebt nu een lange rechthoek. (2)
 - > Vouw het plastic tot een driehoek door een hoek naar de tegenoverliggende zijde te brengen. (3)
 - > Knip het plastic dat nu niet is dubbelgevouwen af. Als je het plastic nu openvouwt, heb je een vierkant. (4)
 - > Vouw het vierkant dubbel zodat je weer een driehoek hebt. (4)
 - > Vouw de driehoek drie keer dubbel tot je een kleine driehoek overhoudt. (5,6,7)
 - > Knip de kortste zijde van de driehoek rond af. Als je het plastic nu uitvouwt, heb je een cirkel. (8)
 - > Plak nu 8 stukjes touw met plakband op de cirkel. Zorg dat alle touwtjes op een gelijke afstand van elkaar zitten. Ze wijzen dan naar buiten in alle richtingen.
 - > Als alle stukjes touw goed vastzitten, steek je deze s door het gat van een moer. Maak een knoop om de moer op zijn plaats te houden.
 - > Test vervolgens de parachute door deze in het midden vast te houden en op de grond te laten vallen.
 - > Knip na de testdaling een klein gat aan de bovenkant van de parachute.
 - > Vraag aan de deelnemers om te voorspellen wat er gebeurt als de parachute met het nieuwe gat valt.
 - > Kijk wat er gebeurt.
- Als de deelnemers in tweetallen werken, laat ze dan allebei een parachute maken en elkaar helpen.
- Laat steeds een aantal deelnemers op hetzelfde moment testen. De rest van de groep kan letten op de precisie en de valtijd van de parachute.
- Tips voor het maken van de parachute:
 - > Stimuleer om snel te testen.
 - > Zorg dat het touw goed vastzit aan de parachute.

- > Probeer verschillende onderdelen aan te passen. Bijvoorbeeld de grootte van de parachute, de lengte van het touw, de grootte van de moer of van het gat aan de bovenkant.

Afsluiting

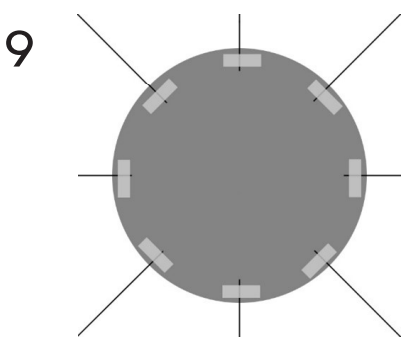
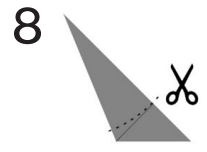
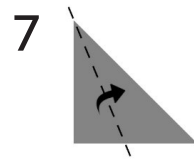
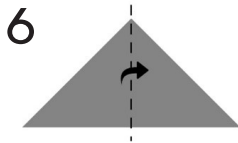
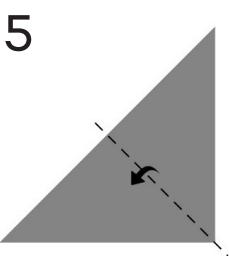
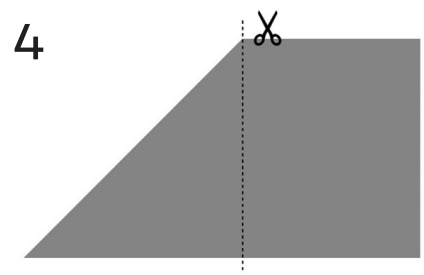
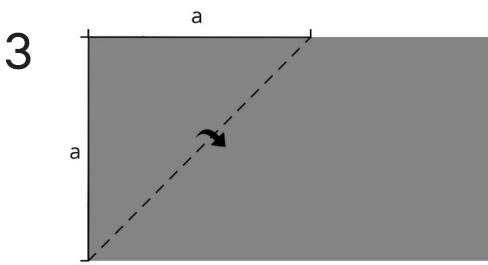
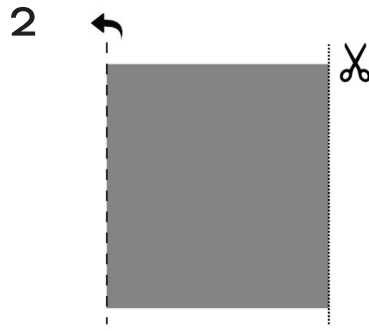
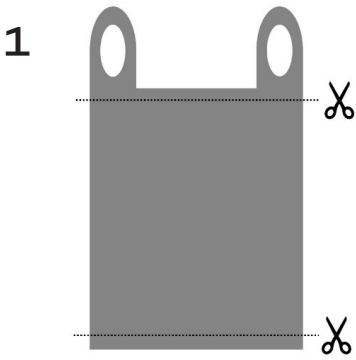
10 minuten

- Bespreek de functie van de parachute. Bijvoorbeeld met:

“Zodra een parachutist zijn parachute opent, neemt zijn valsnelheid af maar hij houdt een snelheid van 10 à 20 kilometer per uur; de snelheid van een fietser. Hierdoor kan hij een zachte landing maken. Het is alsof de parachutist van een hoogte van 1 meter op de grond springt en dit kunnen de spieren in zijn benen wel opvangen. Het werkt zo: de geopende parachute zorgt voor een oppervlak loodrecht op de valrichting dat zo'n honderd keer groter is dan het lichaam van de parachutist. Daardoor neemt zijn luchtweerstand toe en wordt de snelheid waarmee hij valt veel lager.”

