



MAAK EEN HELIKOPTER



Samenvatting

De leerlingen maken een papieren helikopter m.b.v. het knipsjabloon op Werkblad 1. Vervolgens onderzoeken ze of de helikopter sneller draait als je extra gewicht toevoegt. De les kan uitgebreid worden met een extra onderzoek. Tijdens het nabespreken is er aandacht voor eerlijk meten. Ook is er een thuisopdracht, de leerlingen onderzoeken met een huisgenoot hoe je de papieren helikopter op een landingsplaats kunt laten landen.

Aantal leerlingen: kan met hele klas

Groep: groep 3&4

Duur activiteit: 40 of 50 minuten

Onderwijsmethode: onderzoekend

Leerdoelen:

- De leerlingen kunnen benoemen wat er verandert aan de draaisnelheid van een papieren helikopter met een beetje extra gewicht.
- De leerlingen kunnen benoemen wat eerlijk meten inhoudt.

Vaardigheden:

- Generiek: fijne motoriek vouwen en knippen van de papieren helikopter. Grove motoriek, het gecontroleerd laten vallen of gooien van de papieren helikopter.
- Ondernemende vaardigheden: samenwerken.
- W&T: observeren, onderzoeksopzet bedenken, eerlijk meten en conclusies trekken.

Materialen per leerling

- 1 paperclip
- 1 schaar
- 1 Werkblad 1 *Helikopter*
- 1 Werkblad 2 *Onderzoeken*
- 1 Werkblad 3 *Thuisopdracht Helikopter*
- 1 potlood of pen

Materialen voor de uitbreiding, per leerling

- 1 wasknijper
- 4 paperclips

Materialen introductie thuisopdracht

- bord
- kommetje
- stoel

Voorbereiding

- Print de werkbladen en verzamel de materialen.
- Maak zelf een helikopter.
- Richt de klas zo in dat de leerlingen veilig hun helikopter kunnen testen. De leerlingen moeten ergens op kunnen staan als ze de helikopter testen. Bijvoorbeeld hun stoel.

Organisatie

- Alle leerlingen knippen en vouwen een eigen helikopter. Bij het onderzoeken, werken ze in tweetallen.
- De les kan uitgebreid worden, de les duurt dan 10 minuten langer en de leerlingen gebruiken extra paperclips en wasknijpers. Het verloop staat onder het kopje *Uitbreiding* verderop in deze lesbeschrijving.



Lesbeschrijving **Helikopter** 40 of 50 minuten

Introductie (10 min)

Vertel dat de leerlingen vandaag een helikopter van papier gaan maken. Ze onderzoeken of de helikopter sneller draait als er extra gewicht aan hangt. Ze beantwoorden die onderzoeksvraag door zelf een experiment uit te voeren. Aan het einde van de les weten ze of de helikopter sneller of langzamer draait met extra gewicht. Ook hebben ze nagedacht waar je op moet letten als je eerlijk wilt meten tijdens een experiment.

Introduceer hoe een helikopter vliegt. Laat bijvoorbeeld een video of foto's zien. Mogelijke bespreekpunten:

- Een helikopter kan recht omhoog en omlaag vliegen. Een vliegtuig kan dat niet die vliegt altijd naar voren.
- Bij een helikopter zorgt het draaien van de rotorbladen ervoor dat deze vliegt. Een motor brengt de rotorbladen in beweging.
- Helikopters worden veel gebuikt in noodsituaties. Ze hebben niet zoveel plek nodig om te landen omdat ze ook recht omhoog en omlaag kunnen vliegen. Dat is handig als er ergens een ongeluk gebeurt is en iemand moet snel naar het ziekenhuis gebracht worden (traumahelikopter). Helikopters kunnen ook op één plek 'stil' in de lucht hangen wat bijvoorbeeld van pas komt als er ergens brand is en er vanuit de lucht geblust moet worden (blushelikopter).

