Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Hallo wereld! We gaan de lucht in.



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Voorwoord

Prikkelen van creativiteit en nieuwsgierigheid

In deze lessenserie maken wij een koppeling tussen het thema van de Kinderboekenweek 2012 ‘Hallo Wereld’ en Wetenschap & Techniek. De lessen zijn gebaseerd op de boeken die het CPNB in het kader van de Kinderboekenweek heeft aangeraden. De kinderen gaan tijdens deze lessen op een onderzoekende en experimenterende manier aan de slag. Een werkwijze die de creativiteit en nieuwsgierigheid prikkelt!

Doorgaande leerlijn

De lessenserie in deze handleiding is geschikt voor de bovenbouw, maar maakt deel uit van een doorgaande leerlijn. Binnen de lessen is er volop ruimte voor uw eigen creativiteit en invalshoeken. U kunt de lessen inzetten als verbreding van activiteiten tijdens de Kinderboekenweek, maar ook goed los van de Kinderboekenweek gebruiken.

Lessenserie vanuit Wetenschap & Techniek

Deze lessenserie wordt u aangeboden door het Expertisecentrum Wetenschap & Techniek (EWT), en is gerealiseerd door het OBD Noordwest in opdracht van Technocentrum NHN, Technocentrum Flevoland en het RTCA. U zult zien én ervaren dat u Wetenschap & Techniek op vele manieren kunt verbinden aan diverse vakgebieden uit het basisschool curriculum.

OBD Noordwest

Nanette Wagenaar
Irma de Bood
Ineke Bruning
Tessel van der Linde

Colofon

Deze handleiding is een uitgave van het Expertisecentrum Wetenschap & Techniek

Samenstelling: OBD Noordwest

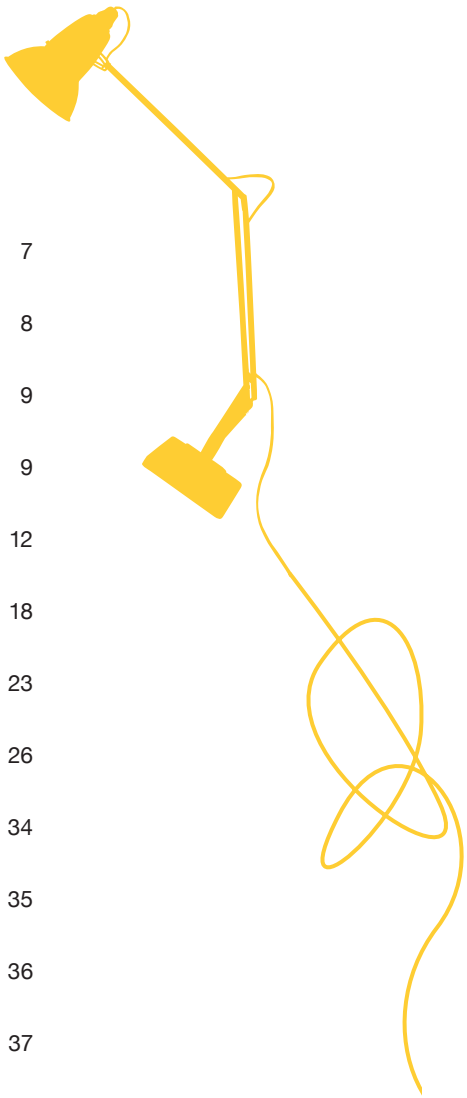
Vormgeving: Rosenmullers Communicatie & Organisatie, BUREAUBAS

© September 2012 Amsterdam:

Expertisecentrum Wetenschap & Techniek Noord-Holland/ Flevoland

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Inhoudsopgave



1.	De wereld van bovenaf!	7
2.	Wetenschap & techniek is dichterbij dan je denkt!	8
3.	Lessenserie	9
	Les 1. De gele ballon	9
	Les 2. Een dagje zweefvliegen	12
	Les 3. Ontwerpen van een eigen vliegtuigje	18
Bijlage 1.	Onderzoekend en Ontwerpend Leren	23
Bijlage 2.	Werkbladen en antwoordkaart proefjes (les 1)	26
Bijlage 3.	Afbeeldingen zweefvliegtuigjes (les 2)	34
Bijlage 4.	Placemat (les 2)	35
Bijlage 5.	Lucht en de werking van een vleugel (les 2)	36
Bijlage 6.	Instructies vouwen zweefvliegtuigjes (les 2)	37
Bijlage 7.	Invulblad bij experiment met de vliegtuigjes (les 2)	41
Bijlage 8.	Ontwerpplan vliegtuigje (les 3)	42

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

1. De wereld van bovenaf!

Fascinatie voor vliegen

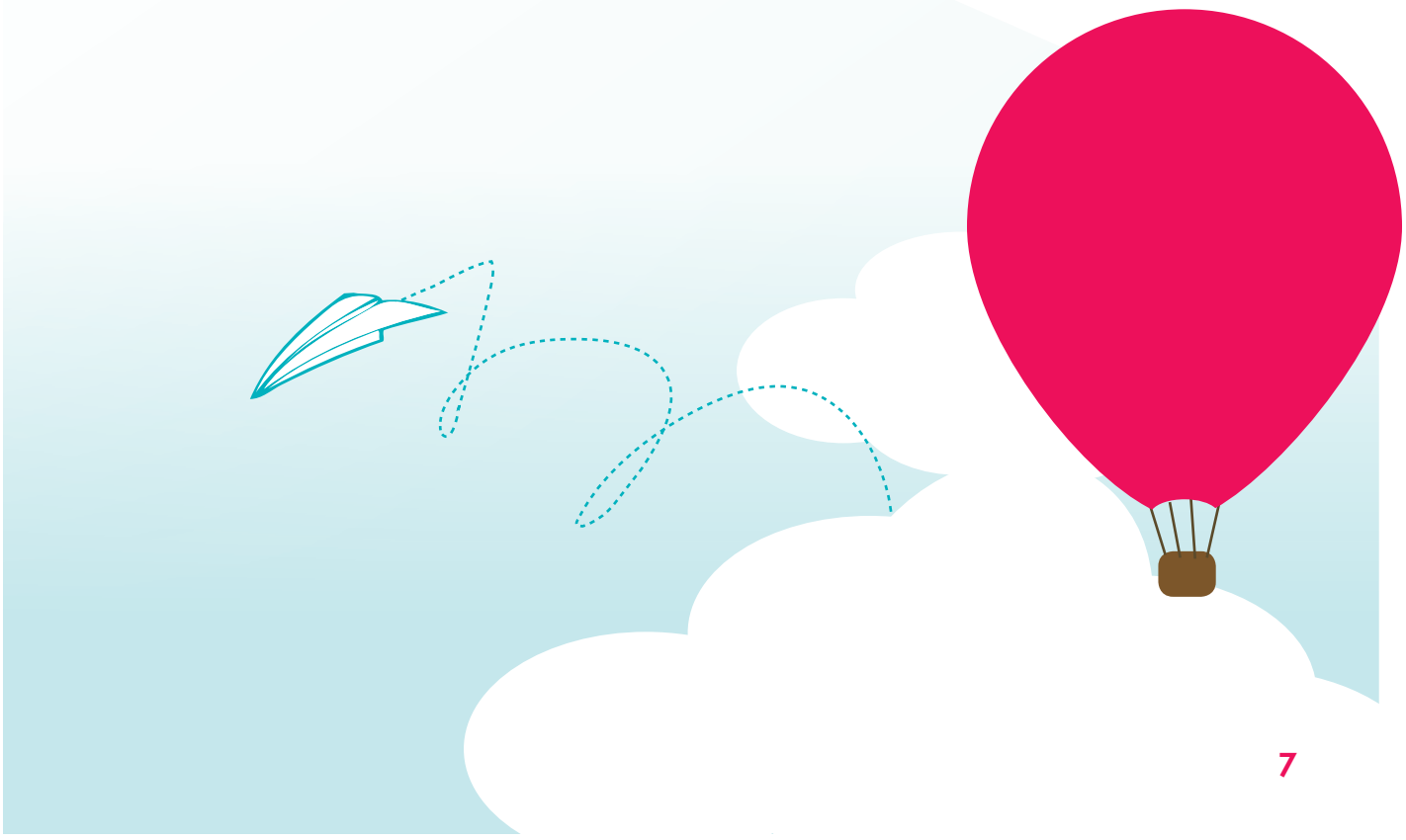
Sinds mensenheugenis is de mens gefascineerd door vliegen. Denk aan de Grieken met hun mythes over Icarus en zijn vader, de Chinezen die de vlieger uitvonden om berichten mee te verzenden en de eerste ballonvluchten, waardoor het al in 1785 lukte om Het Kanaal naar Engeland over te steken. Achter deze fascinatie voor vliegen schuilt nieuwsgierigheid en creativiteit: de mens wil ontdekken, onderzoeken en uitvinden.

Toegankelijke wereld

Dankzij deze vernieuwingsdrang hebben wij ons door de eeuwen heen steeds verder ontwikkeld en lukte het om de wereld meer en meer naar onze hand te zetten. Zo is de wereld meer toegankelijk geworden dankzij onze ontdekkingen rond het vliegen. Reizen door de lucht is nu voor velen een vanzelfsprekende manier van vervoer. Kijk maar eens hoeveel vluchten er per dag op Schiphol aankomen en vertrekken!

Wetenschap & Techniek

Het thema ‘Hallo Wereld!’ van de Kinderboekenweek 2012 is een perfect onderwerp om het domein Wetenschap & Techniek aan te verbinden. Zonder techniek hadden we waarschijnlijk nog maar een fractie van de wereld ontdekt en waren we nauwelijks in contact gekomen met andere culturen!



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

2. Wetenschap & Techniek is dichterbij dan je denkt!

Verwondering en nieuwsgierigheid

Het domein Wetenschap & Techniek (W&T) op de basisschool laat kinderen zich verwonderen en wekt nieuwsgierigheid op naar alledaagse dingen uit de wereld om hen heen. W&T daagt kinderen uit zich dingen af te vragen die ze echt willen weten en vervolgens daar de antwoorden op te vinden. Niet door feitjes op Google op te zoeken, maar door zelf te redeneren en voorkennis, ideeën en gegevens te combineren.

Onderzoekend en Ontwerpend Leren

De onderwijsvorm die hiervoor gebruikt wordt, is Onderzoekend en Ontwerpend Leren. Bij deze onderwijsvorm vindt er veel interactie met en tussen kinderen plaats. Kinderen werken samen, waarbij u hen begeleidt en de koers in de gaten houdt. Als begeleider van het proces, stelt u open vragen en stuurt u het proces waar nodig bij.

Meer theorie over Onderzoekend Leren en de onderzoekscyclus vindt u in bijlage 1.

