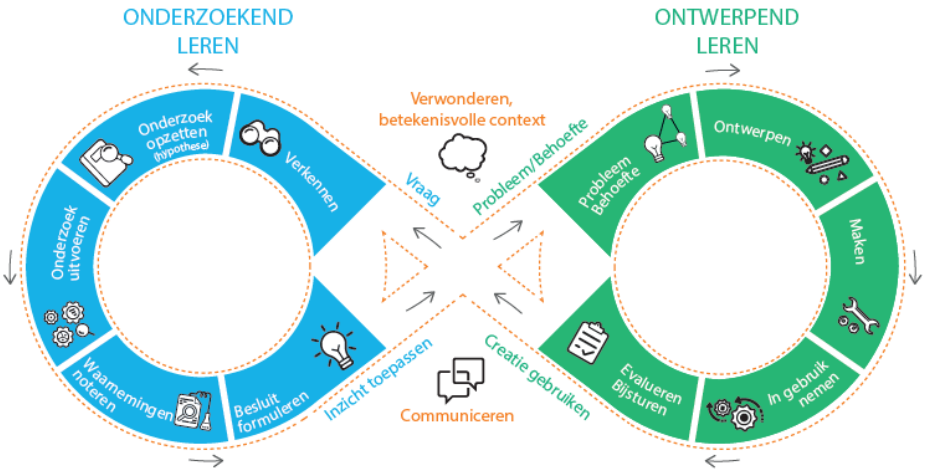
Draaiboek



Deze activiteit is gebaseerd op het STEMOOV-model. Je kunt al de fases van dit model terugvinden in dit draaiboek. Deze activiteit handelt zowel over het ONDERZOEKEND LEREN als over het ONTWERPEND LEREN.

Titel activiteit;	Een boot
Doelgroep/graad;	2de en 3de graad buitengewoon onderwijs
Doelstellingen;	Mens en maatschappij **ET 3.9.** De leerlingen tonen belangstelling voor het verleden, heden en de toekomst, hier en elders. Wetenschappen en techniek **ET 1.14.** De leerlingen kunnen van courante materialen uit hun omgeving enkele eigenschappen aantonen. **ET 2.2.** De leerlingen kunnen specifieke functies van onderdelen bij eenvoudige technische systemen onderzoeken door middel van hanteren, monteren of demonteren. **ET 2.9.** De leerlingen kunnen een probleem, ontstaan vanuit een behoefte, technisch oplossen door verschillende stappen van het technisch proces te doorlopen. **ET 2.12.** De leerlingen kunnen keuzen maken bij het gebruiken of realiseren van een technisch systeem, rekening houdend met de behoefte, met de vereisten en met de beschikbare hulpmiddelen. **ET 2.13**. De leerlingen kunnen een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uitvoeren. ICT **ET 5** De leerlingen kunnen ICT gebruiken om eigen ideeën creatief vorm te geven. Sociale vaardigheden **ET 1.5** De leerlingen kunnen bij groepstaken leiding geven en onder leiding van een medeleerling meewerken. **ET 1.9** De leerlingen kunnen ongelijk of onmacht toegeven, kritiek beluisteren en eruit leren. **ET 3.**De leerlingen kunnen samenwerken met anderen, zonder onderscheid van sociale achtergrond, geslacht of etnische origine.

Materialen en gereedschappen;

- Karton
- Plug-It materiaal
- Allerlei kosteloos materiaal
- Papier
- Verf
- Maatcilinder 100 ml
- Verschillende dobbelstenen (Zeker zorgen voor dobbelstenen die gemaakt werden van kunststof, glas en hout of foam. Je kan er ook zelf maken met piepschuim.)
- Weegschaal met 2 cijfers na de komma.
- Water

VERWONDEREN

Dit jaar is er een nieuwe klas gestart met als klasnaam, ‘de piratenklas’.
Bij de start van een nieuw schooljaar vragen we steeds wat ze zeker willen maken. Deze klas wil graag een eigen boot maken.
We gaan dus onze eigen ‘decoratieve’ boten maken (in groepjes).

PROBLEEMSTELLING/BEHOEFTE

We gaan een decoratieve boot bouwen. In groepjes wordt er gebrainstormd over hoe de boot er moet gaan uitzien.

Hier kan je verwijzen naar de criteria:

- Er moeten verschillende materialen gebruikt worden (maximum 3), karton is één van de materialen;
- Er moet 1 leerling in de boot passen;
- Het ontwerp op papier moet van vorm overeenkomen met de grotere versie;
- De boot moet met Plug-it materiaal en losse verbindingen aan elkaar gemaakt worden.






Tijdens het overlopen van de criteria worden visualisaties gebruikt. Deze visualisaties worden gedurende de volledige ontwerpactiviteit in de klas opgehangen.