Tips:

- Kijk op Wikipedia voor foto's van verschillende type helikopters.
- Video helikopter 'De Helikopter- Alles wat rijdt en vliegt- Helden van de stad'
<https://www.youtube.com/watch?v=iVRd80WBibA>

Laat nu de voorbeeld papieren helikopter zien. Deze gaan de leerlingen zelf maken. Strek je arm omhoog en laat de helikopter vallen. Wat zie je? Bespreek met de leerlingen wat ze zien. De twee rotorbladen draaien. Hij valt niet meteen op de grond, doordat de rotorbladen draaien vliegt de helikopter even door de lucht, net als een echte helikopter.

Knippen en vouwen (10 min)

Geef iedere leerling een schaar en Werkblad 1. Volg met de leerlingen onderstaande stappen:

- Op Werkblad 1 staan twee figuren, hiervan ga je de helikopter maken.
- Knip eerst het werkblad doormidden.
- Knip één helikopter langs de buitenlijnen uit, de dikke zwarte lijnen zijn de kniplijnen. Let op: knip één van de twee figuren uit. De tweede is extra;
- Knip nu deel 1 en 2 van elkaar los langs de dikke zwarte lijn. Laat dit aan de leerlingen zien.
- Maak twee knipjes op de dikke zwarte lijn boven de delen 3 en 4. Laat dit aan de leerlingen zien.
- Vouw deel 3 over de stippellijn naar buiten toe.



- Vouw deel 4 over de stippellijn naar buiten toe;
- Vouw het onderste stukje onder deel 3 en 4, naar achteren en omhoog over de stippellijn.
- Vouw nu een rotorblad naar links over de vouwlijn en een rotorblad naar rechts over de vouwlijn. Klaar!

Onderzoeken (10 min)

Deel Werkblad 2 *Onderzoeken* uit. Lees de onderzoeksvraag voor. Laat de leerlingen op hun stoel staan om hun eigen helikopter, zonder een paperclip, een keer te laten vallen. Laat de leerlingen vervolgens op het werkblad bij de stap 'voorspelling' aangeven wat zij denken.

Geef iedere leerling een paperclip. De leerlingen onderzoeken nu in tweetallen wat er gebeurt met de draaisnelheid van de rotorbladen als er gewicht in de vorm van een paperclip wordt toegevoegd. Ze geven op het werkblad aan wat hun conclusie is.

Bespreek na 5 minuten de conclusies van de leerlingen. De helikopter draait sneller als je extra gewicht toevoegt. Wanneer de helikopter valt, komen de rotorbladen van de helikopter in botsing met lucht. De bladen worden dan een beetje naar buiten geduwd. Ze zitten alle twee aan een ander deel van het rechte stuk eronder vast en wijzen een tegengestelde kant op. Door die beweging gaat hij draaien. De helikopter met de paperclip is zwaarder, waardoor de rotorbladen met meer kracht naar buiten worden geduwd als de helikopter valt en met de lucht botst. De helikopter draait daardoor sneller.

Besteed ook aandacht aan de manier waarop ze het experiment hebben uitgevoerd. Hoe kun je zeker weten dat de helikopter met de paperclip sneller draait? Hoe kun je eerlijk meten? Geef een aantal voorbeelden en laat de leerlingen ook zelf hiervoor oplossingen bedenken.

- Laat een helikopter met een paperclip en een zonder tegelijkertijd vallen zodat je goed kunt zien en vergelijken wat het verschil is.
- Teken een lijn op de muur zodat je beide helikopters van precies dezelfde hoogte laat vallen.
- Tel af, zodat je beide helikopters echt tegelijkertijd laat vallen.
- Doe het experiment vaker dan één keer. Als je tien keer hetzelfde experiment doet en er komt steeds hetzelfde uit dan weet je redelijk zeker dat je conclusie klopt.



Uitbreiding (10 min)

Laat de leerlingen zelf verder onderzoeken hoe ze de helikopter sneller kunnen laten draaien. Ze bedenken zelf een onderzoeksvraag. Er zijn meerdere paperclips of wasknijpers beschikbaar. Er is geen werkblad.

Besteed tijdens het begeleiden aandacht aan het eerlijk meten van de resultaten.

Bespreek na 5 minuten waar de leerlingen achter wilden komen en hoe ze hun experiment hebben uitgevoerd.