Onderzoekscyclus

De lessen worden ingericht aan de hand van een onderzoekscyclus. Dit is een stapsgewijze cyclus die begint bij verwondering (confrontatie), verder gaat met verkennen, experimenteren, conclusies trekken, presenteren en tot slot verdiepen. U en de kinderen formuleren onderzoeksvragen en bedenken experimenten om tot bewijzen te komen. Een goede onderzoeksvraag is onderzoekbaar, objectief en niet te breed. Er wordt slechts één eigenschap per keer veranderd en onderzocht. Precies zoals wetenschappers het in het echt doen!



Groeiproces

Het doen van onderzoek aan de hand van een interessante vraag is voor zowel de kinderen, u als leerkracht en voor de ouders een boeiend proces. Niet het uiteindelijke resultaat staat centraal, maar juist de vaardigheden die nodig zijn om de verschillende onderzoeksstappen uit te voeren. Wanneer u deze onderzoeksstappen vastlegt met foto's, heeft u een prachtig middel om het proces naar de kinderen toe te reflecteren en om Wetenschap & Techniek te presenteren aan de ouders.

Wetenschap & Techniek in de onderwijsvorm

Onderzoekend en Ontwerpend Leren zorgt voor actieve kinderen, die de kans krijgen de wereld om hen heen vanuit hun natuurlijke nieuwsgierigheid te ontdekken en te begrijpen. De leerkrachten bieden ruimte aan kinderen, zetten hun eigen nieuwsgierigheid in en verwonderen zich samen met de kinderen over alledaagse onderwerpen. Dichtbij, uit de dagelijkse praktijk.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

3. Lessenserie

Les 1. De gele ballon

Materialen

- Boek ‘De gele ballon’ van Charlotte Dematons.
- Diverse ballonnen, opgeblazen en leeg.
- Kopie van de plaat ‘De stad’ uit ‘De gele ballon’.
- Materialen voor de proefjes (bijlage 2.)
- Gekopieerde werkbladen voor de proefjes (bijlage 3.)
- Flip-over en stift/ digibord.
- Pen en papier.

Tijdschema

Lesduur (indicatie): 120 minuten

1.	Introductie:	20 minuten
2.	Ontdekken:	60 minuten
3.	Bespreken:	40 minuten

EEN BIJZONDERE BALLON

1. INTRODUCTIE VAN HET THEMA	
Uw rol	Uitdelen van platen uit de gele ballon.
Wat doen de leerlingen?	De kinderen bekijken de uitgedeelde plaat van de gele ballon en gaan in op de vragen en op reacties onderling.
Doel	• Confrontatie met en verkennen van de (lucht)ballon; • Oefenen van een actieve luisterhouding; • Vergroten van de woordenschat; • Verwoorden van eigen ervaringen.
Materiaal	• Boek ‘De gele ballon’ • Diverse ballonnen, opgeblazen en leeg • Kopie van de plaat ‘De stad’ uit ‘De gele ballon’
Organisatie	Kring
Tijdsindicatie	20 minuten

Lesbeschrijving

U start de les met het boek ‘De Gele Ballon’. U presenteert het boek en vertelt dat er op iedere plaat in het boek een gele ballon te zien is. Vervolgens deelt u aan de kinderen een kopie van de plaat van de stad uit. Op deze plaat heeft een meisje een gele ballon vast. U vraagt de kinderen om de plaat te verkennen en op zoek te gaan naar het meisje. Als iedereen het meisje gevonden heeft, vertelt u dat het meisje de ballon loslaat en dat op dat moment het verhaal van de gele ballon begint…

Vraag de kinderen op basis van de plaat een lijstje van dingen te maken die vanuit de lucht wel, maar vanaf de straat niet te zien zijn. Na deze oefening vraagt u de kinderen de ballonnen - die klaar liggen op de tafel midden in de kring - eens goed te bekijken.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Stel hierbij prikkelende vragen, zoals:

- Wanneer gebruik je ballonnen?
- Welke vorm ballon kan je makkelijker opblazen? Waardoor komt dat?
- Kan je de ballon vervormen? Wanneer wel? Wanneer niet? Waardoor komt dat?
- Kan je aan de niet opgeblazen ballon zien hoe groot deze wordt en welke vorm deze krijgt? Maak een schatting; blaas de ballon op. Klopt je schatting?
- Zijn alle ballonnen even dik/stevig?
- Van welk materiaal is een ballon gemaakt? Waarom wordt juist voor dit materiaal gekozen? Kan je een ander materiaal bedenken dat mogelijk ook geschikt is?

Sluit dit gedeelte af door het trekken van een conclusie: Wat kunnen we nu zeggen over de gele ballon uit het boek? Welke kernmerken van een ballon zal deze ballon uit het verhaal hebben? Noteer: 'De gele ballon uit het verhaal is een ballon die….' en laat de kinderen het vervolgens invullen. U noteert wat de kinderen benoemen op het bord.

2. ONTDEKKEN VAN EEN AANTAL EIGENSCHAPPEN VAN LUCHT	
Uw rol	Voorbereiden van het proefjescircuit. De werkwijze van de proefjes uitleggen en het stellen van ondersteunende vragen.
Wat doen de leerlingen?	Lezen de proefjes en voorspellen vooraf de uitkomst. Voeren stapsgewijs de proefjes uit, beschrijven het proces en de uitkomsten en trekken conclusies.
Doel	Ontdekken van de functie en eigenschappen van lucht.
Materiaal	• Tafels met materialen voor de proefjes, zie materialenoverzicht bijlage 2 • Gekopieerde werkbladen voor de proefjes bijlage 3 • Pennen
Organisatie	Groepjes van 4 kinderen
Tijdsindicatie	60 minuten



Lesbeschrijving

In de eerste les hebben we de wereld bekeken vanuit de lucht; het perspectief van de gele ballon. Lucht speelt een belangrijke rol in het dagelijks leven. Lucht zie je niet, maar heeft wel veel eigenschappen waar we als mensen mee te maken hebben. Bespreek in de klas de volgende vragen:

- Wat is lucht eigenlijk?
- Waar zit lucht allemaal in?
- In welke samenstellingen kan lucht voorkomen?
- Zijn er ook plekken waar geen lucht is? Hoe zou je dat merken? Wat betekent dit voor mensen en dieren?

Vervolgens nodigt u de kinderen uit om in groepjes van 4 plaats te nemen aan de proefjestafels, waarop u het benodigde materiaal al heeft klaar gelegd. Zij gaan één of meer van de volgende proefjes doen met ballonnen, om eigenschappen van lucht te ervaren. De proefjes heten:

- De weegschaal
- Warme lucht
- De slang

Het benodigde materiaal van de proefjes staat beschreven in bijlage 2.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

De kinderen ontvangen van u de werkbladen, waarop het proces van de uit te voeren proefjes beschreven staat. U benadrukt het belang van dit proces. Na het opstellen van de proef volgt altijd eerst de stap van voorspellen. Deze stap is heel belangrijk als het gaat om het stimuleren van het denkvermogen van kinderen. Het uitvoeren van een proef wordt juist interessant wanneer er eerst nagedacht wordt, om vervolgens in alle rust de stappen te volgen.

De werkbladen vindt u in bijlage 2. Op deze werkbladen kunnen de kinderen hun bevindingen schrijven. In deze bijlage vindt u ook de antwoorden op de vragen.

3. BESPREKEN VAN DE UITKOMSTEN VAN DE PROEFJES	
Uw rol	Vragen naar de ervaringen en het bespreken van de ontdekkingen en deze noteren. Leiden van de discussie naar mogelijke verschillen in antwoorden en de gezamenlijke conclusies noteren.
Wat doen de leerlingen?	Luisteren naar de resultaten van de andere groepjes, vergelijken deze met eigen bevindingen, bediscussiëren de resultaten en trekken gezamenlijk een conclusie.
Doel	Trekken van conclusies n.a.v. onderzoek.
Materiaal	• Verzamelde resultaten van de kinderen • Flip-over met stift of digibord
Organisatie	Plenair
Tijdsindicatie	40 minuten

Lesbeschrijving

Na afloop van het experimenteren kiezen de kinderen een proefje uit dat hen het meest heeft verrast. Zij presenteren de uitkomsten van deze proef aan de klas. Wanneer andere groepjes andere uitkomsten hebben gevonden, vraagt u om de uitkomsten te beargumenteren. Hierin heeft u een begeleidende rol. U legt de link naar echte onderzoekers: het is belangrijk dat de kinderen experimenten bedenken die haalbaar zijn en dat ze ‘bewijsmateriaal’ kunnen leveren.

Tot slot probeert u met de klas tot een gezamenlijke conclusie te komen, welke u noteert op een flip-over of een digibord. Wat zijn de eigenschappen van lucht:

- Lucht neemt ruimte in;
- Lucht heeft gewicht;
- Lucht geeft druk;
- Warme lucht neemt meer ruimte in;
- Lucht zie je niet, maar de samenstelling en de temperatuur doen er toe.



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Les 2. Een dagje zweefvliegen

Materialen

- Filmpje Youtube: ‘Een dagje zweefvliegen’.
- Afbeeldingen van zweefvliegtuigjes (bijlage 3, ook te vinden op Google).
- A3-papier voor placemat (bijlage 4).
- 2 ‘gewone’ A4-tjes, 1 gevouwen vliegtuigje.
- Pen/potlood.
- Strookjes papier.
- Verschillende soorten papier zoals krantenpapier, vliegerpapier, A4-papier 80 gr en 120 gr.
- Vouwpapier van 140 gr 16x16 (bijlage 6).
- Paperclips.
- Liniaal.
- Schaar.
- Invulblad voor het uitvoeren van het experiment (bijlage 7).

Tijdschema

Lesduur (indicatie): 120 minuten

1.	Actualiseren voorkennis:	30 minuten
2.	Verkennen:	30 minuten
3.	Bespreken uitkomsten:	15 minuten
4.	Verdiepen:	30 minuten
5.	Bespreken uitkomsten:	15 minuten

1. ACTUALISEREN VAN DE VOORKENNIS EN TOEVOEGEN NIEUWE KENNIS	
Uw rol	De kinderen stapsgewijs laten nadenken.
Wat doen de leerlingen?	Delen ervaringen en kennis over het zweefvliegtuigje en inventariseren wat zij weten over zweefvliegtuigen. Gaan (onderling) in op de vragen.
Doel	• Confrontatie met en verkennen van de werking van een zweefvliegtuig; • Verwoorden van eigen ervaringen; • Relatie leggen vorm, snelheid en mogelijkheid tot vliegen.
Materiaal	• Afbeeldingen bijlage 3 • A3-papier voor placemat bijlage 4 • Pennen/papier • 3 A4-tjes, waarvan 1 gevouwen vliegtuigje • Filmpje van Youtube: ‘Een dagje zweefvliegen’ • Strookjes papier
Organisatie	Kring en groepjes van 4 kinderen
Tijdsindicatie	30 minuten



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Lesbeschrijving

U start de les met een terugblik op les 1: In de vorige les hebben jullie een aantal eigenschappen van lucht ontdekt. Welke weten jullie nog? Vandaag gaan we een stapje verder! We gaan onderzoeken hoe we deze eigenschappen van lucht kunnen gebruiken.