- Bespreek hoe de deelnemers de activiteit hebben ervaren en wat ze hebben geleerd.

Knipinstructies



Demonstratie vallende magneet

Samenvatting

In deze demonstratie verwoorden de deelnemers hun verwachtingen en reflecteren op wat ze hebben gezien aan de hand van een proef. Tijdens deze proef laat je een magneet door een koperen buis vallen en beredeneert de groep samen waarom de magneet zo langzaam valt.

Materialen

- Koperen buis met een doorsnede van 22 mm
- Een magneet die door de buis past
- Een metalen bout

Uitvoering

- 1 Pak de bout en magneet. Houd de magneet tegen de bout aan om te laten zien dat de magneet ook echt magnetisch is.
- 2 Vraag wat er gaat gebeuren als je de magneet laat vallen.
- 3 Laat de magneet vallen.
- 4 Pak de koperen buis, houd de magneet tegen de koperen buis aan en laat zien dat de magneet koper niet aantrekt.
- 5 Vraag wat er gebeurt als je de magneet door de koperen buis laat vallen.
- 6 Laat de magneet door de koperen buis vallen.
- 7 Vraag hoe het komt dat de magneet zo langzaam valt.
- 8 Leg uit dat wanneer een magneet langs koper beweegt, koper een eigen magnetisch veld krijgt. Dit magnetisch veld werkt op de magneet en duwt de magneet een klein beetje de andere kant op. Als de magneet in de koperen buis valt, werkt het magnetische veld van de koperen buis dit tegen en valt de magneet langzamer.



Hoe werkt het?

Magnetische velden en elektriciteit zijn nauw aan elkaar verbonden. Zo heeft elk draadje waar elektriciteit door stroomt een klein magnetisch veld en kan je door magneten te laten bewegen elektrische stroom opwekken. Dit gebeurt ook als je de magneet door de koperen buis laat vallen. Door de vallende magneet ontstaat een kleine elektrische stroom in het koper. Deze stroom heeft een magnetisch veld dat de magneet lichtjes omhoogduwt en voor weerstand zorgt. Hierdoor remt de magneet af en valt deze langzamer. Materialen, zoals koper, die niet blijven plakken aan een magneet maar het wel een klein beetje afstoten, noemen we diamagnetisch.

Aanpak project Talentontwikkeling in de buurt

1. *Het in kaart brengen van en kennismaken met de buurthuizen.*

Met behulp van Dorpswerk Noord-Holland is contact gelegd met verschillende buurthuizen. Ook is contact opgenomen met wethouders verantwoordelijk voor het Sociale Domein van gemeentes in de provincie Noord-Holland. Per geïnteresseerd buurthuis is een kennismakingstraject gestart waarbij de wensen van het buurthuis ten opzichte van wetenschap en techniek-activiteiten is onderzocht.

2. *Ontwikkelen van workshops*

Naar aanleiding van de wensen, behoeftes en de kennis en ervaring van de buurthuismedewerkers zijn workshops ontwikkeld; een of twee per buurthuis. De workshops zijn hands-on, actief en specifiek ontwikkeld per buurthuis. Er is uitgegaan van laagdrempelig en makkelijk verkrijgbare materialen. Alle benodigdheden zijn door NEMO verzorgd en beschikbaar gesteld aan de buurthuizen.

3. *Trainen van de buurthuismedewerkers en gezamenlijke workshops*

De buurthuismedewerkers zijn getraind in de (natuur) wetenschappelijke achtergrond van de workshops. Zoals de ontwerpcyclus en de wetenschappelijke principes en de activiteiten die hier onderdeel van zijn. Op deze manier is gezorgd voor een duurzame implementatie en zijn eventuele barrières weggenomen. Vervolgens is de ontwikkelde workshop gezamenlijk door medewerkers van NEMO en de buurthuizen gegeven in het buurthuis.

4. *Delen van de opgedane kennis*

In dit handboek zijn alle ontwikkelde workshops te vinden. Het handboek zal ook via de website van NEMO ter beschikking worden gesteld.

”Wat ik erg mooi vind aan de training is dat jullie ons meenemen en aansporen. Jullie gaven in de training goed aan dat het niet erg is om toe te geven dat je iets niet weet of dat kinderen misschien een beter idee hebben dan jij. Dan zeggen jullie: “Dat weet ik niet; misschien kan je dit proberen of proberen of dat voorbeeld ook voor jou werkt; probeer het maar.” Het is goed om te zien dat je niet alles hoeft te weten.”

Miriam van NLCA

(Next Level Chill Academie)





7

8

11

4

6

5

2

3

9

12

13

1

10