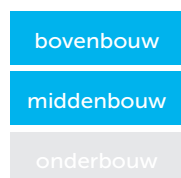


Observatorium

in samenwerking met Jet-Net Junior



Leerlingen ontwerpen en maken een horizontaal observatorium op een schuine bergwand. Ze testen en focussen op wat nog niet werkt.



90 min



focus op



leerkracht



ouder/externe



1 Inleiding - Goede plek om naar sterren te kijken is op berg



2 Ontwerp vraag - Hoe kun je op schuine bergwand bouwen?



3 Verzinnen - Ideeën maken en snel uitproberen



4 Uitwerken - Wat werkte nog niet?



Ideeën uitwerken door te maken en uit te proberen



5 Presenteren - Ideeën pitchten met focus op wat niet werkte

LEERDOELEN

- relaties leggen tussen vorm, werking en materiaalgebruik (kerndoel 44)
- oplossingen ontwerpen voor technische problemen (kerndoel 45)
- leren dat positie van de aarde ten opzichte van de zon, seizoenen en dag en nacht veroorzaakt (kerndoel 46)

NODIG

- materialentafel, zie voorbereiding
- schilderstape en scharen
- boeken voor het creëren van een schuine wand

VOORBEREIDING

- Stem af met de ouder, vrijwilliger of expert. Deze heeft een centrale rol bij de groene teksten.
- Maak een materialentafel. Gebruik de lijst hiernaast ter inspiratie.
- Leg de schilderstape en scharen klaar.
- Kies twee goed te bereiken testplekken in de klas. Creëer op deze plekken een schuine bergwand door meerdere boeken schuin of trapsgewijs op elkaar te stapelen.

TIPS VOOR EEN GOED GESPREK!

- Vertel zoveel mogelijk en met enthousiasme vanuit je eigen ervaring. Kies voorbeelden uit de praktijk die aansluiten bij de belevingswereld van de leerlingen.
- Bedenk vooraf wat moeilijke woorden kunnen zijn (vaktermen). Gebruik deze wel, maar zorg dat je eenvoudige alternatieven, concrete voorbeelden of een uitleg beschikbaar hebt.
- Gebruik veel beeldmateriaal en echte materialen om te bekijken, voelen en uitproberen.
- Help leerlingen door vragen te stellen. Laat ze zo zelf een stap verder komen.

Inspiratielijst materialen

- (papieren) borden
- (papieren) bekens
- ijslollystokjes
- rietjes
- pijpenragers
- ballonnen
- satéprikkers
- papier en karton
- elastieken
- paperclips
- touw

Lesbeschrijving

20 1 INLEIDING

Een observatorium om naar de sterren te kijken

Start klassikaal. Stel jezelf voor. Ga in gesprek met de leerlingen over een observatorium. Welk woord herken je in het woord observatorium? Wat betekent observeren? Wat is een observatorium? Waarom kijken we naar sterren?

- *Observeren betekent dat je iets heel goed (en vaak) bekijkt. Wat je ziet schrijf je op en daar probeer je patronen (dingen die steeds hetzelfde zijn) in te zien.*
- *Een observatorium is een gebouw dat is ingericht om naar de sterren en het heelal te kijken. In een observatorium staan telescopen en andere apparatuur die het voor wetenschappers (en hobbyisten) mogelijk maken om wat heel ver weg is, toch van dichtbij te bekijken.*
- *We kijken naar de sterren om te leren over het heelal, maar ook over onze aarde zelf. Wetenschappers hebben bijvoorbeeld ontdekt dat ons edelmetaal goud afkomstig is van de botsing tussen sterren.*
- *Als je naar de sterren kijkt, dan kijk je naar het verleden. Sterren zijn eigenlijk zonnen. Hun licht doet er jaren lang over om onze aarde te bereiken. Dat noem je lichtjaren. Sommige van de zonnen die wij 's nachts zien schijnen, zijn inmiddels zelfs al gedoofd. Als we elke avond naar het verleden kunnen kijken, kunnen we dan niet ook in de toekomst kijken?*

Beste plek voor observatorium is op een berg

Ga met de leerlingen in gesprek over goede plekken om een observatorium te bouwen. Vul hun antwoorden eventueel aan met:

