Dit document is gedownload door. () op November 6, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.



Maak je eigen waterraket

met de 3D-printer

Doelgroep
Midden- en bovenbouw po

Vak
Wereldoriëntatie
Wetenschap & Techniek

Duur
4 lesuren

Vaardigheden
Ontwerpend leren
Tekenen in Tinkercad

Deze lessenserie

In deze lessenserie ontwerpen de leerlingen onderdelen voor een waterraket in Tinkercad, printen deze onderdelen uit met de 3D-printer en testen hun eigen waterraket. Ze leren hierbij hoe een waterraket werkt en verdiepen zich in het onderwerp door te leren hoe mensen leven in de ruimte. In deze lessenserie komen alle stappen van het ontwerpend leren aan bod.

Suggestie lesindeling

Les 1: introductie en onderzoeken.
Les 2: ontwerpen.
Tussendoor: 3D-printen.
Les 3: testen en verbeteren.
Tussendoor: 3D-printen.
Les 4: afsluiting en verdieping.

Lesopzet

Introductie 10 min.
De leerlingen bespreken hoe een waterraket werkt.

Onderzoeken 30 min.
De leerlingen onderzoeken de onderdelen van een raket en het belang ervan.

Ontwerpen 80 min.
De leerlingen verzinnen en selecteren ideeën, maken een schets van hun gekozen idee en werken deze schets uit in Tinkercad.

Testen en bijstellen 60 min.
De leerlingen testen en verbeteren hun waterraket.

Afsluiting 30 min.
De leerlingen nemen deel aan de raketwedstrijd.

Verdieping (optioneel) 30 min.
De leerlingen verdiepen zich in het leven van mensen in de ruimte.

Dit document is gedownload door () op November 6, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Didactische verantwoording

Leerdoelen

De leerlingen leren:

- Hoe ze een waterraket kunnen lanceren.
- Welke onderdelen een raket heeft.
- Wat de functies zijn van de verschillende onderdelen.
- Hoe ze een waterraket ontwerpen.
- Hun waterraket testen en bijstellen.

Aansluiting curriculum

Deze les sluit aan bij de volgende kerndoelen van het SLO:

- (2) De leerlingen leren informatie te geven door middel van een presentatie.
- (4) De leerlingen leren informatie te achterhalen in digitale bronnen.
- (42) De leerlingen leren onderzoek doen aan natuurkundige verschijnselen, zoals kracht (pneumatiek).
- (44) De leerlingen leren bij producten relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.
- (45) De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.

Benodigde voorkennis

De leerlingen kunnen het programma Tinkercad en de 3D-printer gebruiken.

Inbedding curriculum

Deze lessenserie is te gebruiken voor het vak Wetenschap & Techniek, kan gebruikt worden ter aanvulling op een les over raketten en kan gebruikt worden ter vervanging van een les over luchtdruk.

3D-printen

Werken met een 3D-printer is enorm waardevol voor leerlingen. Met de 3D-printer is het mogelijk om de essentie en werking van techniek al lerend te ontdekken. Leerlingen leren onderzoeken, ontwerpen, voorbereiden, bouwen, testen en (her)gebruiken. Daarnaast komen ook 21e-eeuwse vaardigheden als creatief en kritisch denken, probleem oplossen en samenwerken aan bod.

Ontwerpend leren

Ontwerpend leren is een didactiek om wetenschap en techniek in de klas te brengen. Het stimuleert de creativiteit en probleemoplossende houding van leerlingen. 21e-eeuwse vaardigheden worden opgedaan die nodig zijn voor wetenschappelijke en technische beroepen. Deze les is gebaseerd op de cyclus van ontwerpend leren waarin zeven fasen worden doorlopen. Leerlingen krijgen een probleem gepresenteerd en verdiepen zich hierin. Zij bedenken hier een oplossing voor en deze oplossing gaan zij ontwikkelen, testen en bijwerken. Afsluitend presenteren zij hun ontwerp aan de klas en verdiepen zij zich in het onderwerp.