Ter introductie vertelt u dat het al eeuwenlang voor veel mensen een droom is om zo vrij als een vogel door de lucht te zweven. En het bleef niet bij een droom! De luchtballon was het eerste toestel waarin de mens echt kon zweven. Hoe bijzonder ook, erg snel ging het niet. Bovendien waren ze erg afhankelijk van waar de wind ze heen blies. Rond 1800 had de Engelsman George Cayley een oplossing: hij maakte een toestel dat veel op een vogel leek. Net zoals een vogel had het grote vleugels en een staart. De naam van dit toestel: vliegtuig! Dit vliegtuig kon vliegen door heel hard de heuvel af te gaan. Door de wind ging het toestel zweven en zo kon het een stukje vliegen. Dankzij de staart kon het vliegtuig zelfs een beetje sturen! Deze ontdekking was heel erg belangrijk. Tot op de dag van vandaag proberen uitvinders het vliegtuig beter te maken. Bijvoorbeeld door de vleugels langer of korter te maken of de staart en het materiaal aan te passen. Laat de kinderen afbeeldingen zien van het eerste zweefvliegtuig en een zweefvliegtuig anno nu.



Deze afbeeldingen vindt u in bijlage 3.

U deelt de kinderen in groepjes van vier en geef ieder groepje een placemat. Vraag de kinderen wat zij al weten van een zweefvliegtuig. Zij noteren dit in hun eigen ‘taartpunt’ op de placemat. Na enkele minuten krijgen zij de opdracht om met elkaar te overleggen welke belangrijke woorden ze in het middenvak opschrijven. Aan de hand van de woorden in het middenvlak vertellen de kinderen klassikaal wat ze weten over het zweefvliegtuig.

Zie instructie voor de placemat in bijlage 4.

Aan de hand van drie A4-tjes gaat u het woord zweven verder verkennen.

- Van het eerste vel maakt u een prop dat u laat vallen. De prop valt recht naar beneden.
- Het tweede vel laat u horizontaal naar beneden vallen. Het vel dwarrelt naar beneden.
- Van het derde vel heeft u vooraf een vliegtuigje gevouwen dat u nu de lucht in gooi. Het vliegtuigje vliegt even door de lucht voordat het valt.

Vraag de kinderen of ze aan de hand van wat ze net gezien hebben kunnen omschrijven wat zweven is? Wat is belangrijk bij zweven? Wat zijn de voorwaarden om te zweven?

- Zweven is langzaam vallen, waarbij door de vorm optimaal gebruik wordt gemaakt van de opwaartse druk.
- Om te kunnen zweven is een startsnelheid nodig.

Kom gezamenlijk tot de conclusies dat vorm en startsnelheid bepalen of iets kan zweven.

Vervolgens kijkt u met de klas naar een filmpje over zweefvliegen en vraagt na afloop of de kinderen nog nieuwe woorden willen toevoegen op de placemat. In het filmpje is te zien dat het vliegtuig omhoog wordt getrokken met behulp van een lier. Vraag hoe het kan dat het vliegtuig zo snel naar boven gaat. Om hier achter te komen gaan de kinderen een proef doen. Ieder kind geeft u een strookje papier en laat ze – hard - over het blaadje heen blazen. Wat gebeurt er? En hoe komt dit?

Zoek op Youtube naar ‘Een dagje zweefvliegen’.

Het blaadje gaat naar een horizontale stand. In bijlage 5 staat uitgebreid beschreven waardoor dit komt.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

2. VERKENNEN	
Uw rol	Scheppen van ruimte, zodat leerlingen ontdekken welke factoren bepalend zijn voor een lang zweefmoment.
Wat doen de leerlingen?	Experimenteren met diverse modellen van zweefvliegtuigen.
Doel	Ontdekken dat grootte, vorm, materiaal en snelheid bepalend zijn voor zweefmoment.
Materiaal	• Diverse soorten papier, verschillende diktes • Vouwpapier van 140 gr 16x16 (voor één van de mogelijke vliegtuigjes uit bijlage 6) • Paperclips • Liniaal • Schaar
Organisatie	Groepjes van 4 kinderen
Tijdsindicatie	30 minuten



Lesbeschrijving

In groepjes van vier gaan de kinderen allerlei vliegtuigjes maken. De opdracht aan de kinderen: probeer uit te vinden wat helpt om een vliegtuigje ver te laten vliegen.

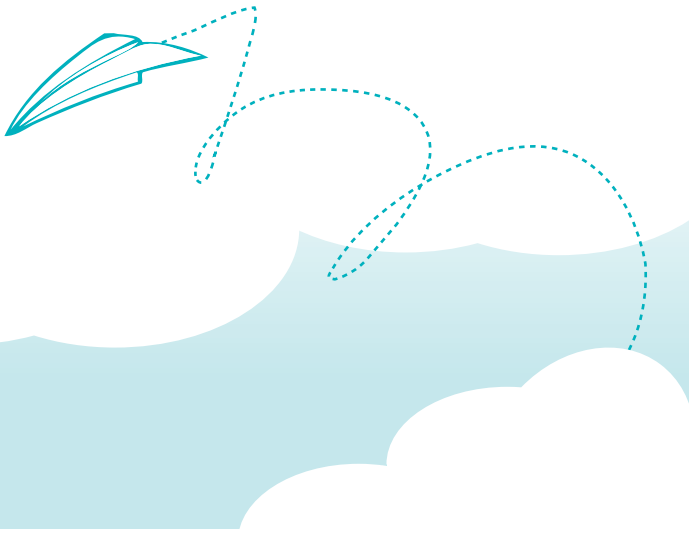
U kunt er voor kiezen om de kinderen hiervoor de beschrijvingen te geven. Maar u kunt er ook voor kiezen om de kinderen gebruik te laten maken van hun eigen kennis. Of door ze zelf op onderzoek te laten gaan. Op internet zijn veel modellen te vinden en op Youtube staan filmpjes waarin wordt voorgedaan hoe je een vliegtuigje kan vouwen.

In bijlage 6 staan beschrijvingen om vliegtuigjes te maken.

Wanneer de kinderen verschillende vliegtuigjes hebben gemaakt, begint het testen. Welk vliegtuigje komt het verst en hoe is dat te verklaren? Zo worden factoren die van invloed zijn zichtbaar: de manier en gooisnelheid van de werper, grootte, vorm en materiaal van het vliegtuig.



U hoeft in deze fase geen afspraken te maken over wat mag en wat niet mag. De kracht zit ‘m juist in het opdoen van verschillende ervaringen. U loopt rond, observeert en legt desgewenst af en toe de activiteit even stil om een ervaring van leerlingen te delen.



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

3. BESPREKEN VAN DE UITKOMSTEN VAN DE VERKENNINGSFASE	
Uw rol	Vragen naar de ervaringen van kinderen en ze uitdagen om te benoemen wat ze ontdekt hebben.
Wat doen de leerlingen?	Luisteren naar de resultaten van de andere groepjes en vergelijken deze met hun eigen bevindingen; komen met behulp van uw vragen tot het benoemen van de factoren die van invloed zijn op het zweefmoment.
Doel	Het kunnen benoemen van de factoren die van invloed zijn op het zweefmoment.
Materiaal	Geen
Organisatie	Kring of klassengesprek
Tijdsindicatie	15 minuten

Lesbeschrijving

U bespreekt met de leerlingen de uitkomsten van de experimenten. Vragen die u hier kunt stellen zijn:

- Wat hebben jullie ontdekt?
- Wanneer zweeft het vliegtuigje het beste? Wat speelt daarbij een rol? (Materiaal, vorm, grootte en gooisnelheid).
- Kunnen julie uitleggen waarom dat zo is?
- Zijn er verschillende uitkomsten?
- Hoe kan dat?

Conclusie: de vorm, het materiaal, de grootte en de wijze van gooien spelen een rol bij het zweefmoment. Dit noemen we de variabelen; aspecten die verschillen van elkaar.

4. VERDIEPEN VAN DE VERKENNING	
Uw rol	Begeleiden van de leerlingen bij hun experiment door het stellen van denkvragen.
Wat doen de leerlingen?	Experimenteren met één variabele.
Doel	Ervaren dat door het wijzigen van één variabele je zicht krijgt op wat werkt.
Materiaal	• De verschillende vliegtuigjes van fase 2 • Materiaal om nieuwe vliegtuigjes te maken: papier, schaar, liniaal, paperclips • Invulblad bijlage 7 • Pennen
Organisatie	Groepjes van 4 kinderen
Tijdsindicatie	30 minuten

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Lesbeschrijving

U legt de kinderen uit dat het bij het doen van onderzoek essentieel is om niet te veel variabelen tegelijk te onderzoeken. Kies daarom voor de variabele die steeds verandert, terwijl de anderen gelijk blijven. Daar is een onderzoeksvraag voor nodig. De onderzoeksvraag voor nu is: hoe ver vliegt jullie vliegtuigje?

De groepjes bepalen met welke factor - vorm, grootte, materiaal of gooisnelheid - ze verder willen experimenteren. Hierin kunt u de kinderen vrijlaten of sturen door ze een voorstel te doen. Om aan het eind van de les veel verschillende informatie te genereren, is het belangrijk dat de groepjes voor verschillende experimenten kiezen. Denk bijvoorbeeld aan:

- Een groep besluit om alle vliegtuigjes van hetzelfde materiaal te maken met ongeveer dezelfde grootte en door dezelfde persoon geworpen, maar steeds een andere vorm. Welke invloed heeft dan de vorm?
- Een groep kiest voor één vorm en materiaal en verschillende groottes. Welke grootte vliegt het verst?



U geeft de kinderen het invulblad voor bij het experiment en bespreekt de te zetten stappen. De kinderen vullen per groepje het blad in. De eerste twee stappen bespreekt u klassikaal. Zo krijgt u zicht op de vaardigheid van de kinderen om een experiment op te zetten. Vervolgens gaan ze hun experiment uitvoeren en beschrijven hun bevindingen op het blad.

Zie bijlage 7. voor het invulblad.

5. BESPREKEN VAN DE UITKOMSTEN VAN DE EXPERIMENTEN	
Uw rol	Vragen naar de ervaringen van kinderen en hen uitdagen te benoemen wat ze ontdekt hebben. Geven van feedback op de behaalde resultaten door het stellen van vragen.
Wat doen de leerlingen?	Luisteren naar de resultaten van de andere groepjes. Vergelijken dit met hun eigen bevindingen.
Doel	• Het leren opzetten van een experiment; • Het leren trekken van conclusies.
Materiaal	• Verzamelde resultaten van de leerlingen op het invulblad • Flip-over/digibord
Organisatie	Kring of klassengesprek
Tijdsindicatie	15 minuten



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Lesbeschrijving

Ieder groepje licht het experiment en de uitkomst toe:

- Wat hebben wij onderzocht?
- Wat dachten we dat er ging gebeuren en wat zagen we?
- Wij denken dat het komt door…

U vraagt door als kinderen vertellen wanneer er iets niet goed ging.
Vraagsuggesties hiervoor zijn:

- Zijn jullie er achter gekomen waar dat aan lag?
- Hebben jullie iets veranderd?
- En wat was toen het effect?