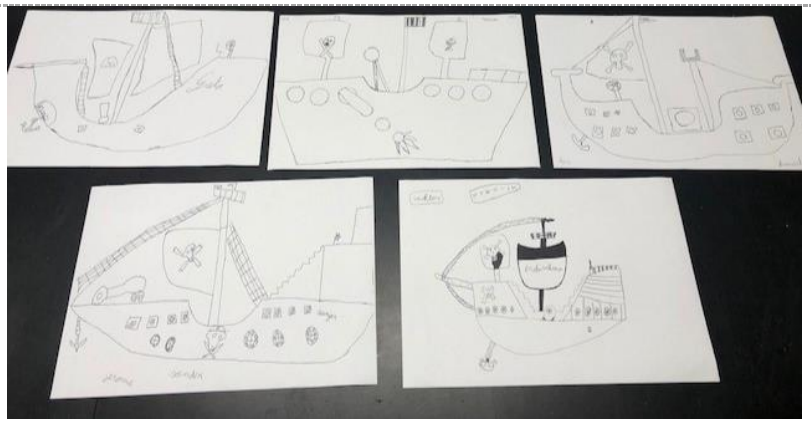
ONTWERPEN

De leerlingen werken het plan/de schets uit volgens hun creativiteit en houden hierbij rekening met de vooropgestelde criteria.

Criteria:

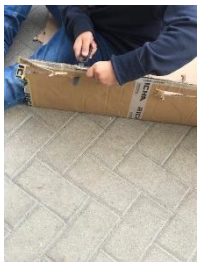
- Er moeten verschillende materialen gebruikt worden (maximum 3), karton is één van de materialen;
- Er moet 1 leerling in de boot passen;
- Het ontwerp op papier moet van vorm overeenkomen met de grotere versie;
- De boot moet met Plug-it materiaal en losse verbindingen aan elkaar gemaakt worden.

De leerlingen kunnen op hun Chromebook boten opzoeken die ter inspiratie dienen.



MAKEN

De leerlingen werken het model uit volgens hun ontwerp, met de voorziene materialen, gereedschappen en benodigdheden, rekening houdend met de vooropgestelde criteria.







IN GEBRUIK NEMEN

Voldoet het model aan de criteria?

- Er moeten verschillende materialen gebruikt worden (maximum 3), karton is één van de materialen;
- Er moet 1 leerling in de boot passen;
- Het ontwerp op papier moet van vorm overeenkomen met de grotere versie;
- De boot moet met Plug-it materiaal en losse verbindingen aan elkaar gemaakt worden.

Moet ik aanpassingen doen?

EVALUEREN - BIJSTUREN

- Is het model uitgewerkt volgens het ontwerp en voldoet het aan de criteria?
- Zou ik mijn model nog kunnen aanpassen/verbeteren? (ontwerp aanpassen?)
- Waren de materialen en gereedschappen een goede optie om de boot mee te maken?
- Moest ik hulp vragen aan de leerkracht of een ander groepje?
- Bespreking met de leerkracht en het leerlingengroepje.

COMMUNICEREN

- Wanneer al de groepjes een boot hebben gemaakt, worden de resultaten klassikaal besproken. De criteria en ontwerpen zullen hier uitgebreid besproken worden, evenals de materialen en gereedschappen die de leerlingen hebben mogen gebruiken.
- De leerkracht stelt gerichte vragen en gaat na wat de leerlingen geleerd hebben.
- De boten komen in onze tentoonstellingshoek van de school. Op deze manier kunnen alle leerlingen van de school de gemaakte boten bekijken.
- We voorzien ook een toonmoment tijdens de les techniek, waarop de klasleerkracht aanwezig zal zijn. Tijdens deze momenten geven andere leerlingen opbouwende boodschappen mee om hun ontwerp nog beter te maken.

Na deze activiteit reikt de leerkracht een bijkomend probleem aan. We hebben nu wel verschillende boten gemaakt, maar wat is de belangrijkste eigenschap van een boot? ---> Die moet kunnen drijven.
Van hieruit wordt er een nieuwe 'onderzoeksactiviteit' gestart.

VERKENNEN

- De belangrijkste eigenschap van boten is 'dat ze blijven drijven'. Onze ontwerpen die we gemaakt hebben, blijven die drijven?
- Waarom niet?
- Wanneer blijft die dan wel drijven?

We vormen de onderzoeksvraag 'Blijven alle dobbelstenen drijven?'

ONDERZOEK OPZETTEN

In dit onderzoek onderzoeken de leerlingen hoe het komt dat de ene dobbelsteen blijft drijven en de andere niet.

We laten de leerlingen alle aanwezige dobbelstenen verzamelen en we zorgen ervoor dat iedereen deze kunnen zien. (Zorg er als leraar voor dat je dobbelstenen hebt die gemaakt zijn van kunststof, glas, hout, foam of piepschuim)

De leerkracht stelt de volgende hypothese aan de leerlingen: 'Welke dobbelstenen zullen drijven en welke zullen zinken als je ze in water gooit?'
De leerlingen maken twee groepen van de dobbelstenen: degene die 'drijven' en degenen die 'zinken'. De leerkracht trek een foto van de verdeling. Deze kan straks bij het besluit vormen terug gebruikt worden.