Innovatief onderwijs met Leapo

Bij WisMon zien we wetenschap en techniek als essentieel onderdeel van het onderwijs. We streven er daarom naar om wetenschap en techniek makkelijk, modern en motiverend te maken. Leapo past binnen deze visie door het aanbieden van kant-en-klaar lesmateriaal bij moderne, eenvoudig te bedienen apparatuur, waarbij de contexten tot de verbeelding spreken en leerlingen lekker zelf aan de slag gaan.

Benodigdheden

- [ ] Computer/laptop/tablet per leerling
- [ ] Lesbrief per leerling
- [ ] Lege petflessen (1 per groepje)
- [ ] Karton
- [ ] Flessenkurken (1 per groepje)
- [ ] Rietjes (1 per groepje)
- [ ] Tape
- [ ] Fietsventiel of ballenpompnaald
- [ ] Fietspomp
- [ ] Lange, dunne stok (bijv. een fietsspaak)
- [ ] Water
- [ ] 3D-printer
- [ ] Veiligheidsbrillen voor de leerlingen
- [ ] Optioneel: vinhouder 3Dkanjers

Voorbereiding

- [ ] Lees de docenthandleiding en de lesbrief met opdrachten voor de leerlingen door.
- [ ] Bekijk de video's in de PowerPoint.
- [ ] Boor gaten in de kurken.
- [ ] Zet de benodigdheden klaar.
- [ ] Test de lancering van de waterraket.
- [ ] Maak eventueel vooraf de groepjes.
- [ ] Print André (bijlage 1).
- [ ] Optioneel: print de hulpkaart 'ontwerpen in Tinkercad' voor de leerlingen.

Dit document is gedownload door () op November 6, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Begeleiding tijdens de les

Legenda: Vertel dit de leerlingen | Dit doen de leerlingen | Achtergrondinformatie

Introductie

Introduceer het onderwerp door te vertellen dat André de hulp van de leerlingen nodig heeft om de ruimte in te gaan. De leerlingen gaan André helpen om een raket te maken. Vertel dat de leerlingen aan het eind van de lessenserie een raketrace gaan houden en dat André met de winnende raket naar de ruimte zal gaan. Vraag de leerlingen of zij weten wie André Kuipers is.

André Kuipers is een Nederlandse astronaut die twee keer in de ruimte is geweest. Tijdens zijn ruimtereizen heeft hij door middel van video's zoveel mogelijk mensen mee laten genieten van de gebeurtenissen in de ruimte. Nu geeft hij optredens en lezingen en heeft hij een reeks prenten- en leesboeken uitgebracht. Hij heeft als missie iedereen van jong tot oud te laten zien hoe bijzonder onze aarde is en hoe we wetenschap en techniek kunnen gebruiken om goed voor onze planeet te zorgen.

Bespreek met de leerlingen de leerdoelen van de les. Ga hierbij nog niet in op wat een waterraket is.

Bekijk de video op de slide. De eerste raket uit de video is een waterraket, dat gaan wij ook maken.

- Hoe werkt een waterraket?
- Hoe zorg je voor meer druk in de fles?

Een waterraket is een raket gemaakt van een plastic fles die wordt voortgestuwd door water. Door de fles te vullen met water en er daarna lucht in te pompen, schiet de fles omhoog. In een fles zit lucht en lucht is een gas. Je kunt het niet vastpakken of aanraken. Als je een gas samenperst, bijvoorbeeld in een fles, wordt de druk van het gas groter. Dit is dus ook zo met lucht. Als de druk te hoog wordt wil de lucht uit de fles ontsnappen. Aangezien de kurk in de fles de zwakste plek is, schiet de kurk los en ontsnapt de lucht (met het water) heel snel er uit. Het gebruiken van samengeperste gassen (lucht) om iets in beweging te brengen wordt pneumatiek genoemd.

