

## Leerparcours: De vloeistoftoren

**Leeftijd:** 6-7 (1<sup>ste</sup> leerjaar)

**Leeractiviteiten:** Vragen stellen, bewijs verzamelen, verbanden leggen, bewijs/data verklaren, verklaringen communiceren

**Synergiën:**

Dialogoog en samenwerken, vragen stellen en nieuwsgierigheid, motivatie en betrokkenheid, reflectie en redenering

**Creatieve aanleg**

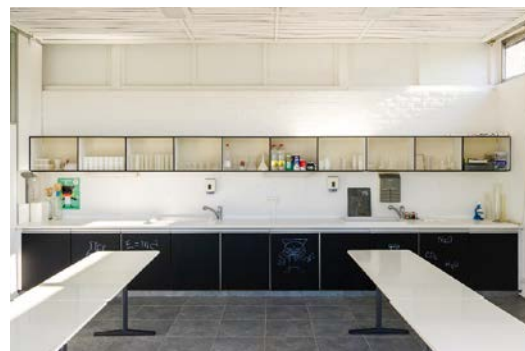
Motivatie, verbanden kunnen leggen, nieuwsgierigheid, samenwerkingsvaardigheden, denkvaardigheden

### Achtergrond

**Schoolcontext:** De school is een stadsschool met ongeveer 140 leerlingen. De meerderheid van de ouders is een hoger opgeleid publiek. Vanaf volgend schooljaar wordt er een gebouw helemaal omgetoverd naar een 'STEM-lokaal' (DE STEMPEL). Er zijn tal van ruimtes aanwezig: een labo om natuurverschijnselen te onderzoeken, een LEGO-education-innovation-studio, een didactische keuken, een werkplaats en een grote centrale onderzoeksruimte. Elke klas doet maandelijks minimum één volledige dag aan STEM. Ook het eerste leerjaar doet hieraan mee.

**Klascontext:** In het eerste leerjaar zitten 22 kinderen, waarvan 13 meisjes en 9 jongens. De groep is vrij homogeen. Er zijn drie zittenblijvertjes en één kindje heeft dysfasie.

In de STEM-lessen komen het technisch en creatieve aspect aan bod. Leerlingen houden echt veel van dit soort lessen. Ze werken graag samen. Ze communiceren veel met elkaar en ontdekken veel. Bovendien leren ze evalueren en aanpassen; leren ze vol te houden en opnieuw te proberen. Ze zijn zeer trots op hun creaties en willen die steeds helemaal afwerken. De foto's van hun experimenten worden steeds op de blog gezet.



Voor de les 'Vloeistoftoren maken' bouwden we verder op de les 'Zinken en drijven van vaste stoffen'. In kader van open-schooldag zijn er (groot)ouders aanwezig die de groepjes kunnen begeleiden. Voor dergelijke activiteit is het leuk om in kleine groepjes te werken, maar de extra begeleiders zijn zeker een meerwaarde.

## Context

### Focus

De leerlingen doen nieuwe inzichten over zinken drijven op door te experimenteren met de verschillende vloeistoffen. Daarbij wil ik dat ze constructief samenwerken. De klas wordt in kleine groepjes verdeeld met telkens een (groot)ouder als begeleider. Door de klas op te delen in kleine groepjes krijgt iedereen de kans om deel te nemen aan het experiment. Ik wil dat de kinderen communiceren met elkaar, hun bevindingen delen op een duidelijke manier (nummeren van de flesjes) en reflecteren over de resultaten. Ook wil ik de taalontwikkeling van de kinderen verder stimuleren. Daarnaast wil ik dat alle kinderen succeservaringen opdoen en gemotiveerd zijn om deel te nemen.

### Motivering

Tijdens deze les wil ik verder bouwen op hun voorkennis uit de les 'Zinken en drijven van vaste stoffen' en de vragen die ze formuleerden tijdens de les schilderles. De kinderen zijn gemotiveerd om hier meer over te leren. Bovendien krijgen ze de kans om verbanden te leggen met de voorgaande les.

Ik koos bovenstaande synergiën omdat ik de kans had om de leerlingen in kleine groepen te verdelen met telkens een extra begeleider (ouder of grootouder) en dus extra in te zetten op motivatie, dialoog, nieuwsgierigheid en reflectie.