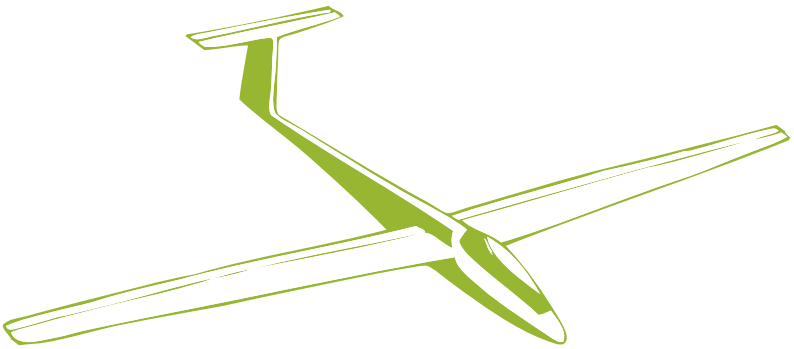
Vat samen wat dit experiment heeft opgeleverd en schrijf de belangrijkste conclusies op een flip-over/digibord. Welke aspecten dragen bij aan een goed zweefmoment? Laat de kinderen de relatie tussen vorm, grootte, materiaal en gooiwijze benoemen. In les 3 maken de groepjes op basis van deze informatie een keuze voor een vorm, grootte, materiaal en gooiwijze om zelf een vliegtuigje te ontwerpen die zo ver mogelijk vliegt.

Bewaar de bevindingen op de flip-over/digibord. Deze komen de volgende les weer aan de orde.



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Les 3. Ontwerpen van een eigen vliegtuigje



Materialen

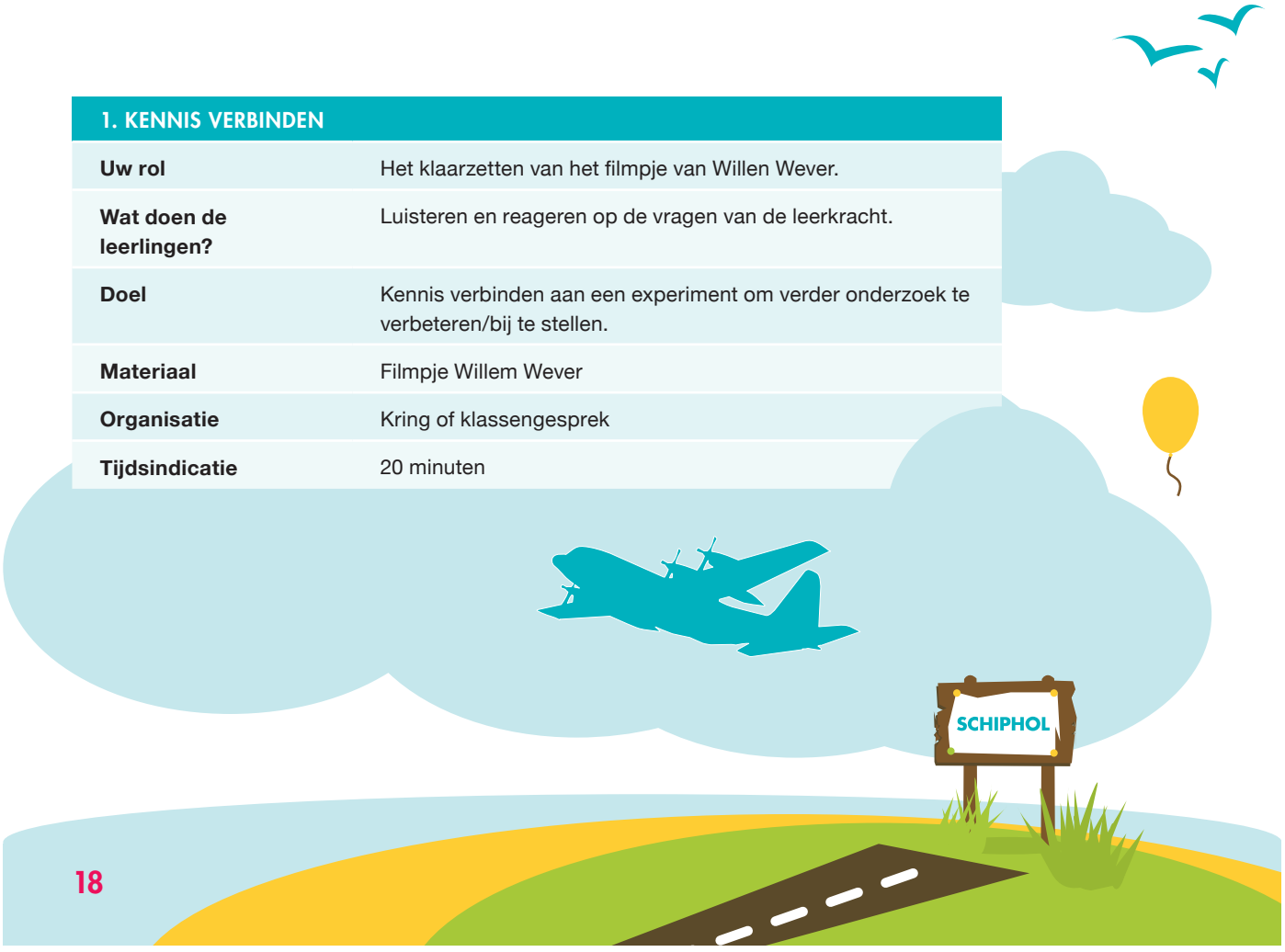
- Filmpje Willem Wever: 'Hoe kan een zweefvliegtuig vliegen zonder motor?'
- Verschillende soorten papier van verschillend formaat en dikte.
- Vouwpapier van 30/30.
- Ontwerpplan bijlage 9.
- Paperclips.
- Plakband.
- Liniaal.
- Schaar.
- Fototoestel per groepje.
- Meetlint.
- Lanceerbaan (afgebakend terrein).
- Fototoestel.
- Pennen.

Tijdschema

Lesduur (indicatie): 90 minuten (+ presentaties van 10 minuten verspreid over de week en het verslag)

1. Kennis verbinden: 20 minuten
2. Prototype maken: 30 minuten
3. Testen van het prototype: 20 minuten
4. Bijstellen van het prototype: 20 minuten
5. Presentatie:
   10 minuten per groepje (verspreid over de week)
6. Conclusies en verslag:
   afhankelijk van de groep

1. KENNIS VERBINDEN	
Uw rol	Het klaarzetten van het filmpje van Willen Wever.
Wat doen de leerlingen?	Luisteren en reageren op de vragen van de leerkracht.
Doel	Kennis verbinden aan een experiment om verder onderzoek te verbeteren/bij te stellen.
Materiaal	Filmpje Willem Wever
Organisatie	Kring of klassengesprek
Tijdsindicatie	20 minuten



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Lesbeschrijving

U begint met een terugblik naar de vorige les waarin de kinderen allerlei vliegtuigjes hebben gemaakt. Door te experimenteren zijn de kinderen op allemaal ideeën gekomen om het vliegtuigje zo ver mogelijk te laten vliegen. Weten de kinderen nog wat daarbij een rol speelde?

Vorm, grootte, materiaal, manier van gooien.

U vertelt aan de kinderen dat ze vandaag zelf een vliegtuigje gaan ontwerpen dat zo ver mogelijk kan vliegen.

Voordat de kinderen in groepjes aan de slag gaan met het ontwerpen, laat u ze eerst een filmpje zien van Willen Wever. Na afloop stelt u een aantal vragen:

- Wat hebben jullie gezien?
- Wat weten jullie nu?
- Hoe kunnen jullie deze kennis gebruiken?

Google: Uitzending gemist Hoe kan een zweefvliegtuig vliegen zonder motor?

2. PROTOTYPE MAKEN: ONTWERP EEN VLIEGTUIGJE DAT ZO VER MOGELIJK VLIEGT.	
Uw rol	Controleren of de ontwerpopdracht goed door iedereen is begrepen. Begeleiden van het ontwerpproces.
Wat doen de leerlingen?	Stellen verhelderingvragen om de opdracht duidelijk te krijgen. Verzamelen gegevens uit eerdere experimenten om toe te passen in het ontwerp. Beschrijven een ontwerpplan. Voeren het ontwerp uit.
Doel	Leren dat een ontwerpopdracht eisen in zich heeft die voor iedereen gelijk zijn en één variabele bevat.
Materiaal	• Verschillende soorten papier van verschillend formaat en dikte bijvoorbeeld krantenpapier, vliegerpapier, A4 papier 80gr,120gr,160gr en 200 gr • Vouwpapier of karton van 30/30 • Paperclips • Plakband • Liniaal • Schaar • Fototoestel • Ontwerpplan bijlage 8
Organisatie	Groepjes van 4 kinderen
Tijdsindicatie	30 minuten

Lesbeschrijving

U benoemt de opdracht: maak een vliegtuigje dat zo ver mogelijk kan vliegen. Vervolgens deelt u het ontwerpplan aan de kinderen uit en loopt u de te nemen stappen met ze door. Benadruk het belang van het maken van foto's gedurende het onderzoek.

Zie bijlage 8. voor het ontwerpplan.

Met de aanwezige materialen gaan de kinderen aan de slag met het maken van het prototype. Tijdens het experiment vullen de leerlingen hun bevindingen op het ontwerpplan in. Tijdens het ontwerpen bent u beschikbaar voor vragen en denkt u mee in oplossingsmogelijkheden.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

3. TESTEN VAN HET PROTOTYPE	
Uw rol	Begeleiden van het uitvoeren van het plan.
Wat doen de leerlingen?	Testen hun prototype en letten daarbij op de vaste indicatoren.
Doel	Vanuit de uitkomsten van de verkennende fase en de onderzoeksvraag een plan van aanpak opstellen.
Materiaal	• Eigen ontwerp vliegtuig • Meetlint • Fototoestel • Pennen
Organisatie	Groepjes van 4 kinderen op de lanceerbaan (afgebakend terrein of speelzaal)
Tijdsindicatie	15 minuten

Lesbeschrijving

Het moment is aangebroken; de kinderen gaan hun zelf ontworpen vliegtuigjes testen op de lanceerbaan. Vertel vooraf dat testen betekent dat er aanpassingen ter verbetering gedaan kunnen worden en dat soms een experiment overnieuw moet. Zo verkleint u de kans op grote teleurstellingen of dat kinderen opgeven.