De volgende zaken zijn van invloed op de draaisnelheid van de rotorbladen:

- Het gewicht is gelijk/symmetrisch verdeeld over de helikopter, waardoor deze stabiel is en recht naar beneden valt, hierdoor draait hij sneller.
- Als je extra gewicht aan de onderkant van de helikopter toevoegt draaien de rotorbladen sneller. Echter als er te veel gewicht aan de helikopter hangt, wordt de neerwaartse kracht zo groot dat de helikopter niet draait maar naar beneden valt.

Introductie thuisactiviteit en afsluiting (10 min)

Bespreek dat de leerlingen vandaag een experiment hebben gedaan. Ze zijn te weten gekomen dat een papieren helikopter met paperclip sneller draait dan een zonder paperclip. Ook hebben ze nagedacht waar je op moet letten als je eerlijk wilt meten tijdens een experiment.

Vertel de leerlingen dat ze de helikopter mee mogen nemen naar huis en deel Werkblad 3 uit.

Maak met een bord en kommetje een landingsplaats en zet de stoel klaar, zoals op de foto op het werkblad. Leg de thuisopdracht uit.

- Maak thuis een landingsplaats voor de helikopter, zoals je hier ziet.
- Vraag thuis iemand om met je mee te onderzoeken. Je vader of je moeder, je broertje of zusje, je oma of de buurman, wie er maar zin heeft!
- Gebruik de knipfiguren onderaan werkblad 3 om nog 1 of 2 extra helikopters te maken. Ga om de beurt op de stoel staan, wie lukt het om zijn helikopter precies in het kommetje te laten vallen?

Doe voor hoe dit eruit kan zien: ga op de stoel staan en laat de helikopter vallen. Vertel dat ze de helikopter kunnen aanpassen om te onderzoeken of hij dan vaker in het kommetje landt.

Bijvoorbeeld door een wasknijper aan de helikopter te hangen, het onderste deel in een punt te vouwen of de vorm of richting van de rotorbladen aan te passen of iets anders wat ze zelf bedenken.

Vertel wanneer je in de klas bespreekt wat de leerlingen thuis hebben ontdekt. Ze laten dan hun oplossingen zien.

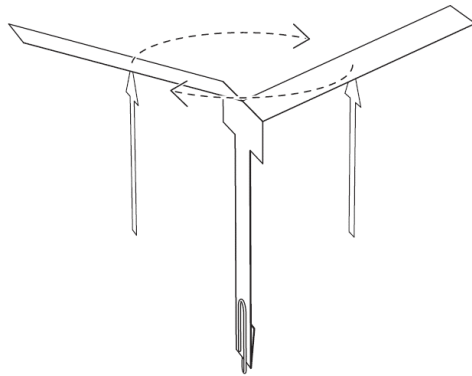
Tip:

De leerlingen kunnen hun onderzoek thuis ook filmen. De video kan dan tijdens het bespreken in de klas gebruikt worden.



Extra informatie voor de leerkracht

De bladen van de papieren helikopter zijn niet stijf en kunnen bewegen. Wanneer de helikopter valt, ondervindt het luchtweerstand. De lucht duwt tegen de bladen waardoor ze een klein beetje omhoog buigen. Een deel van die luchtstoot tegen de bladen wordt omgezet in een zijwaartse duw, waardoor de bladen gaan draaien.