- *Vroeger werd een observatorium vaak in de buurt van een grote stad gebouwd, zodat universiteiten en wetenschappers er makkelijk gebruik van konden maken.*
- *Nu is dat anders. Telescopen worden steeds beter, we kunnen verder kijken. Ze hebben meer last van ruis. In de buurt van grote steden hebben telescopen last van lichtvervuiling: in de nacht is er nog steeds veel licht, waardoor je sterren minder goed kunt zien.*
- *Een observatorium wordt daarom nu vaak op een hooggelegen plaats gebouwd. Een observatorium in de bergen is heel handig, daar is het 's nachts lekker donker! Het grootste observatorium van de wereld staat op 5 kilometer hoogte in het Andesgebergte in Zuid-Amerika. Het is wel lastig bouwen op zo'n berg...*
- *Het is handig als het observatorium horizontaal staat. Telescopen en apparatuur blijven dan beter staan. Je kunt er ook gemakkelijker lopen.*

5 2 ONTWERPVRAAG

De ontwerp vraag van vandaag:

Hoe kun je een horizontaal observatorium bouwen op een schuine bergwand?

Vertel dat de leerlingen tijdens deze les werken aan de ontwerpvaardigheid 'Durf uit te proberen'. Ze proberen hun ideeën zo snel mogelijk uit om te ontdekken wat nog niet werkt en hoe dat komt. Dat helpt je om ideeën beter te maken. Vertel de leerlingen dat ze op twee plekken in de klas kunnen testen. De stapels boeken zijn de schuine bergwand.



20 3 VERZINNEN

Maak tweetallen. Vraag de leerlingen om drie ideeën te bedenken en maken met de materialen op de materialentafel. Laat de tweetallen om beurten een aantal materialen van de materialentafel halen. Ze mogen tussendoor extra materialen halen indien nodig. Tip voor de leerlingen: schilderstape kun je scheuren.




Leerkracht en **ouder/externe**; als kinderen vastlopen, kun je ze op weg helpen met één van de volgende technieken:

- Stimuleer leerlingen om materiaal te pakken, dat ze nog niet gebruikt hebben. Hoe kun je met dit materiaal een oplossing maken?
- Motiveer leerlingen om direct te starten met maken. Het hoeft niet in één keer goed, juist niet! Door te starten en te ontdekken wat niet werkt, kan verder gedacht en gewerkt worden aan de ideeën.
- Moedig leerlingen aan om uit te proberen en te testen bij de stapels boeken. Wat kunnen ze verbeteren?
- Stuur de waarneming van de leerlingen. Stel beschrijvende, evaluerende en explorerende vragen. Zoals: Wat zie je gebeuren? Is dat wat je verwacht had? Hoe zou je dat op een andere manier kunnen doen?

Geef leerlingen de ruimte om in een flow te komen. Hou je niet te strak vast aan de tijd, luister naar je gevoel. Probeer niet te sturen en stel veel open vragen. Vraag de leerlingen vijf minuten voor het eind hun ideeën af te ronden. Het is niet erg als niet alle leerlingen drie ideeën bedacht hebben.



30 4 UITWERKEN

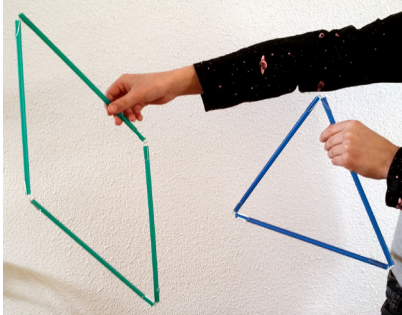
Wat werkte niet? - 10 minuten 

Vertel de leerlingen dat ze in dezelfde tweetallen een (combinatie) van hun ideeën verder gaan uitwerken. Zomaar in het wilde weg starten met uitwerken kan lastig zijn. Herinner de leerlingen aan de ontwerpvaardigheid 'Durf uit te proberen'. Door met elkaar te delen en vragen te stellen helpen we elkaar. Vraag een aantal leerlingen om een voorbeeld te geven van wat (nog) niet werkte tijdens het ideeën verzinnen en testen. Wat hebben ze daarvan geleerd? Hoe hebben ze dit opgelost?