Dia's

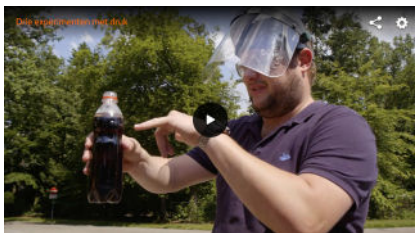
2



3



4



Dit document is gedownload door () op November 6, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Onderzoeken

Vertel de leerlingen dat ze voordat ze aan de slag kunnen met het ontwerpen van hun raket, moeten weten welke onderdelen een raket heeft en waarom deze onderdelen belangrijk zijn. De leerlingen gaan dit onderzoeken met behulp van opdracht 1 van de lesbrief.

Deel de lesbrief uit.

De leerlingen gaan aan de slag met opdracht 1 van de lesbrief.

De leerlingen gaan van een plastic fles een raket maken. Bespreek klassikaal aan welke eisen de waterraket moet voldoen. Bespreek ook eventuele wensen voor de raket.

- Welke onderdelen moet je raket hebben?
- Waarom zijn deze onderdelen belangrijk?

Zorg ervoor dat de leerlingen in ieder geval een neuskegel, vinnen en een standaard voor de raket ontwerpen.

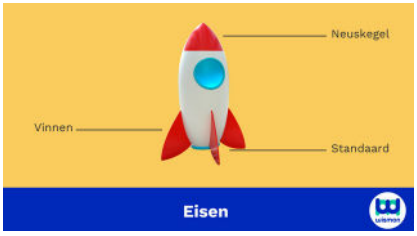
- De vinnen zorgen ervoor dat de fles stabieler wordt en tijdens de vlucht naar voren gericht blijft.
- De neuskegel maakt de luchtweerstand kleiner, geeft de raket een grotere massa waardoor de raket langer in de lucht blijft en brengt de raket meer in balans.
- De standaard is nodig om ervoor te zorgen dat de raket blijft staan en recht omhoog vliegt.

De leerlingen schrijven de eisen en wensen op bij opdracht 2.

Dia's



5



6

Ontwerpen

Vertel de leerlingen dat ze nu in groepjes aan de slag gaan met het ontwerpen van een waterraket. Dit gaan ze doen aan de hand van opdracht 3 t/m 6 van de lesbrief.

Verdeel de leerlingen in groepjes van 3 of 4.

De leerlingen gaan aan de slag met opdrachten 3 t/m 6 van de lesbrief.

Ondersteun de leerlingen tijdens het ontwerpen met Tinkercad, het exporteren en het 3D-printen (op Leapo zijn handleidingen en hulpkaarten te downloaden).

- Opdracht 3: wanneer leerlingen moeite hebben met het bedenken van ideeën, laat ze dan vanuit een rol ideeën bedenken (bijvoorbeeld een superheld of Willie Wortel). Je kan de leerlingen ook ondersteunen door de vinnen en neuskegel van 3Dkanjers* te laten zien als voorbeeld.

Dia's



7

*https://www.youmagine.com/designs/3dkanjers-waterraket-water-rocket

Dit document is gedownload door () op November 6, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

- Opdracht 4: ondersteun de leerlingen bij het kiezen van een idee door ze te helpen met het testen van hun ideeën. Laat de leerlingen karton en tape gebruiken om de vormen te testen en laat ze de ideeën op de juiste plaats in het schema zetten, op basis van de test.
- Opdracht 5: ondersteun de leerlingen bij het bepalen van de afmetingen. Laat ze de fles opmeten en dan bepalen hoe groot de verschillende onderdelen moeten worden.
- Opdracht 6: je kan leerlingen houvast geven in het ontwerpen in Tinkercad door ze de vinbasis* van 3Dkanjers te geven waaraan ze hun eigen vin gaan ontwerpen. Op deze manier passen de vinnen in de bijbehorende vinhouder en hoeven de leerlingen niet meer na te denken over hoe ze de vinnen aan de fles vast gaan maken.
  Let op! De vinbasis is gemaakt voor een S. Pellegrino petfles, op andere flessen zal hij mogelijk minder goed passen.

Testen en bijstellen

Zorg dat alle benodigdheden voor het testen klaarstaan. In bijlage 1 staan de benodigdheden en is beschreven hoe je de waterraket kan afschieten.
Let op! Het afschieten van een waterraket kan gevaarlijk zijn. Lanceer de raketten buiten op een open plek en zorg dat de leerlingen op veilige afstand staan, het liefst achter de leerling die pompt.