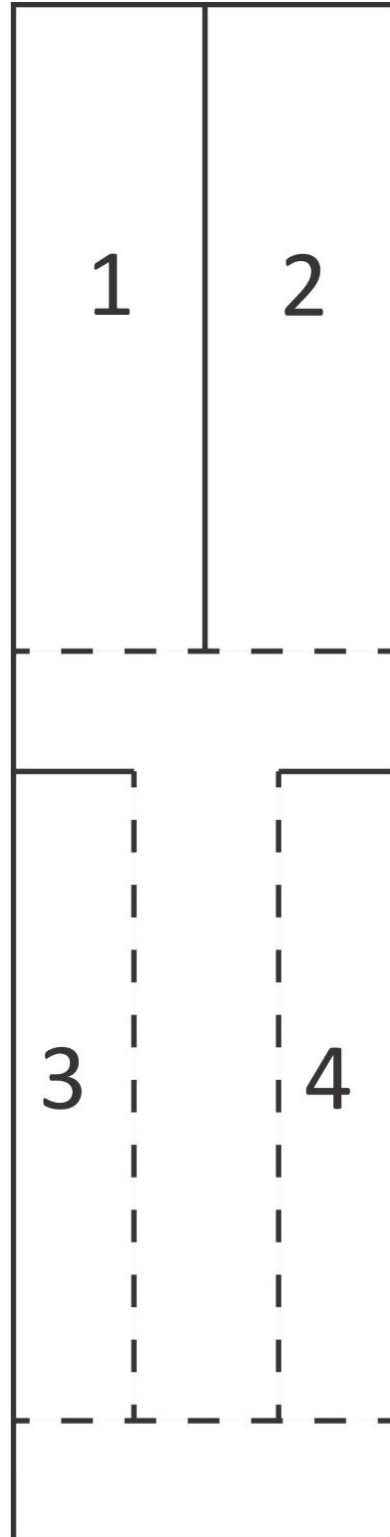
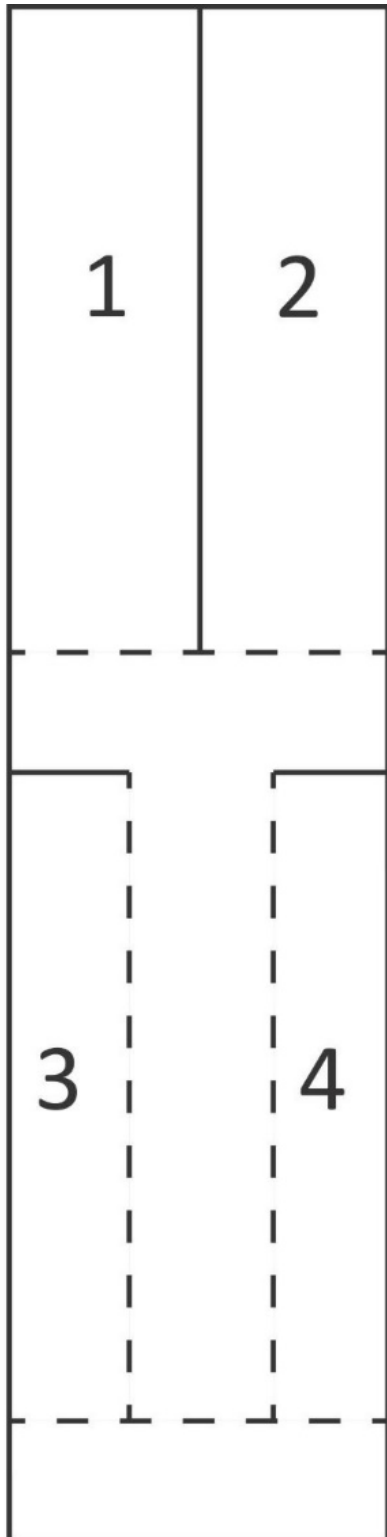


Toelichting illustratie: dit is een vooraanzicht van de helikopter. De pijlen laten zien hoe een deel van de kracht van de luchtweerstand op de bladen wordt omgezet in een zijwaartse draai.



Werkblad 1 Helikopter

————— = knippen
- - - - - = vouwen





Werkblad 2 Onderzoeken

Vraag

Welke helikopter draait sneller?



Zonder paperclip



Met paperclip

Voorspelling

Wat denk jij? Kleur het vakje.



Zonder paperclip



Met paperclip

Experiment

Probeer het uit.

Conclusie

Welke helikopter draait sneller? Kleur het vakje.



