

Het deel rond Nature of Science bestaat uit 3 delen. Deze zijn alle drie opgenomen in de PPT die terug kan gevonden worden op deze website.

(1) Koppeling met de het document pimpen van een activiteit en nature of science kleuter op deze website. In het deel uitgewerkt door Kris Hulsen werd gevraagd aan de studenten om een activiteit uit een handboek op te pimpen tot een onderzoekende activiteit en daarbij aandacht te schenken aan de aard van wetenschap of NoS. In het deel gebracht door Lieselot Verdonck en Jolien Dhaenens werd nagegaan op welke manier kinderen uit de derde kleuterklas tot inzichten konden worden gebracht wat betreft de aard van wetenschap en wat wetenschappers doen. Hierbij werd vertrokken vanuit de waarneming.

In beide voorbeelden is het duidelijk dat de reflectief-expliciete manier is toegepast. De begeleider heeft bewust doelen geformuleerd over NoS en heeft die ingebracht in de activiteiten, daarbij hebben de lerenden over deze kenmerken van wetenschappelijke aard gereflecteerd. Abd-El-Khalick en Lederman geven aan dat dit een heel goede manier is om lerenden tot inzichten te brengen, anderzijds geven ze ook aan dat je inzicht in NoS of de kenmerken van de aard van wetenschappelijke kennis door de lerenden kan laten ervaren in een gedecontextualiseerde activiteiten.

(2) Ingaan op belang van gecontextualiseerde activiteiten (zoals hierboven) en gedecontextualiseerde activiteiten waar de focus volledig ligt op de kenmerken van de aard van wetenschap. De activiteit vertrekt niet vanuit een context maar vanuit enkele materialen die ingebracht worden zoals de Tricky Tracks, de Mysterie Boxes of de Black Boxes. Meer over de Black Boxes en Tricky Tracks is te vinden in het artikel van Lederman. .

(3) Mystery Boxes – de PPT bevat link naar bijkomend materiaal. Activiteit in groepen.



## Aanpak Mystery Boxes

Hieronder geven we eerst aan hoe de sessie is opgebouwd en wat de begeleider zeker aan inzichten moet benadrukken. In de reflectie komt het debat aan bod dat zich voordeed in de groep/CoP zelf. Waaruit blijkt dat een planning kan afwijken of dat tot bijkomende inzichten kan gekomen worden, zonder dat deze oorspronkelijk voorzien zijn. De begeleider gaat best in op wat besproken wordt. Teach as you preach.

**Materiaal:** 6 dozen met verschillende voorwerpen, post-its voor beschrijving per doos – op post-it staat de nummer van de doos. Blad papier met een tabel van 6 vakjes.

**Groepen:** 6 groepen – bij voorkeur menging van rollen – of beperkter aantal groepen en minder dozen die doorgaan. We hebben 4 groepen gevormd en 4 dozen laten doorgaan.

### Werkwijze:

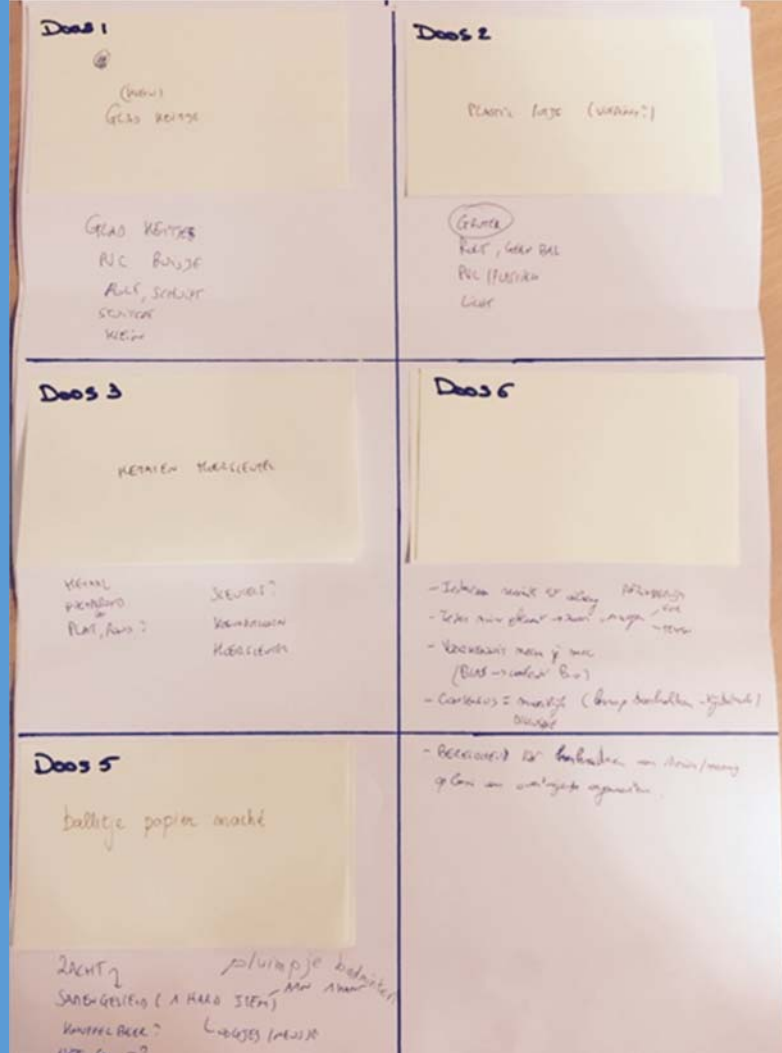
1. Observaties van de dozen: elke groep krijgt een doos en mag deze 2 tot 3 minuten houden. Elke groep noteert zijn waarnemingen en doet een voorspelling van wat in de Mystery Box aanwezig is. Er kan een tekening gemaakt worden (dit wordt niet gezegd). Denk na over observaties en interpretaties. Beste idee wordt op de post-it geschreven. De observaties worden in de tabel geschreven. Na 20 minuten hebben alle groepen, alle dozen gehad.