Elke groep krijgt de volgende benodigdheden:

- 3 verschillende dobbelstenen (hout, glas, kunststof, foam of piepschuim)



- Een meetbuis



- Een weegschaal (die twee cijfers na de komma aangeeft) --> je kan ook voor 1 weegschaal zorgen en deze doorgeven aan de verschillende groepen.



- Een werkblad met de tabel erop.

m^3			l dm^3 kg	dl	cl	ml cm^3 cc g			mm^3



ONDERZOEK UITVOEREN

Onderzoek Soortelijk gewicht.

Voer 3 keer volgend onderzoek uit:

1. Vul de maatcilinder tot 50 ml met water.
2. Gooi de dobbelsteen in de maatcilinder.
3. Lees af hoeveel milliliter het water gestegen is. Zo kom je het volume van de dobbelsteen te weten. (ml = cm^3)
4. Schrijf dit in de tabel.
5. Weeg de zelfde dobbelsteen op de weegschaal en noteer het gewicht ook in de tabel. Zo kom je de massa van de dobbelsteen te weten te weten.
6. Plaats in de tabel telkens bij de resultaten een komma achter milliliter en de gram.
7. Maak met een zakrekenmachine de volgende bewerking.

$\frac{\text{massa}}{\text{volume}}$ = soortelijk gewicht

Dobbelsteen 1

m^3			l dm^3 kg	dl	cl	ml cm^3 cc g			mm^3

$\frac{\text{massa}}{\text{volume}}$ = soortelijk gewicht

Soortelijk gewicht dobbelsteen 1 = kg/m^3

Dobbelsteen 2

m^3			l dm^3 kg	dl	cl	ml cm^3 cc g			mm^3

$\frac{\text{massa}}{\text{volume}}$ = soortelijk gewicht

Soortelijk gewicht dobbelsteen 2 = kg/m^3

Dobbelsteen 3

m^3			l dm^3 kg	dl	cl	ml cm^3 cc g			mm^3

$\frac{\text{massa}}{\text{volume}}$ = soortelijk gewicht

Soortelijk gewicht dobbelsteen 3 = kg/m^3

WAARNEMINGEN NOTEREN

De leerlingen noteren tijdens het onderzoek de resultaten op het werkblad. Ze ontdekken op die manier het soortelijk gewicht van de dobbelstenen.

BESLUITEN FORMULEREN

Laat de leerlingen hun resultaten benoemen. Je neemt de proef op de som en je gooit alle aanwezige dobbelstenen in een bak met water. Sommige dobbelstenen drijven, andere zinken. Vergelijk dit resultaat met de foto die je trok bij de hypothese.

Hoe komt dat nu? De volgende filmpjes helpen je om duidelijk te maken hoe het allemaal in elkaar zit.
https://vimeo.com/65393131
https://www.youtube.com/watch?v=fr1WtUK5C7U

Besluit:
Wanneer het soortelijk gewicht van de dobbelsteen of materiaal meer is dan 1, zal het zinken in water.
Wanneer het soortelijk gewicht van de dobbelsteen of materiaal minder is dan 1, zal het drijven in water.

(Dit besluit zet aan tot een verdere ontwerpactiviteit waar een bootje gemaakt wordt dat kan drijven. Hier kunnen de leerlingen dan materialen voor zoeken die een soortelijk gewicht hebben < 1kg/m³)

Opmerkingen en aandachtspunten;

I.v.m. de ontwerpactiviteit:

- Tijdens een WO-les kan je de verschillende soorten boten van vroeger tot nu bespreken.
- Voor dit project komt er een les van materiaalsoorten voor.
- In navolging van dit project, komt er een project drijven en zinken (onderzoekend leren).
- De leerlingen geven aan dat ze een tekening gemakkelijker vinden om een ontwerp van te maken dan een afbeelding.
- De groepsindeling heb ik als leerkracht zelf gedaan. Kinderen die bijna nooit met elkaar in interactie gaan, heb ik nu zien overleggen.
- De benodigdheden voor deze les heb ik zelf meegebracht.
- De crea-leerkracht gaat verder met het ontwerp en probeert daar verftechnieken op toe te passen.

I.v.m. de onderzoeksactiviteit:

- Voorafgaand zal er zullen de volgende wiskunde lessen reeds aan bod moeten komen: inhoud, volume en gewicht.
- Deze kan ook aangepast worden met grotere voorwerpen en maatbekers.
- Deze leerstof kan pas aan bod komen eind zesde leerjaar.
- Deze is optioneel aan de voorafgaande ontwerpactiviteit, maar kan aanleiding zijn om een nieuw ontwerp te starten. Een boot die stevig is en blijft drijven!