Zonder paperclip



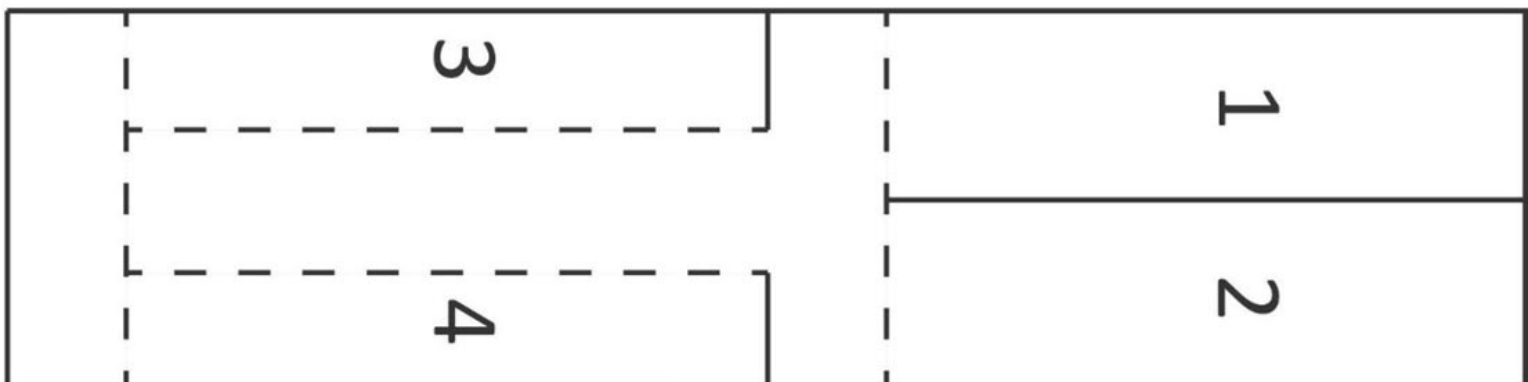
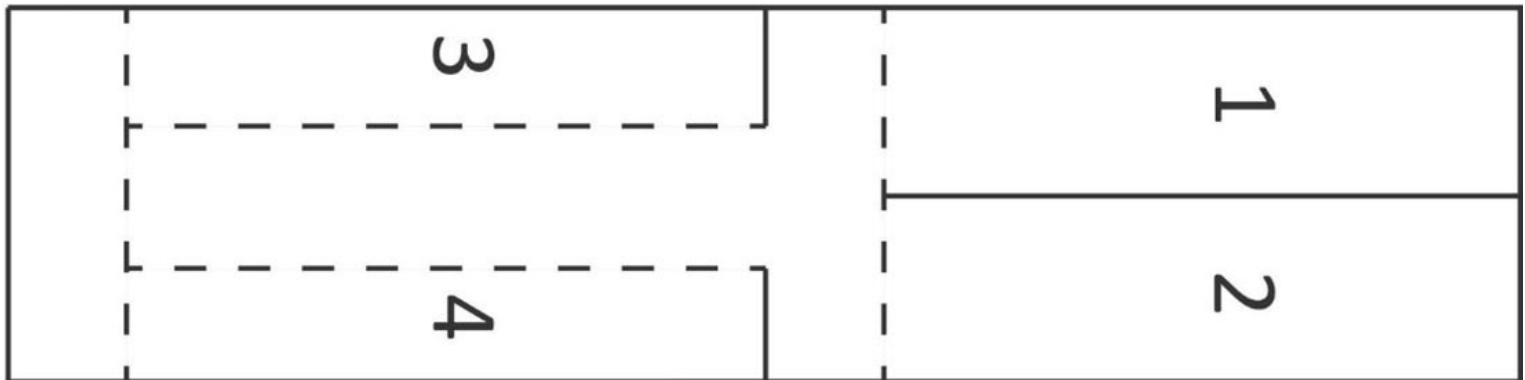
Met paperclip