Nog geen oplossing? Probeer met de klas te achterhalen waar het achterliggende probleem zit:

- Wat of welk onderdeel in het ontwerp zorgt ervoor dat het (nog) niet werkt?
- Hoe of waarmee zouden we dat kunnen verbeteren?

Benoem eventuele constructieprincipes die leerlingen hebben ontdekt. Zie de foto's ter ondersteuning. **Bouwkundige achtergrond? Ondersteun de leerkracht en vul aan met je eigen ervaringen.**



driehoeken zijn stevig,
vierkanten veel minder



hoekprofiel



driehoekprofiel



rond profiel



vlak



zigzag



boog

Als leerlingen het moeilijk vinden om te benoemen wat (nog) niet werkt, help ze dan op weg door aandacht te vragen voor het belang van uitproberen: Vertel leerlingen dat uitproberen en vieren wat nog niet werkt essentieel is bij ontwerpen. Een goed voorbeeld hiervan is de Post-it. De ontwerper was eigenlijk op zoek naar een zeer sterke lijm, maar ontdekte per ongeluk de lijm die gebruikt wordt voor de Post-it.

Ideeën uitwerken - 20 minuten

Naar aanleiding van het gesprek gaan de tweetallen aan de slag met het uitwerken van hun idee. Stimuleer de leerlingen opnieuw om veel uit te proberen, te ontdekken wat (nog) niet werkt en het idee verder te optimaliseren. Ondersteun waar nodig met benoemen van constructieprincipes.

Loop rond, stel vragen en geef de leerlingen feedback vanuit uw eigen expertise.

15 5 PRESENTEREN

Laat alle tweetallen hun idee pitchen: vraag ze in een paar zinnen toe te lichten wat (nog) niet werkte en hoe dat is opgelost. Zo ontwikkelen leerlingen het inzicht dat uitproberen en vieren wat nog niet werkt juist nuttig en goed is.

Bedank de leerlingen voor hun pitches. Noem een aantal interessante oplossingen die je gehoord hebt. Vul eventueel aan wat je hiermee in je eigen situatie of eigen werk zou kunnen.



SUGGESTIES VOOR MEER LESSEN

Vooraf

- Doe een les van ruimtevaartindeklas.nl. Zoek bijvoorbeeld op "licht", "waarnemen", "sterren" of "ster".
- Laat leerlingen zelf de hemel observeren. Focus op één van de aspecten van kerndoel 46.
- Laat leerlingen uitzoeken wat de functie is van een observatorium. Wat kun je onderzoeken als je in een observatorium bent? Zo leeft het begrip observatorium meer bij de leerlingen.
- Laat leerlingen de sterrenbeelden onderzoeken en hun functie in onze cultuur en de culturen om ons heen (kerndoel 47).

Achteraf

- Besteed een les aandacht aan de verschillende constructieprincipes.
- Geef leerlingen meer ruimte om hun idee uit te werken en te testen. Maak de stapel boeken hoger en schuiner als extra uitdaging.
- Laat een maquette maken van de mooiste/gekste/beste ideeën. Het ontwerpen van het interieur zou dan een extra toevoeging kunnen zijn.

SAMEN IN DE KLAS

Scholen hebben met ouders prachtige expertise en inspiratie in huis. Ga de samenwerking aan! Samen in de klas moedigt scholen aan om ouders vanuit hun passie te laten bijdragen. Voor kinderen is het heel waardevol om binnen een échte context te werken. Het doet ertoe.

Samen in de klas is een initiatief van De Haagse Scholen, Librijn, Lucas Onderwijs, Stichting Montessori Onderwijs Zuid-Holland, Stichting Panta Rhei, Delftse Vereniging voor Montessori-onderwijs en ontwerpbureau Meeple. Bekijk op www.samenindeklas.nl meer inspirerende lessen.

OUDER, VRIJWILLIGER, EXTERNE

- bouwkundige
- constructeur
- natuurkundige
- geschiedkundige
- ruimtevaart
- planetarium
- sterrenkundige

Deze les is ontwikkeld door ontwerpbureau Meeple ✖

**Samen
in de
klas**