### Gevolgen voor mijn planning en onderwijs

De klas wordt verdeeld in kleine groepjes waarbij elk groepje een begeleider (ouder of grootouder) krijgt. Zij krijgen de volgende rollen (die hen meegedeeld worden):

#### Verband met de synergiën:

- **Dialoog & samenwerking:** De minder mondige en/of zwakkere kinderen worden gestimuleerd om meer aan bod te komen in de groepjes.
- **Vragen stellen en nieuwsgierigheid:** De leerlingen krijgen kansen om gerichte vragen te stellen bij de experimenten. Ze worden daartoe ook ondersteund door de begeleiders.
- **Motivatie en affectie:** Kinderen die moeite hebben met de 'schoolse vakken' (taal en rekenen) krijgen door deze lessen meerdere en grotere succeservaringen. De extra ondersteuning door de begeleider kan tot extra motivatie leiden.
- **Reflectie en redeneren:** De kinderen reflecteren met elkaar en met de begeleiders over het experiment en hun vaststellingen.
- **Begeleiding en betrokkenheid (door de leerkracht en de begeleiders):** De (groot)ouders krijgen een rol toebedeeld bij de experimenten zodat ze de kinderen kunnen ondersteunen bij het leren en kunnen aansluiten bij hun (leer)behoeften

#### Verband met het spinnenweb van Van den Akker:

- **Leeractiviteit:** De kinderen experimenteren met verschillende vloeistoffen in een buisje. Ze onderzoeken dus zelf welke vloeistoffen mengen en welke in laagjes op elkaar blijven liggen.

- Groeperen: De klas wordt in kleine groepjes verdeeld met telkens een (groot)ouder als begeleider. Door de klas op te delen in kleine groepjes krijgen ze de kans om allemaal deel te nemen aan het experiment.

#### Verband met creatieve aanleg:

- Nieuwsgierigheid en affectie: De kinderen zijn steeds heel gemotiveerd om in hun 'mini-lab' te werken.

#### Verband met Aard van wetenschap:

- Met dit 'empirisch onderzoek' laat ik ze onderzoek en experimenten uitvoeren, waarbij ze een conclusie moesten trekken op basis van wat ze gezien hadden. Dit alles is op basis van de theorie/wet rond 'dichtheid van vloeistoffen'.
- Uitwisselen van informatie en reflecteren op de resultaten is iets wat wetenschappers doen.

#### Vorm van evaluatie:

- Zelf-evaluatie en peer-evaluatie. De kinderen kunnen zelf waarnemen wat de 'zwaarste'/'lichtste' vloeistof is en zo hun vloeistoftoren opbouwen.

## Ontwerp van het leerparcours

### Startpunt: verder bouwen op voorgaande ervaringen

**Motiverende aanpak:** Voor de les 'Vloeistoftoren maken' bouwden we verder op de les 'Zinken en drijven van vaste stoffen'. Daarnaast maakte tijdens de schilderles een kind de volgende opmerking: *Hé, mijn gele verf maakt mijn blauwe water groen!?* Waarop een ander kindje reageerde: *Dat is zoals de melk in mijn mama haar koffie, die wordt lichtbruin.*



Dit leek me een geschikt startpunt voor een les rond de vloeistoftoren. Ze hebben al voorkennis over zinken en drijven van vaste stoffen. Ik wil ze graag meer laten experimenteren, maar heb nood aan meer begeleiders bij praktische experimenten zodat alle kinderen voldoende aan bod kunnen komen. Tijdens open-klasdag kan dit: tijdens deze dag zijn er heel wat (groot)ouders in de klas aanwezig.

## Eerste activiteit

We bieden de ouders een koffie aan (in doorzichtig beker). Een ouder wil wat melk erbij. De leerlingen beschrijven wat ze observeren. Conclusie: de melk vermengt met de koffie.

We gieten daarna ook gele en blauwe limonade bij elkaar. Conclusie: de gele en blauwe limonade vermengen en we krijgen groene limonade.



**Gevolgen voor de planning:** Ik wil leerlingen verbazen en nieuwsgierig maken met het feit dat sommige vloeistoffen niet mengen. Ik wil dat ze dit ook in verband brengen met de vorige les over zinken en drijven.