Werkblad 3 Thuisopdracht Helikopter

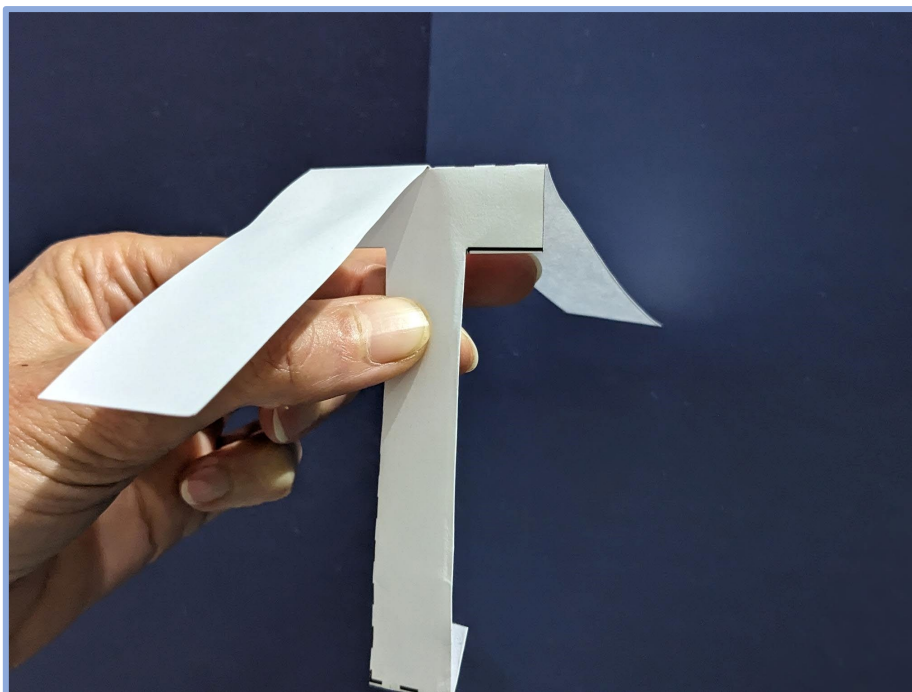
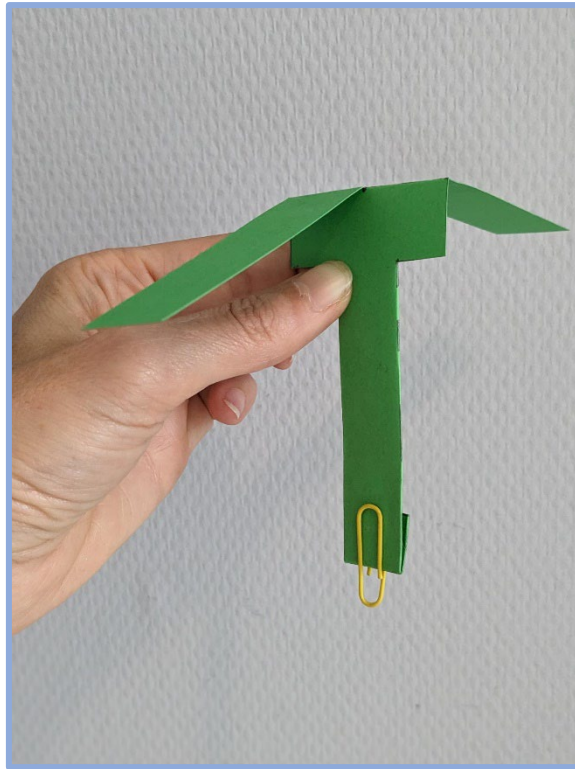
Doe deze opdracht samen.

1. Knip en vouw twee helikopters.
2. Zet een bord op de vloer.
3. Zet op het bord een klein kommetje. Het bord met het kommetje is de landingsplaats voor de helikopter.
4. Zet een stoel in de buurt van het bord. Laat om de beurt de helikopter landen, wie krijgt hem in het kommetje?
5. Verder onderzoeken. Wat verandert er als je...
 - een wasknijper aan de onderkant van de helikopter hangt?
 - het onderste deel in een punt vouwt?
 - de rotorbladen in een andere vorm of richting vouwt?





Voorbeelden





Colofon

©SENSEE.

This publication is a product of SENSEE (2022-1-NO01-KA220-SCH-000088663), funded with support from the Erasmus+ Programme of the European Union. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Partners

NTNU - Norwegian University of Science and Technology

GrantXpert Consulting

European University Cyprus

NEMOScience Museum

Ustanova Hiša eksperimentov

Kattem skole



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

Project number: 2022-1-NO01-KA220-SCH-000088663