Benadruk de kinderen dat ze niet mogen vergeten dat dit een wetenschappelijk experiment is. De testvluchten moeten ze dus met een wetenschappelijk oog beschouwen, net zoals een echte wetenschapper het ook zou doen. Dat wil zeggen: als het vliegtuig niet goed vliegt of zelfs helemaal niet, is daar een verklaring voor te bedenken!

De kinderen ontvangen een meetlint en vullen tijdens het testen hun bevindingen in op het ontwerpplan. Aan het eind van de testfase bedenken de kinderen welke materialen er nodig zijn om hun ontwerp te verbeteren. Ze maken hiervan een lijstje en in overleg bespreken ze wie voor welke materialen gaat zorgen.

4. BIJSTELLEN VAN HET PROTOTYPE	
Uw rol	Controleren of de kinderen hun verbeterpunten beschrijven. Ondersteunen in het uitvoeren van de aanpassingen, zodat ieder prototype een zo hoog mogelijke kans van slagen heeft.
Wat doen de leerlingen?	Beschrijven de verbeterpunten voor het prototype. Voeren de verbeteringen uit en testen nogmaals.
Doel	• Leren dat een ontwerp diverse fasen van bijstellen en aanpassingen kent; • Leren doorzetten.
Materiaal	• Materialen die nodig zijn om het ontwerp te verbeteren. Kinderen hebben hier zelf een lijst voor opgesteld. • Meetlint • Ontwerpplan • Pennen
Organisatie	Groepjes van 4 kinderen
Tijdsindicatie	20 minuten



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Lesbeschrijving

Het testen van de prototypes heeft uitgewezen dat er nog wel wat verbeterpunten zijn. Let er goed op of de kinderen nog betrokken zijn bij hun ontwerp en stimuleer ze om goed na te denken wat een te maken aanpassing voor mogelijk gunstig effect heeft. De verbetermogelijkheden beschrijven de kinderen in het ontwerpplan. Daarna gaan ze aan de slag met het verbeteren van hun vliegtuigje.

Nadat de kinderen verbeterpunten hebben aangebracht, gaan ze opnieuw het prototype testen. U bent beschikbaar voor vragen en denkt mee in oplossingsmogelijkheden.

5. PRESENTATIE	
Uw rol	Ruimte geven om te presenteren. Stellen van vragen en samenvatten. Leggen van verbindingen tussen de presentaties door het benoemen van overeenkomsten of verschillen in uitkomsten.
Wat doen de leerlingen?	Presenteren het ontwerp. Geven tips aan elkaar tot verbeteringen van het ontwerp. Leggen de presentatie vast op foto.
Doel	Het maken van een vliegtuigje dat zo ver mogelijk vliegt, waarbij de conclusies uit de experimenteerfase worden meegenomen.
Materiaal	• Het ontworpen vliegtuigje • Ontwerptekening • Foto's van de ontwerp en testfase
Organisatie	Presentatie aan de groep
Tijdsindicatie	Ieder groepje 10 minuten verspreid over de week.



Lesbeschrijving

Gedurende de week laat u de groepjes hun bevindingen presenteren. Hiervoor mogen ze het digibord gebruiken. Ze laten de klas een tekening van hun ontwerp zien en vertellen hoe het proces precies verlopen is, waar ze tegen aan liepen en hoe ze het hebben opgelost. Ook laten ze het ontwerp van het zweefvliegtuig zien.

U let er bij de presentatie goed op dat er taal wordt gebruikt die specifiek bij dit experiment hoort.

6. CONCLUSIES EN VERSLAG	
Uw rol	Er voor zorgen dat ieder groepje een inbreng heeft. Ondersteunen bij het samenvatten en formuleren van conclusies.
Wat doen de leerlingen?	Verslag leggen aan de hand van de gemaakte foto's met onderschriften.
Doel	• Vastleggen van het proces met de daarbij behorende foto's, teksten en tabellen; • Consolideren van de kennis en de ervaring.
Materiaal	Dat wat tijdens deze onderzoekscyclus is gemaakt en verzameld.
Organisatie	Groepjes van 4 kinderen
Tijdsindicatie	Afhankelijk van de groep

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Lesbeschrijving

De leerlingen maken een verslag van hun bevindingen waarin ze beschrijven:

- Succesfactoren die ervoor zorgden dat het experiment slaagde.
- Factoren die ervoor zorgden dat het experiment anders verliep of mislukte.
- Kennis die ze hebben gebruikt om tot verbetering te komen.
- Het uiteindelijke resultaat.

In bijlage 8.
Het Ontwerpplan is de laatste vraag het verslag.

De tekst wordt ondersteund door een keuze uit de zelfgemaakte foto's, tekeningen, tabellen en grafieken.

Deze afsluitende activiteit is een samenvattende les waarin teruggekeken wordt op de voorgaande lessen. Het hele onderzoeksproces van proefjes met lucht en de conclusie: wat zijn de eigenschappen van lucht? Naar: wat ben je over lucht te weten gekomen tijdens het experimenteren, tot het ontwerpen van een vliegtuigje dat zo ver mogelijk kan vliegen.

De lessenserie bracht een stapeling aan ervaringen en inzichten die uiteindelijk hebben geleid tot het ontwerp van een luchtvliegtuigje. U benadrukt dat het proces van onderzoek doen veel heeft opgeleverd. Dat is hoe wetenschap werkt: door te experimenteren en vast te leggen kunnen onderzoeksgegevens met elkaar worden vergeleken en kan een experiment worden verbeterd.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 1. Onderzoekend en Ontwerpend Leren bij Natuur en Techniek

Overgenomen uit: Onderzoekend en Ontwerpend Leren bij Natuur en Techniek
LOOL Lesmateriaal, Maart 2007
Pierre Kemmers en Marja van Graft

Onderzoekend leren

Bij onderzoekend leren onderzoeken kinderen organismen, objecten en verschijnselen in hun omgeving onder begeleiding van hun leraar (m/v). Bij ontwerpend leren ontwerpen leerlingen een product. Onderzoeken en ontwerpen zijn werkvormen waarmee verschillende doelen beoogd worden. Enerzijds leren leerlingen (onderzoeks- en ontwerp-) vaardigheden, zoals goed waarnemen, vragen stellen, experimenten opzetten en uitvoeren, voorspellingen doen, problemen verkennen en verwoorden en oplossingen bedenken en beoordelen. Maar omdat de lessenseries betrekking hebben op natuur en techniek ontwikkelen leerlingen ook voor hen relevante concepten uit natuur en techniek. Als een rode draad hier doorheen worden leerlingen gestimuleerd kritisch te zijn, onder meer door hen uit te dagen vragen te stellen over dingen die ze willen weten en op elkaars beweringen en oplossingen te reageren. Dit wordt gevoed door leerlingen activiteiten aan te bieden die verwondering en nieuwsgierigheid bij hen oproepen, waardoor ze tot die vragen komen.

Bij deze manier van werken zijn de instrumentele vakken (taal en rekenen/wiskunde) geïntegreerd met natuur- en techniekonderwijs. Leerlingen werken tijdens de lessenseries in groepjes/tweetallen en zijn bezig met taal. Ze communiceren zowel mondeling als schriftelijk: ze gaan met elkaar in gesprek over hun gedachten of waarnemingen, die ze noteren in hun logboek, ze maken een (schriftelijke) presentatie en presenteren die (mondeling) voor de groep, ze leren de diepere betekenis van (nieuwe) begrippen, halen relevante steekwoorden uit een informatieve tekst enz. Voor rekenen gaat het om het eerlijk meten, het gebruiken van meetinstrumenten zoals een balans en een meetlint, het noteren van gegevens in tabellen en het verwerken van gegevens in grafieken.

Als leerlingen een technisch product maken, zoals een boot of een windmeter, dan kunnen ze het product ook naar eigen inzicht verfraaien. Ze kunnen bij een ontwerptekening ook diepte en structuur in hun ontwerp aanbrengen.

Geconcludeerd kan worden dat het onderzoekend en ontwerpend leren welbeschouwd een rijke leeromgeving is die het leerlingen mogelijk maakt om, geïntegreerd met taal- en rekenen/wiskunde activiteiten, vaardigheden/competenties te ontwikkelen op sociaal-emotioneel, creatief, motorisch en cognitief gebied. Anderzijds biedt een rijke leeromgeving aan te sluiten bij competenties van leerlingen. Een mooie vorm van adaptief onderwijs.

Zevenstappenmodel

Het onderzoekend en ontwerpend leren verloopt via een model met zeven stappen.

Onderzoekend leren

A1. Confrontatie met fenomeen
A2. Verkennen
A3. Opzetten experiment
A4. Uitvoeren experiment
A5. Concluderen
A6. Presenteren / Communiceren
A7. Verdiepen

Ontwerpend leren

B1. Probleem constateren
B2. Verkennen
B3. Ontwerpvoorstel maken
B4. Ontwerpvoorstel uitvoeren
B5. Testen en bijstellen
B6. Presenteren / Communiceren
B7. Verdiepen

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Deze stappen worden in onderstaande tabel verder toegelicht. In elke stap is het de bedoeling dat de leerlingen tot een nieuw doel komen. De manieren om daar te komen kunnen door de leraar gevarieerd worden.

Werken vanuit het zevenstappenplan betekent niet dat de leerlingen de stappen in deze volgorde volgen. Onderzoekers en ontwerpers werken ook niet zo. Bij onderzoeken en ontwerpen spelen alle stappen een rol, maar niet in een van te voren vastgestelde volgorde. Zo kunnen er tijdens het verkennen (A2) redenen zijn om de eerder vastgestelde grens van het thema (A1) aan te passen. Of bij het uitvoeren van het ontwerp (B4) kan het nodig zijn het materiaal dat gebruikt zou gaan worden te verkennen (B2) of te onderzoeken (A3 en4) en opnieuw keuze te maken. Met andere woorden, niet alleen de volgorde van de stappen ligt niet vast, maar ook het ontwerp- en het onderzoekstraject zijn niet helemaal te scheiden. Dit vraagt om een zekere mate van flexibiliteit tijdens de uitvoering van de lessen. In plaats van identieke eindproducten of ingevulde kopieerbladen, zullen leerlingen gevoed door hun creativiteit en andere capaciteiten een grote verscheidenheid aan producten laten zien als opbrengst van de lessenserie.

Onderzoekend leren

Ad A1: Confrontatie
Aan het eind van deze stap is voor de leerlingen het thema en de begrenzing hiervan duidelijk.