## Tweede activiteit: Ervaringen met vloeistoffen die niet mengen

**Onderzoeksvraag:** Mengen alle vloeistoffen zich?

We experimenteren met olie en water. Kinderen proberen olie met water te mengen en observeren wat er gebeurt. De kinderen merken dat deze vloeistoffen niet mengen. Dit doet hen denken aan wat er gebeurt bij olierampen, waarbij olie op het water drijft en vogels besmeurd raken.

**Gevolgen voor de planning:** Ik wil inspelen op de ervaring en motivatie van de kinderen, daarom zal ik dieper ingaan op de vragen die rijzen bij wat ze kennen uit hun leefwereld. Ik vind het bovendien belangrijk dat kinderen een positief toekomstbeeld hebben. Ze ervaren dat milieuproblemen veroorzaakt worden door mensen, maar dat ze ook opgelost kunnen worden door mensen.



### Derde activiteit: Ervaringen met reinigen van olie

Kinderen maken verder kennis met het probleem van olievervuiling: er worden een aantal foto's getoond van dergelijk rampen in de zee en ook van vogels die besmeurd zijn met olie. We bekijken samen het filmpje 'Schooltv: Koekeloere'. De kinderen krijgen de kans om ervaringen uit te wisselen. De kinderen zijn begaan met het onderwerp en leren hoe met olie besmeurde vogels kunnen gered worden. We voeren gezamenlijk een proefje uit om olie op te lossen/te verwijderen van de vleugels met zeep. Ze zijn daarbij creatief en denken spontaan na over andere oplossingen om dit probleem op te lossen en zijn daarbij voldoende kritisch.



**Gevolgen voor de planning:** ik wil verder bouwen op hun inzichten over zinken en drijven bij vaste stoffen. Ik wil hun inzichten uitbreiden naar vloeistoffen. Daarnaast



wil ik dat ze ook constructief samenwerken en informatie uitwisselen (zoals ook wetenschappers doen).

## Vierde activiteit: Maken van een vloeistoftoren

### Stap 1: Vloeistoffen twee aan twee vergelijken

Ik wil kinderen laten ervaren dat ze door kennis ook mooie dingen kunnen creëren. Er worden een aantal vloeistoffen aangeboden (een aantal vloeistoffen worden gekleurd met voedingskleurstof). De vloeistoftoren bewijst op een leuke manier dat vloeistoffen met een verschillende dichtheid op elkaar kunnen drijven. Je kunt zo'n toren alleen 'bouwen' met vloeistoffen die onderling niet mengbaar zijn. Het woord 'dichtheid van een vloeistof' wordt nog niet benoemd. We spreken van 'lichte' en 'zware' vloeistoffen of vloeistoffen die kunnen drijven/zinken.

De leerlingen worden in groepjes verdeeld en zoeken uit welke vloeistoffen er drijven of zinken. In elk groepje staat er een rekje met proefbuizen, trechters vijf verschillende, gekleurde vloeistoffen: alcohol (met blauwe kleurstof), glycerine, water (met rode kleurstof), olijfolie en stroop. De kinderen onderzoeken telkens twee vloeistoffen: welke drijft en welke zinkt? De kinderen werken in groepjes van 4 telkens met één begeleider. De kinderen maken voorspellingen en leggen verbanden met eerdere activiteiten. De kinderen zijn zeer nieuwsgierig naar wat er gaat gebeuren met de verschillende vloeistoffen. Samenwerken is heel belangrijk om de proefjes te doen slagen.

Ik heb gekozen voor een beperkte hoeveelheid materiaal om zo de uitwisseling van resultaten (wat drijft en wat zinkt) te vereenvoudigen. Bovendien merken ze zo dat je kan verder bouwen op de resultaten van andere groepjes, zoals ook wetenschappers doen.





De leerlingen moeten niet de volledige volgorde van de vloeistoffen voor de vloeistoftoren vinden. Daarvoor zou er teveel materiaal en tijd nodig zijn. Bovendien zijn sommige vloeistoffen vrij duur om aan te kopen. De kinderen vergelijken telkens twee vloeistoffen en rubriceerden die in 'zinken' en 'drijven'. De kinderen observeren nauwkeurig wat er gebeurt en beschrijven dit aan elkaar. Ze komen tot het inzicht dat ook vloeistoffen kunnen drijven en zinken. Ze noteren hun waarnemingen zodat ze die straks kunnen uitwisselen met de andere groepjes.

