

JUNIOR

Praktische informatie

Leeftijden: 8-12

Tijdsduur les (standaardproef):
60-120 minuten

Benodigheden: maatbekertjes, water, literflessen – 1 per team, bruistabletten - 2 per team, lege kokers van bruistabletten – 1 per team, A3 vellen – 1 per team, gekleurde stiften, scharen -1 per team, plastic bak, evt. knutselmateriaal.

Vorbereiding: Verdeel de leerlingen in kleine teams (2-5 leerlingen). Vul waterflessen en zorg ervoor dat elk team een fles heeft.

Doel van de les

De raket introduceert op speelse wijze wetenschap & technologie in het basisonderwijs. Onderzoekend en ontwerpend leren wordt gestimuleerd door leerlingen zelf te laten ontdekken hoe zij de raket zo hoog mogelijk kunnen lanceren. Door het brede scala aan interdisciplinaire technieken waar teams met leerlingen op terug moeten vallen wordt de ontwikkeling van de 21^e eeuwse vaardigheden gestimuleerd.

Meer informatie

Wetenschap & Technologie met de klas:

www.onderzoekenmetdeklas.nl

Ontwerpend leren in de klas:

<https://www.youtube.com/watch?v=gGuG8Bb5Fpw&feature=youtu.be>

Ruimtevaart

<http://www.hetklokhuis.nl/onderwerp/ruimtevaart>

Standaardproef

1. Demonstreer buiten op het schoolplein klassikaal de lancering van de raket met een halve bruistablet en 20 ml water in een bruistablettenkoker. Plaats de raket met de dop naar beneden in een plastic bak (voor de veiligheid).
2. Laat leerlingen eerst variabelen identificeren: waardoor zou de raket hoger kunnen vliegen?
3. Deel de materialen uit aan de leerlingen: 1 bruistablettenkoker, 1 literfles water, 2 blokjes brandstof en een A3-vel per team. Geef elk team ook wat gekleurde stiften.
4. Leerlingen selecteren hun meest geschikte idee of de meest geschikte ideeën om verder uit te werken.
5. De teams werken de geselecteerde ideeën gezamenlijk uit in een concept voor de raket. Deze tekenen ze op een A3 vel. De leerkracht loopt rond en stelt vragen over het ontwerp. Leerlingen zouden bijvoorbeeld de buitenkant van de raket kunnen ontwerpen of de volgens hen optimale verhouding water-bruistablet kunnen omschrijven.
6. De leerlingen bouwen het prototype van wat hen het beste lijkt.
7. De leerlingen testen hun raket op het schoolplein en optimaliseren deze vervolgens naar gelang hun resultaten. De leerlingen mogen maximaal 3 keer testen. Resultaten en vervolgstappen vullen ze aan op hun A3 vel.
8. De leerlingen maken op basis van hun resultaten een poster om hiermee een presentatie te kunnen houden.
9. De teams presenteren de posters met ontwerpen en resultaten aan elkaar.
10. De klas selecteert het ontwerp dat volgens hen het hoogst zal vliegen.
11. Laat de teams één voor één hun raket demonstreren. Welke vliegt het hoogst? Bespreek met de klas: waarom vloog raket x het hoogst?

Toelichting

Wanneer de bruistablet in contact komt met water, gaat deze bruisen en ontstaat koolstofdioxide gas. Omdat dit gas in een afgesloten koker ontstaat, kan dit nergens heen. De druk van het gas bouwt steeds verder op, totdat de druk zo groot wordt dat deze sterker is dan de sluiting van de dop. De koker schiet van de dop en de raket wordt gelanceerd.

De reactie die plaatsvindt in de buis, heet ook wel een zuur-base reactie. In de bruistablet zit o.a. citroenzuur ($C_6H_8O_7$) en natriumbicarbonaat ($NaHCO_3$). Citroenzuur is een zuur en komt o.a. voor in citrusvruchten. Natriumbicarbonaat is een base en lijkt erg op soda.

Antwoorden

Receptuur

De raket zal het hoogst vliegen wanneer er een half blokje brandstof en 10 ml water gebruikt wordt.

z.o.z.



Centre of Expertise TechniekOnderwijs

UNIVERSITY OF TWENTE.

Kerdoelen standaardproef

KERND OEL 1 De leerlingen leren informatie te verwerven uit gesproken taal. Ze leren tevens die informatie, mondeling of schriftelijk, gestructureerd weer te geven.