Ad A2: Verkennen
Aan het eind van deze stap zijn de leerlingen eigenaar geworden van het probleem of de onvanzelfsprekendheid, hebben ze verschillende facetten ervan verkend en hebben ze zich gericht op één onderzoeksvraag met een bijbehorende verwachte uitkomst (de voorspelling).
Dit is een belangrijk proces waarin het kind vertrouwd raakt met het probleem. Wanneer de situatie zich ervoor leent is het ook waardevol om vertrouwd te raken met het materiaal en wat er mee kan. Dit noemen we aanrommelen. Belangrijk is hierbij kinderen zo veel mogelijk hun eigen gang te laten gaan en eventueel verdiepende vragen te stellen.
In een klassikaal gesprek dat hierop volgt is het de bedoeling de leerlingen te laten inzien dat er iets ongewoons aan de hand is. Door te zien dat er iets ongewoons gebeurt wordt de nieuwsgierigheid geprikkeld en erkennen leerlingen het probleem: ze worden eigenaar van het probleem.
Herformuleer de associaties /vragen/ideeën naar stellingen (“dus jij denkt dat jouw hartslag lager is dan haar hartslag omdat jij meer aan sport doet?”). Hier is een kritische houding bij nodig. Door je af te vragen of de stelling wel klopt, ontstaat op een gegeven moment een onderzoeksvraag (“hebben mensen die meer aan sport doen een lagere hartslag?”) Hier kan een antwoord op gegeven worden door het te testen / te onderzoeken. Vandaar de term onderzoeksvraag.

Ad A3: Opzetten experiment
Aan het eind van deze stap weten de leerlingen wat voor een experiment ze gaan doen om hun onderzoeksvraag te beantwoorden. Ze weten hoe en met welke materialen ze dat gaan doen.

Ad A4: Uitvoeren experiment
Aan het eind van deze stap hebben de leerlingen het experiment uitgevoerd en de resultaten geordend.

Ad A5: Concluderen
Aan het eind van deze stap hebben de leerlingen de resultaten in verband gebracht met de onderzoeksvraag om tot een conclusie te komen.

Ad A6: Presenteren / Communiceren
Aan het eind van deze stap hebben de leerlingen andere leerlingen of de rest van de klas, inclusief de leraar, op de hoogte gesteld van het verrichte experiment en de conclusie met betrekking tot de onderzoeksvraag.
Het belangrijkste is dat de leerlingen aan leeftijdgenoten vertellen wat ze gedaan en gevonden hebben. Zoek hier een geschikte werkvorm voor waarbij andere kinderen kunnen reageren op hun uitkomsten en er een discussie ontstaat.

Ad A7: Verdiepen
Aan het eind van deze stap hebben de leerlingen door inmenging van de leraar een beeld ontwikkeld van een concept dat ze in eigen woorden mondeling of schriftelijk (logboek) kunnen beschrijven. Op basis hiervan kunnen ze de betekenis deze vertalen naar de betekenis in de eigen leefwereld.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Ontwerpend leren

Ad B1: Probleem constateren
Aan het eind van deze stap is voor leerlingen het op te lossen probleem of behoefte duidelijk. Ook is duidelijk aan welke eisen het product moet voldoen.

Ad B2: Verkennen
Aan het eind van deze stap hebben de leerlingen een beeld van mogelijke oplossingen en hebben ze nagedacht over benodigde constructies, energiebronnen, verbindingen, materialen en gereedschappen die nodig zijn.
De leerlingen brainstormen in deze stap over mogelijke oplossingen en proberen enkele mogelijkheden uit. Ze schetsen, beoordelen materialen en onderzoeken welke constructies, verbindingen of overbrengingen tot de beste oplossing leiden. Ook hier is sprake van een aanrommelstap.

Ad B3: Ontwerpvoorstel maken
Aan het eind van deze stap hebben de leerlingen een definitief ontwerp voor een oplossing geschetst, materialen en gereedschappen benoemd en deze bij elkaar gezocht.

Ad B4: Ontwerpvoorstel uitvoeren
Aan het eind van deze stap hebben de leerlingen het ontwerp uitgevoerd en is het product tot stand gekomen.

Ad B5: Testen en uitvoeren
Aan het eind van deze stap hebben de leerlingen hun product getest. Werkt het? Voldoet het aan de gestelde eisen?

Ad B6: Presenteren / Communiceren
Aan het eind van deze stap hebben de leerlingen aan de rest van de klas verteld welk probleem of behoefte er was, voor welke oplossing ze hebben gekozen en of het product werkt en aan de gestelde eisen voldoet. Zorg ook in deze situatie voor interactie tussen de kinderen.

Ad B7: Verdiepen
Aan het eind van deze stap hebben de leerlingen door begeleide reflectie van de leraar inzicht gekregen in de gebruikte technische principes (constructie, verbinding, overbrenging), de keuze van de gebruikte materialen en gereedschappen.

Tevens kunnen de apparaten gebruikt en geijkt of gekalibreerd worden.

Voor meer informatie over Onderzoekend en Ontwerpend leren verwijzen wij u graag naar de website van SLO Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling www.slo.nl

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 2. Werkbladen en antwoordkaart proefjes (les 1)

PROEF: DE WEEGSCHAAL

Lucht is iets wat je niet ziet. Je merkt het bijna niet, maar toch is het overal om ons heen. Wat is lucht nu precies? Door middel van dit proefje kun je een eigenschap van lucht ontdekken.

Namen van de onderzoeksgroep:

1. .....

2. .....

3. .....

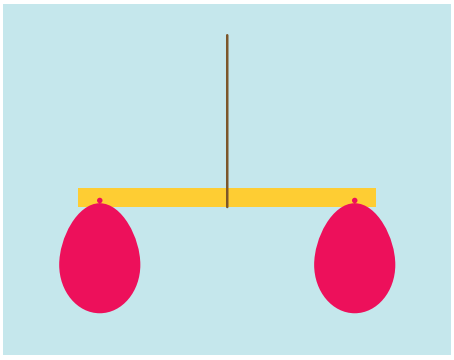
4. .....

Benodigdheden:

- Lat van ongeveer 50 centimeter
- 2 punaises
- 2 ballonnen
- Touwtje van een meter
- Pen of potlood

Opstellen van de proef

1. Hang de lat op door het touwtje in het midden vast te maken (zie tekeningetje)



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

2. Prik de ballonnen ieder op dezelfde afstand van het eind aan de lat vast met de punaises. Zorg dat de lat in evenwicht is (recht hangt).
3. Zet met pen een streepje aan beide kanten van het touw, om zo het touw precies terug te kunnen schuiven als het tijdens de proef verschuift.

Voorspellen

Wat denken jullie dat er gebeurt met de lat als je één van de ballonnen opblaast en weer terug hangt?

.....

.....

.....

Uitvoeren van de proef

Haal nu 1 ballon eraf, blaas hem op en knoop hem dicht. Hang daarna de ballon weer aan de lat, op dezelfde plaats.

Wat is het resultaat?

Wat zien jullie tijdens het uitvoeren van de proef?

.....

.....

.....

Conclusie

Waarom denken jullie dat dit gebeurt?

.....

.....

.....

Welke eigenschap van lucht hebben jullie nu ontdekt?

.....

.....

.....

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 2. Werkbladen en antwoordkaart proefjes (les 1)

PROEF: WARME LUCHT

Lucht is iets wat je niet ziet. Je merkt het bijna niet, maar toch is het overal om ons heen. Wat is lucht nu precies? Door middel van dit proefje kun je een eigenschap van lucht ontdekken.

Namen van de onderzoeksgroep:

1. .....

2. .....

3. .....

4. .....

Benodigdheden:

- Ballon
- Plastic fles van 1,5 liter
- Pan met heet water
- Ovenhandschoenen om de fles en de pan vast te houden

Opstellen van de proef

1. Rek de ballon een beetje uit en trek hem over de hals van de fles.

Voorspellen

Wat denken jullie dat er gebeurt als je de fles nu in een pan met heet water zet?

.....

.....

.....

Uitvoeren van de proef

Zet de fles in de pan met heet water. Eén van de onderzoekers houdt de pan vast, een ander zet de fles er in. Druk de fles zo ver mogelijk onder water. Let op: het waterniveau stijgt, zorg er voor dat het water niet de pan uit kan.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Wat is het resultaat?

Wat zien jullie tijdens het uitvoeren van de proef?

.....

.....

.....

Conclusie

Waarom denken jullie dat dit gebeurt?

.....

.....

.....

Welke eigenschap van lucht hebben jullie nu ontdekt?

.....

.....

.....

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 2. Werkbladen en antwoordkaart proefjes (les 1)

PROEF: DE SLANG

Lucht is iets wat je niet ziet. Je merkt het bijna niet, maar toch is het overal om ons heen. Wat is lucht nu precies? Door middel van dit proefje kun je een eigenschap van lucht ontdekken.

Namen van de onderzoeksgroep:

1. .....

2. .....

3. .....

4. .....

Benodigdheden:

- Knipvel van de slang op dun karton/ zwaarder papier
- Schaar
- Touwtje
- Radiator die aanstaat of een andere warmtebron (bijvoorbeeld een broodrooster).

Opstellen van de proef

1. Knip de spiraalvormige slang uit en bind een touwtje aan zijn ‘kop’.
2. Hang de slang boven een warmtebron.

Voorspellen

Wat denken jullie dat er gebeurt als de slang boven een warmtebron (verwarming of broodrooster) hangt?

.....

.....

.....

Uitvoeren van de proef

Hang de slang boven een warmtebron.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Wat is het resultaat?

Wat zien jullie tijdens het uitvoeren van de proef?

.....

.....

.....

Conclusie

Waarom denken jullie dat dit gebeurt?

.....

.....

.....

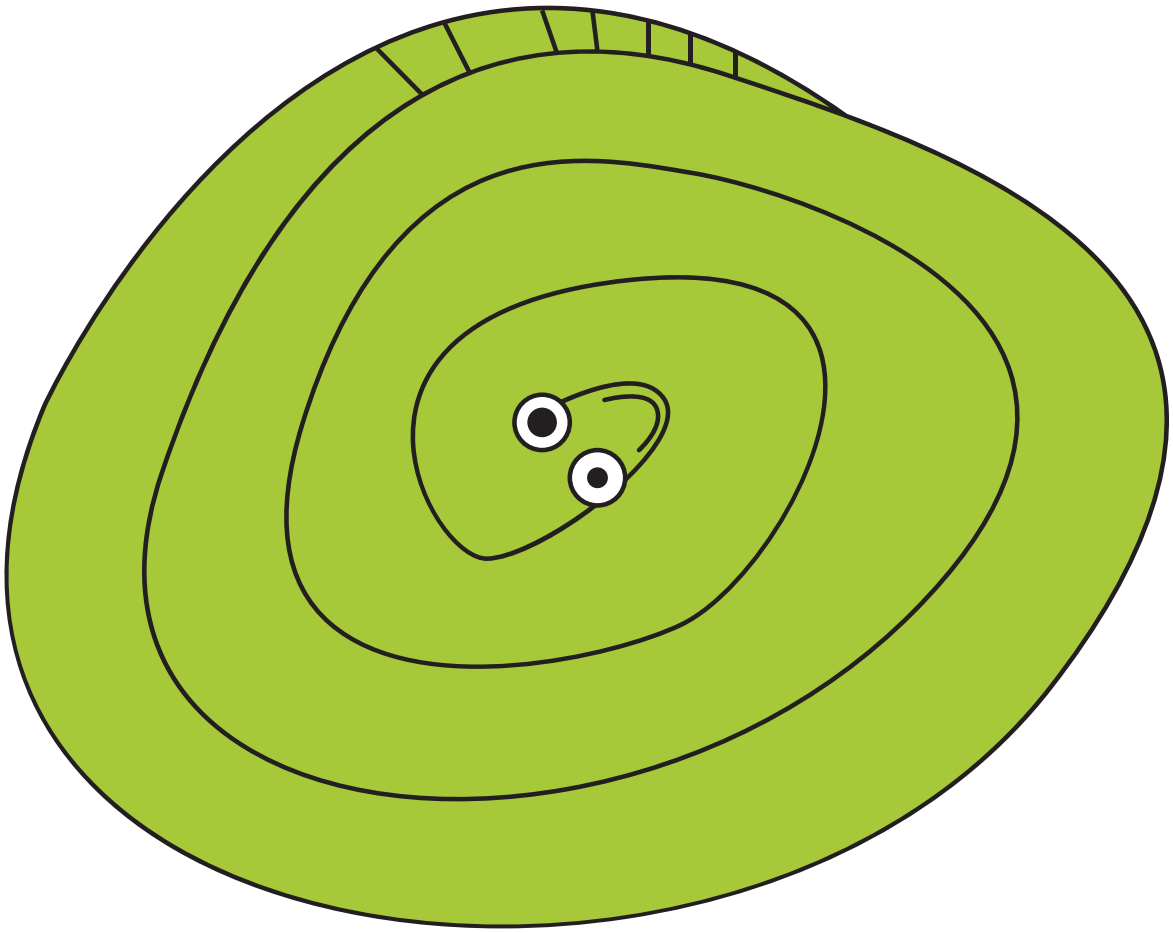
Welke eigenschap van lucht hebben jullie nu ontdekt?