**Gevolgen voor planning:** de leerlingen kunnen niet alle vloeistoffen vergelijken met elkaar. De verschillende groepjes moeten dus informatie uitwisselen. Indien nodig voorziet de begeleider extra informatie.

### Stap 2: informatie uitwisselen en aanvullen

Kinderen wisselen hun kennis uit. Zo merken ze dat ze door dialoog en samenwerking tot meer en betere resultaten komen. De hiaten worden aangevuld met informatie van de begeleider. Op basis van de resultaten kunnen ze dan een volledige vloeistoftoren maken. De uiteindelijke volgorde wordt door de begeleider meegedeeld door nummertjes op de flesjes te kleven.

**Gevolgen voor planning:** de leerlingen gebruiken de informatie om een vloeistoftoren te maken.



### Stap 3: de vloeistoffen maken

Op basis van deze informatie kunnen de kinderen een volledige vloeistoffen bouwen. Deze kennis leidt tot een mooie creatie. Kinderen zien in dat je kennis kan gebruiken en toepassen om iets moois te maken.

## Reflecties

### Evolutie bij de kinderen

- Kinderen waren in staat hun inzichten uit vorige lessen en uit hun leefwereld te koppelen aan wat ze deden tijdens deze les.
- De leerlingen hadden voldoende eigenaarschap om zelf mee oplossingen te zoeken voor de probleemstellingen waar ze mee geconfronteerd werden (bv. met olie besmeurde vogels, een mooie vloeistoffen maken).
- De kinderen gingen wetenschappelijk aan de slag: ze maakten voorspellingen en toetsten deze af met wat ze observeerden. Ze ervoeren het belang van het bijhouden en communiceren van resultaten om tot betere resultaten te komen.
- De leerlingen doen maandelijks een STEM-activiteit. Ik merk dat ze ondertussen de werkwijze van zo'n activiteit goed kennen en toepassen. De leerlingen delen bv. spontaan hun waarnemingen en inzichten... Kinderen weten dat wetenschappelijke vragen stellen en nieuwsgierigheid deel uitmaken van een STEM-activiteit. Soms stellen ze 'moeilijke' wetenschappelijke vragen die niet onderzoekbaar zijn. Bv. bij het proefje



‘water en olie’. *Wat doet het afwasmiddel nu met de olie op de pluimen van de vogels zodat ze weer kunnen vliegen?*

- De assertieve kinderen blijven dikwijls de leiding nemen en de ‘volgers’ nemen dan veel minder initiatief. In groepjes van twee werken ze wel heel vaak op eenzelfde niveau en gaan volgers ook meer initiatief nemen, maar partnerwerk is niet altijd mogelijk (Te weinig materialen, te kleine ruimte, te weinig begeleiders om alle groepjes op te volgen,...).
- Door kleine groepjes, meer begeleiders en de minder schoolse/klassieke aanpak worden teruggetrokken leerlingen spontaner. Ze komen meer aan bod en vertellen daardoor ook meer. Daardoor wordt hun taalgebruik gestimuleerd.
- Om zwakkere leerlingen meer aan bod te laten komen, maak ik soms gebruik van ‘kaartjes’ waarop hun taak in de groep staat (bv. materiaalmeester, leider, verslaggever, uitvoerder,...). Ze kunnen die taak niet kiezen want ze moeten een kaartje trekken.

### Onverwachte resultaten

- Kinderen zetten deze experimenten vaak thuis verder. Ze zijn oprecht nieuwsgierig en willen hierover meer leren.
- Voor deze STEM-activiteit maakte ik vijf homogene groepjes. Sommige leerlingen presteerden minder dan anders omdat ze niet in het groepje van hun vriendje of vriendinnetje zaten. Ik had niet verwacht dat dit zo’n invloed zou hebben. Bij de vorige STEM-activiteiten mochten ze steeds zelf hun groepje kiezen.
- Kinderen stellen vaak onverwachte vragen. Ze willen echt weten hoe je de waargenomen fenomenen kan verklaren.
- Sommige vloeistoffen moest je heel traag gieten. Als je dat iets te wild deed vermengden ze zich soms een beetje.

### Reflecties van de kinderen op hun leren

- De kinderen vertelden spontaan en luidop wat ze deden, zagen en leerden. De kinderen zijn zo trots als ze klaar zijn met het experiment.
- Tijdens de vele informele babbels met ouders merk ik heel vaak dat de kinderen thuis veel meer vertellen over dit soort activiteiten dan over gewone taal-, reken- en WO-lesjes. Heel vaak zijn de kinderen er thuis nog mee bezig en doen ze die activiteit soms nog verder/opnieuw.