KERND OEL 2 De leerlingen leren zich naar vorm en inhoud uit te drukken bij het geven en vragen van informatie, het uitbrengen van verslag, het geven van uitleg, het instrueren en bij het discussiëren.

KERND OEL 3 De leerlingen leren informatie te beoordelen in discussies en in een gesprek dat informatief of opiniërend van karakter is en leren met argumenten te reageren.

KERND OEL 26 De leerlingen leren structuur en samenhang van aantallen, gehele getallen, kommagetallen, breuken, procenten en verhoudingen op hoofdlijnen te doorzien en er in praktische situaties mee te rekenen.

KERND OEL 28 De leerlingen leren schattend tellen en rekenen.

KERND OEL 29 De leerlingen leren handig optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.

KERND OEL 32 De leerlingen leren eenvoudige meetkundige problemen op te lossen.

KERND OEL 33 De leerlingen leren meten en leren te rekenen met eenheden en maten, zoals bij tijd, geld, lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud, gewicht, snelheid en temperatuur.

KERND OEL 42 De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.

KERND OEL 44 De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.

KERND OEL 45 De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.

KERND OEL 55 De leerlingen leren op eigen werk en dat van anderen te reflecteren.

Antwoorden - vervolgd

Ontwerp raket

Wanneer de raket aerodynamisch gemaakt wordt, zal de raket minder weerstand van lucht ondervinden, waardoor de raket hoger kan komen. Echter, wanneer de raket te zwaar wordt zal deze juist minder hoog komen!

Hoe strakker de dop op de koker geduwd zit, hoe langer het duurt voordat deze losschiet. Hoe langer het duurt voordat de dop losschiet, hoe meer druk er in de koker wordt opgebouwd. Hoe meer druk in de koker, des te hoger zal de raket gelanceerd worden.

De proef kan naar wens uitgebreid worden met één of meerdere van onderstaande opties:

Uitbreidingsmogelijkheid 1 (+ 30 min)

Voer stap 1 van de standaardproef niet uit, maar laat de leerlingen zelf uitzoeken hoe de raket zou kunnen opstijgen met het verkregen materiaal.

Uitbreidingsmogelijkheid 2 (+30 min)

Leg losse flodders tussen het benodigde materiaal, zoals afwasmiddel, suiker, zout en/of olie. Deze producten hebben geen invloed op de reactie, de leerlingen moeten hier zelf achter komen.

Uitbreidingsmogelijkheid 3 (+60 min)

Laat de leerlingen zelf bedenken en uitwerken hoe ze exact zouden kunnen meten hoe hoog de raket vliegt, in plaats van op het oog een schatting te maken.

Uitbreidingsmogelijkheid 4 (+60 min)

Laat de leerlingen tabellen en grafieken maken met de resultaten.

Uitbreidingsmogelijkheid 5 (+120 min)

Laat de leerlingen (d.m.v. digitale bronnen) uitzoeken:

- Hoe het komt dat de raket de lucht in gaat.
- Hoe het komt dat de raket weer naar beneden komt.
- Hoe het komt dat de raket in de ruimte niet naar beneden valt.
- Wat zouden ze zelf nog willen onderzoeken?

Uitbreidingsmogelijkheid 6 (+ 90 min)

Laat de leerlingen de resultaten op een originele manier aan elkaar presenteren: bijvoorbeeld d.m.v. PowerPoint, Prezi, een fotoreportage of het filmen van het proces.

Uitbreidingsmogelijkheid 7

Integreer de proef in een breder thema, zoals 'vliegen', 'energie' of 'het heelal' en laat de leerlingen hier allerlei kleine onderzoeken naar uitvoeren. Zie ook:

www.onderzoekenmetdeklas.nl

Uitbreidingsmogelijkheid 8 (+ 60 min)

Laat de leerlingen de geschiedenis van de raket uitzoeken. Wanneer steeg er voor het eerst een raket op naar de ruimte? Wie was het hondje Laika?

Extra kerndoelen bij uitbreiding

KERND OEL 4 De leerlingen leren informatie te achterhalen in informatieve en instructieve teksten, waaronder schema's, tabellen en digitale bronnen

KERND OEL 24 De leerlingen leren praktische en formele rekenwiskundige problemen op te lossen en redeneringen helder weer te geven.

KERND OEL 25 De leerlingen leren aanpakken bij het oplossen van rekenwiskundeproblemen te onderbouwen en leren oplossingen te beoordelen