.....

.....

.....

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 2. Werkbladen en antwoordkaart proefjes (les 1)

ANTWOORDKAART

De weegschaal

Wat is het resultaat?
De met lucht gevulde ballon trekt het latje naar beneden.

Conclusie
Waarom denken jullie dat dit gebeurt?
De met lucht gevulde ballon is zwaarder.

Welke eigenschap van lucht hebben jullie nu ontdekt?
Lucht heeft gewicht. Op zeeniveau weegt lucht ongeveer 1 kg per vierkante centimeter. Op een bergtop is lucht een beetje dunner (ijler) en weegt minder.

Warme lucht

Wat is het resultaat?
Wat zien jullie tijdens het uitvoeren van de proef?
De ballon wordt opgeblazen.

Conclusie
Waarom denken jullie dat dit gebeurt? (Eerst allemaal zelf nadenken.)
De lucht in de ballon zet uit als hij wordt verwarmd. De moleculen bewegen sneller en gaan verder uit elkaar. Daardoor wordt de ballon uitgerekt.

Welke eigenschap van lucht hebben jullie nu ontdekt?
Warme lucht neemt meer ruimte in en weegt minder dan dezelfde hoeveelheid koude lucht.

De slang

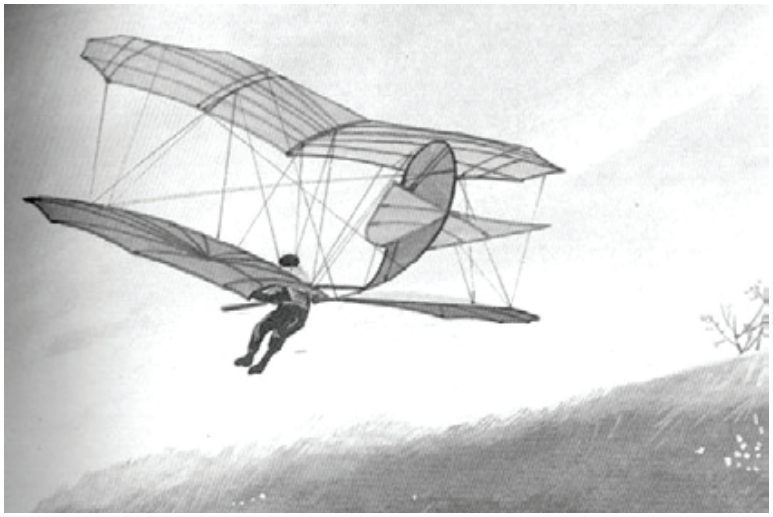
Wat is het resultaat?
Wat zien jullie tijdens het uitvoeren van de proef?
De slang ‘danst’.

Conclusie
Waarom denken jullie dat dit gebeurt?
Hete lucht is minder dicht dan koude lucht en stijgt daarom op. De wegende lucht zorgt ervoor dat de slang gaar draaien. De opwaartse kracht heet ook wel thermiek.

Welke eigenschap van lucht heb je nu ontdekt?
Warme lucht stijgt op.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 3. Afbeeldingen zweefvliegtuig (les 2)



Eerste zweefvliegtuig



Zweefvliegtuig van nu

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

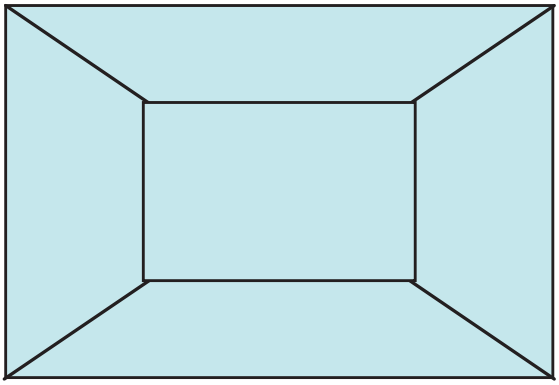
Bijlage 4. Placemat (les 2)

OBD Noordwest Onderwijsdiensten



Doel: Vier kinderen komen tot een gemeenschappelijk antwoord/standpunt.

1. Geef een groep van 4 kinderen een groot vel papier, voorzien van onderstaande indeling:

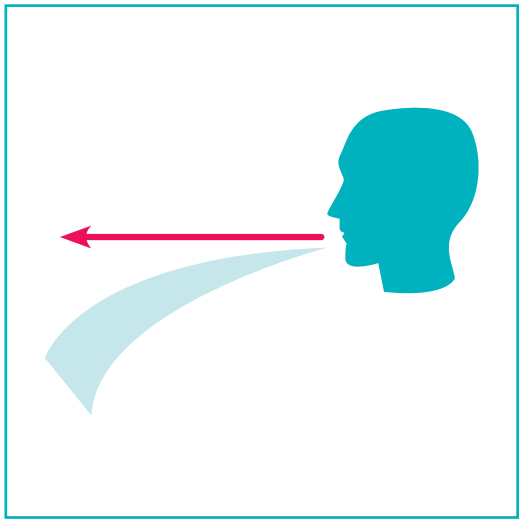


2. Aan iedere zijde neemt 1 kind plaats.
3. U geeft de opdracht.
4. De kinderen schrijven gedurende enkele minuten individuele ideeën, antwoorden op in hun hoek van het vel.
5. Daarna gaan de kinderen overleggen. Dit moet resulteren in een gemeenschappelijk antwoord/standpunt/top 3/etc.
6. Het gemeenschappelijk antwoord/standpunt schrijven de kinderen in de rechthoek in het midden.
7. U vraagt plenair kort om een reactie/toelichting.

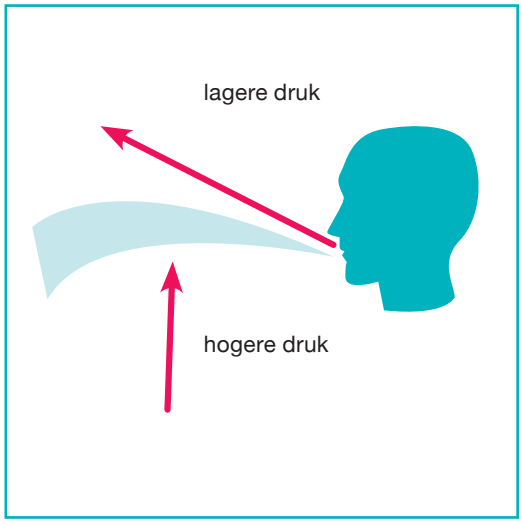
Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 5. Lucht en de werking van een vleugel (les 2)

Wat gebeurt er als je – hard – over een blaadje blaast? Het blaadje gaat omhoog!

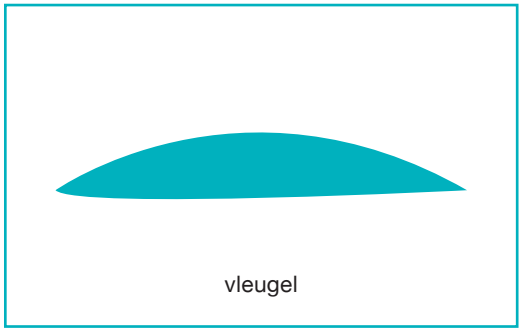


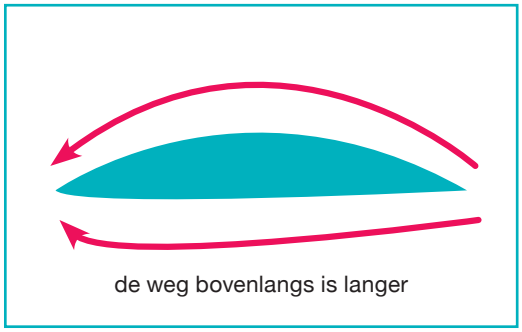
Door hard over de bovenkant van het vel te blazen, stroomt de lucht daar sneller dan aan de onderkant van het blad. Omdat de lucht sneller gaat, wordt hij dunner en lichter. Omdat de lucht lichter wordt, drukt de lucht aan de bovenkant minder hard dan aan de onderkant. Het blad gaat omhoog!

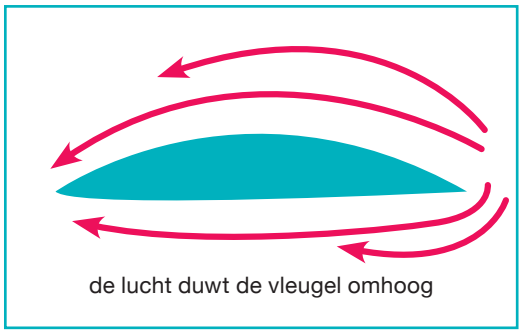


De vleugels van een vliegtuig werken net zo. Omdat de bovenkant van de vleugel een beetje bol is, legt de lucht daar een langere weg af. Daardoor wordt de lucht dunner en lichter. De lucht drukt dan harder tegen de onderkant dan tegen de bovenkant. Het vliegtuig gaat omhoog! Dit heet de lift. Lucht kan alleen tegen een vleugel aanstromen als het vliegtuig een voorwaartse beweging heeft. De vleugels zorgen dus dat het vliegtuigje stuwkracht omhoog krijgt wanneer het vooruit beweegt.