### Rol van de leerkracht

- De (groot)ouders begeleidden mee de experimenten. Ik had met hen afgesproken om alle leerlingen evenveel aan bod te laten komen (zowel bij het uitvoeren van de proefjes als bij het verwoorden/stellen van vragen).
- Als leerkracht stelde ik coachende vragen om de waarnemingen van de kinderen te verbreden: *Heb je dat gemerkt? Is je dat opgevallen? Wat zie jij?* Ik sprak hen aan op hun voorkennis: *Hoe weet je dat? Heb je dat al ergens eens meegemaakt?* Ik leerde hen voorspellen en die voorspellingen af te toetsen door zelf model te staan: *Ik vermoed dat dit gaat gebeuren, omdat...*

*Ik denk dat... Oei, nu gebeurt toch iets anders... Hoe zou dat komen? Wat heb ik over het hoofd gezien?*

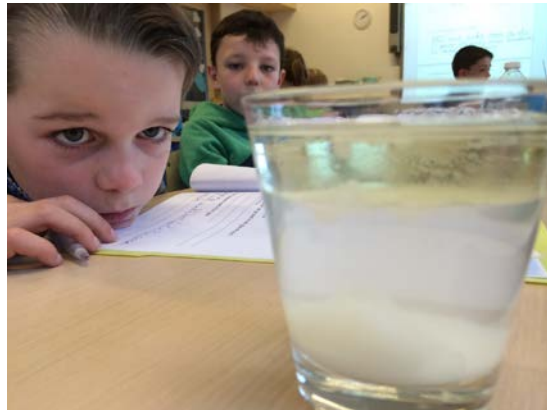
- Ik wil zelf nog meer inzetten op de Aard van Wetenschap, door kinderen bv. onderzoekbare vragen te laten stellen en ze nog explicieter erop te wijzen dat ze aan de slag gaan net zoals wetenschappers doen.
- Ik had het gevoel dat ik tijdens deze les iets te veel gefocust was op het product en minder op het proces, waardoor de activiteiten naar mijn gevoel te gestuurd waren. Een volgende keer wil ik nog meer creativiteit bij de leerlingen leggen: *Welke materialen kunnen we uitproberen? Kunnen we onze eigen vloeistoffen maken? Hoe willen we dat die eruit ziet? ...*

### Klasomgeving

De assertieve kinderen nemen dikwijls de leiding waarbij de anderen veel minder initiatief nemen. In groepjes van twee werken ze wel beter samen. Helaas is partnerwerk is niet altijd mogelijk omwille van praktische omstandigheden. Door kleine groepjes, meer begeleiders en de minder schoolse/klassieke aanpak zijn teruggetrokken leerlingen iets spontaner. Ze komen meer aan bod en vertellen daardoor ook meer. Voor dergelijke activiteiten is het een pluspunt extra begeleiders te kunnen inzetten. Zowel naar veiligheid als voor het creëren van meer interactie tussen leerlingen onderling of met de begeleider.

### Toekomstige activiteiten

Op basis van de opgedane inzichten, gaan we nog een stapje verder: Hoe kan je ervoor zorgen dat een 'zware' vloeistof gaat drijven? Concreet betekent dit dat de leerlingen aan de slag gaan om een lavalamp te maken.



### Reflectievragen voor de lezer

- Hoe ga jij praktisch om met 'grote klassen' voor dergelijke activiteiten?
- Hoe betrek jij iedereen bij dergelijke activiteiten? M.a.w. hoe laat je 'volgers' meer aan bod komen en hoe probeer je de 'leiders' wat te temperen?

### Praktische informatie – bronnen – taken – lesvoorbereidingen

- Videomateriaal over milieurampen met olie en hoe vogels gered kunnen worden: <https://www.schooltv.nl/video/koekeloere-in-de-olie/>
- Proefjes 'olie en water': <https://www.proefjes.nl/proefje/083>

- De vloeistofforen: <https://www.sciencespace.nl/het-allerkleinste/artikelen/4381/vloeistofforen>



© 2017 CREATIVITY IN EARLY YEARS SCIENCE EDUCATION Consortium

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.