Vertel de leerlingen dat ze hun raket kunnen gaan testen. Ze gaan zowel hun eigen raket als de raket van een ander groepje testen. Dit gaan ze doen aan de hand van opdracht 7 van de lesbrief.

Geef de leerlingen na het testen tijd om hun ontwerp bij te stellen.

De leerlingen gaan aan de slag met het verbeteren van hun raket aan de hand van opdracht 7 van de lesbrief.

Bedenk samen met de leerlingen hoe het best gemeten kan worden welke raket het hoogst komt.
- Hoe gaan we meten welke raket het hoogst komt?
- Wat hebben we daarvoor nodig?
- Wie gaat meten?

Als de leerlingen zelf niet met ideeën komen, draag dan zelf ideeën aan, bijvoorbeeld:
- Gebruik een muur of boom als referentiepunt.
- Maak een filmpje van de raketlancering, maak een printscreen van het hoogte punt van de raket en vergelijk deze met de pintscreens van de andere raketten.

Dia's

8



*https://www.tinkercad.com/things/hvCw1jFdMLB

Dit document is gedownload door () op November 6, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Afsluiting

Zorg dat alle benodigdheden voor de raketwedstrijd klaarstaan (en dat je André, bijlage 2, hebt geprint).

Vertel de leerlingen dat het tijd is voor de raketwedstrijd. De groepjes mogen om de beurt hun raket presenteren en daarna worden de raketten afgevuurd. De raket die het hoogst kan vliegen, is de winnaar!

De leerlingen presenteren hun raket en lanceren deze. Ze meten hoe hoog elke raket komt. Het groepje van de winnende raket krijgt André en mag hem op hun raket plakken. Vervolgens mogen ze hun raket met André erop lanceren richting de ruimte.

Dia's



9

Verdieping

Wanneer je de verdieping overslaat, kan je dia 10 overslaan en gelijk doorgaan naar dia 11 voor de evaluatie.

Bekijk na afloop van de raketrace (of tijdens een pauze) de video van dia 10. In deze video vertelt André Kuipers meer over mensen in de ruimte.

- Waarom gaan mensen naar de ruimte?
- Hoe komt een raket in de ruimte?
- Wat kan je allemaal op een ruimtestation?
- Zou jij naar de ruimte willen? Waarom?

Dia's



10

De video is onderdeel van de serie ontdek de ruimte - met André Kuipers*. Als de leerlingen het onderwerp interessant vinden, kan je de andere vier afleveringen ook met de klas bekijken.

Evalueer de les samen met de leerlingen.

- Hebben we de leerdoelen behaald?
- Hoe vonden jullie de les?
- Hoe ging de samenwerking tijdens de les?
- Wat ging goed?
- Wat kon beter?
- Hoe ga je dat de volgende keer anders aanpakken?



11

*https://schooltv.nl/programma/ontdek-de-ruimte-met-andre-kuipers/

Dit document is gedownload door () op November 6, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 1

Benodigdheden

- Een plastic fles
- Een kurk (let op! het is belangrijk dat de kurk de fles luchtdicht maakt, anders zal de raket niet gelanceerd worden)
- Een fietsventiel of ballenpompnaald
- Een lange, dunne stok (bijvoorbeeld een fietsspaak)
- Een dik rietje (dat over de stok past)
- Tape
- Water
- Fietspomp
- Veiligheidsbril

De raket lanceren

1. Maak de kurk op maat, zodat deze in de fles past.
2. Plaats het fietsventiel/de ballenpompnaald in de kurk door hier eerst een gat in te maken.
3. Plak het rietje met de tape vast aan de fles.
4. Steek de fietsspaak diep in de grond.
5. Vul de fles voor 1/3 met water en doe de kurk op de fles.
6. Schuif de raket over de stok.
7. Sluit de fietspomp aan op het ventiel/de ballenpomp.
8. Begin met pompen.

Dit document is gedownload door () op November 6, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 2