Een vliegtuig dat genoeg snelheid heeft kan zo blijven zweven. De onderstaande afbeeldingen maken dit duidelijk:







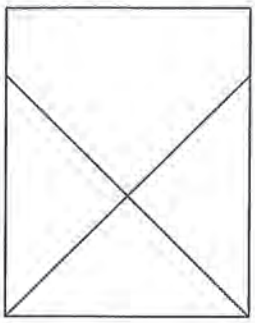
Een zweefvliegtuig kan maar kort vliegen, omdat de snelheid afneemt als het in de lucht zit.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 6. Instructies vouwen zweefvliegtuigjes (les 2)

Handleiding Kruiser Vouwen

Stap 1: Pak een Rechthoekig blaadje, bij voorkeur A-4 formaat.



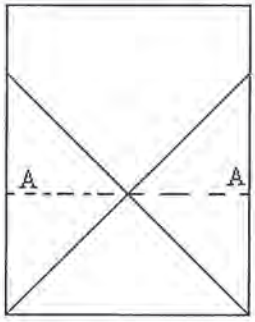
Stap 2: Vouw de Linkeronderhoek naar de rechterbovenkant, tot de hoogte van de diogonale streep, en vouw het terug, als het goed is staat er nu een diogonale lijn van rechtonder, naar linksboven.

Stap 3: Doe ditzelfde voor de andere kant, vouw de rechteronderhoek, naar de linkerbovenkant, tot de hoogte van de diogonale streep, als het goed is heb je nu een kruis op je blad zoals hierboven.



Stap 4: De bedoeling is dat je van dat kruis, deze driehoek maakt die je hierboven ziet.

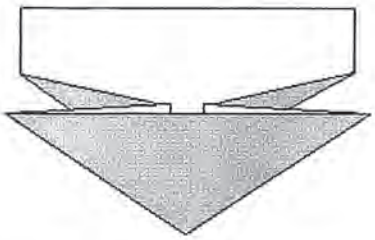
Stap 5: Vouw nu het blad dubbel op de A-lijn. LET OP: dit is het midden van het kruis: NIET het midden van het blad.



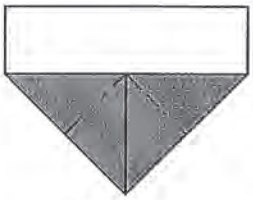
Stap 6: Als het goed is ziet je blaadje er nu zo uit als hierboven, pak nu de punten vast op je blad waarbij hierboven een A'tje staat en duw deze naar elkaar toe.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

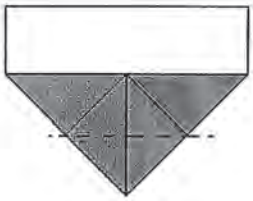
Bijlage 6. Instructies vouwen zweefvliegtuigjes (les 2)



Stap 7: Dan krijg je het effect van hierboven, druk dit goed aan en je krijgt het figuur van afbeelding twee.



Stap 8: Vouw nu het blaadje dubbel, zodat er een vouwlijn onstaat in de driehoek, "zie de dikgedrukte lijn in de afbeelding hierboven"



Stap 9: Vouw nu de punt van de driehoek, naarbinnen, zodat je eindigd zoals de afbeelding hieronder.



Stap 10: Vouw hem nu helemaal dubbel, met het omgevouwde driehoekje aan de BINNENKANT.

Stap 11: vouw hem nu terug op de stippelijntjes die je hier links en rechts net naast het midden ziet staan.

stap 11: Nu heb je hand vat en twee vleugels, vouw op deze vleugels het papier verticaal omhoog, zoals de stippelijn helemaal links en rechts op de vleugels.

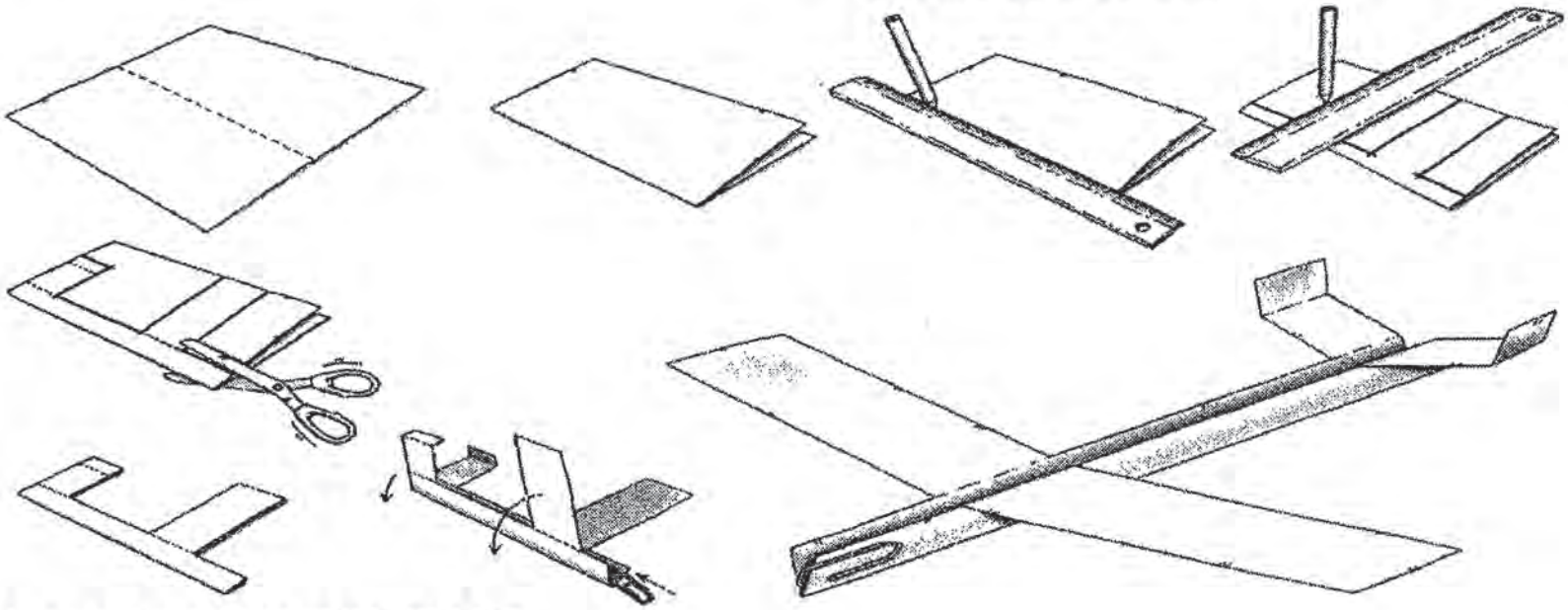
Een zweefvliegtuig

Dit ga je doen

Maak een zweefvliegtuig.

Je hebt nodig

- pen
- vouwblaadjes: (vouw-karton: 16 x 16 cm)
- schaar
- paperclips



Vouw het papier precies in het midden.
Teken het vliegtuig op het papier.
Knip het daarna uit:
eerst de neus, dan de vleugels,
daarna de romp, en tot slot de staartvleugels.
Vouw het vliegtuig nu in het goede model.

Bijlage 6. Instructies vouwen zweefvliegtuigjes (les 2)

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

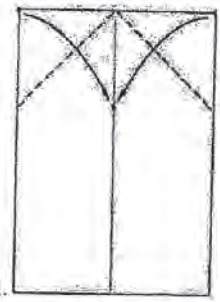
Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 6. Instructies vouwen zweefvliegtuigjes (les 2)

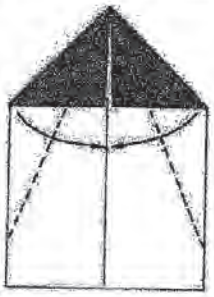
Vliegtuigje vouwen model 1

Op deze site zul je allerlei soorten vliegtuigmodelen zien die je zelf kunt vouwen. In de loop der tijd zullen er steeds meer te vouwen vliegtuigjes te vinden zijn op deze site. Dus wacht niet langer met het vouwen van je vliegtuigje en neem een vlucht over deze site.

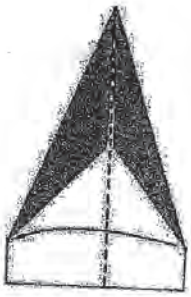
1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 7. Invulblad bij het experiment met de vliegtuigjes (les 2)

Namen:

1. .....

2. .....

3. .....

4. .....

Maak een keuze of jullie met de grootte, vorm, materiaal of gooisnelheid gaan experimenteren.

Waarom deze keuze?

.....

.....

Wat denken jullie dat er gaat gebeuren?

.....

.....

Wat zien jullie bij het uitvoeren?

.....

.....

Kunnen jullie het uitleggen?

.....

.....

Wat weten jullie nu?

.....

.....

Presenteer jullie ontdekking aan de groep.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 8. Ontwerpplan vliegtuigje (les 3)

Namen:

1. .....

2. .....

3. .....

4. .....

Benodigdheden o.a.

- Verschillende soorten papier
- Plakband
- Paperclip
- Liniaal
- Potlood
- Schaar
- Fototoestel
- Meetlint

Probleemstelling

Hoe maak je een vliegtuigje dat zo ver mogelijk vliegt?

.....

.....

Verkennen

Welke belangrijke bevindingen nemen jullie mee uit de experimenteerfase?

.....

.....

Plan maken

Maak een tekening van de stappen van jullie ontwerp en schrijf op welke materialen er nodig zijn en hoeveel.

.....

.....

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Prototype maken

Maak foto's van alle stappen in het proces!

Testen

Probeer het vliegtuig uit en maak hier foto's van. Hoe ver vliegt het vliegtuig?

Testfase evalueren en zo nodig prototype aanpassen

Wat was het effect?
Wat passen jullie aan?
Wat willen jullie daar mee bereiken?

Conclusies en verslag

Beschrijf:

- Succesfactoren die ervoor zorgden dat het experiment slaagde;
- Factoren die ervoor zorgden dat het experiment mislukte;
- Kennis die jullie hebben gebruikt om tot verbetering te komen;
- Het uiteindelijke resultaat.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Expertisecentrum Wetenschap & Techniek Noord-Holland/ Flevoland

Expertisecentrum Wetenschap & Techniek (EWT) is een samenwerkingsverband van scholen en kennisinstituten in de regio's Noord-Holland en Flevoland. Wij ondersteunen basisscholen bij de verbetering van wetenschap-en techniekeducatie, onderwijs aan excellente leerlingen en talentontwikkeling. Dit doen wij door een brug te slaan tussen onderzoek naar talentontwikkeling van kinderen en de schoolpraktijk.

Op onze website www.iederkindeentalent.nl laten deelnemende scholen zijn hoe zij vorm geven aan talentontwikkeling van hun leerlingen via foto's, voorbeelden en filmpjes. De website staat verder boordevol informatie over inspirerende boeken, websites, onderzoeken en lesmaterialen.