2. Hoe hebben ze gewerkt? Noteer op blad papier – 5 minuten en dan bespreking in de volledige groep – maximaal 10 tot 15 minuten.

- discussie in de groep
- idee en uittesten idee
- creatief en associaties maken
- verschillende aanpakken in de verschillende groepen – de methode bestaat dus niet

3. Peer review conference: Alle beste ideeën worden op een groot overzicht gehangen. *In de CoP zelf hebben we doos 3 en doos 5 eruitgenomen en die post-its naast elkaar gehangen.*

- nagaan wat in 1 box zit – kan er tot consensus gekomen worden? Zoniet, alle groepen of uitwijkende groepen presenteren hun observaties aan de rest van de groep om hun idee te onderbouwen.
- Aan groepen wordt gevraagd of ze hun idee zouden wijzigen op basis van de nieuwe data uit de andere groepen.



### Conclusie:

Belangrijk de dozen blijven gesloten. Wetenschap is heel onzeker, als er nieuwe data komt dan kunnen inzichten en kennis wijzigen. De aarde kan je ook niet opensnijden, over het heelal heb je geen totaal zicht, zelfs een molecule is een model. Het is belangrijk dat lerenden tot dit inzicht komen, vandaar dat de dozen niet open mogen, dat is niet relevant. Juist of fout zijn. Hoe zou je nu nog meer zekerheid kunnen hebben over wat er zich in de doos bevindt?

- bijkomende meetapparatuur inbrengen – bijvoorbeeld magneet
- vergelijkbare doos en vergelijkbaar item inbrengen en vergelijken – dus een model maken en vergelijken. – je kan ook een tekening maken – is eveneens een model.
- Uitwisselen van ideeën.
- Opendoen van de dozen – maar in de realiteit kunnen de onderzoekers de dozen niet opendoen.
- Laten tekenen van wat ze waarnemen, niet enkel noteren maar eveneens tekeningen. Model maken van het onbekende. Eigenlijk doen wetenschappers dit eveneens



Wat haal je hier uit over wetenschappelijke kennis

- observaties – interpretaties
  - data via waarnemingen achterhalen
  - vragen stellen, hypothese formuleren opnieuw testen en hun hypothese herbekijken
- wetenschap is onzeker want het is een menselijke activiteit
- wetenschap is niet de waarheid, het is veranderbaar , samenwerking kan zorgen voor meer zekerheid

Op het internet is een filmpje te vinden van hoe wetenschappers deze activiteit doen en ervaren. Hieruit blijkt dat zij op eenzelfde manier te werk gaan dan leraren, kinderen, ... wat op zich aan leraren zelfvertrouwen kan geven, zij doen het niet anders.

#### *Bespreking en reflectie op de activiteit*

Een opmerkelijk feit is dat de verschillende groepen anders te werk gingen en dat dit ook benoemd werd. Het voorbeeld bij uitstek om aan te geven dat de methode niet bestaat.

Het is ook interessant om te zien dat observaties leiden tot interpretaties maar dat zelfs de observaties bepaald worden door wie je bent, welke achtergrondkennis je reeds hebt manier waarop je hoort, waarop je voelt. Grappig was het feit dat sommige onmiddellijk een link legden met de kerstperiode.

Wat dacht je van het verschil aan ideeën voor doos 3: stukjes van een bedelaarsarmbandje, speelgoed met doolhof en balletje, metalen moersleutel, spiraalveer.

Verder kwamen ook nog volgende zaken aan bod:

- Een onderzoeker moet zijn ego kunnen achterwege laten en zijn mening kunnen bijstellen op basis van harde argumenten
- Er zijn aantal vbn van mensen die volledige stelling uitwerken die na verloop van tijd weerlegd wordt, die het zeer moeilijk hebben om hun mening bij te stellen
- Er kan soms een idee vanuit een intuïtief gevoel (buikgevoel) groeien, die soms maar minimaal is t.o.v. de grote bewijzen die eraan bestaan.
- Vaak wordt een presentatie pas op het einde van onderzoek gedaan, maar eigenlijk is het samenzitten met anderen om data te overlopen in de loop van het onderzoek zeer interessant
- Kritisch zijn tegenover anderen is in de wetenschappelijke wereld helemaal niet negatief. Dit is ook iets belangrijk om mee te nemen als we met STEM-verhaal verder gaan.
- Als je deze activiteit zelf toepast, zorg dan dat je zeker zelf niet weet wat erin zit

Voor meer informatie over Nature of Science verwijzen we graag naar de website [www.natureofscience.be](http://www.natureofscience.be). Op

deze website vind je onder andere tools of suggesties voor gecontextualiseerde en gedecontextualiseerde activiteiten. Je kunt eveneens deelnemen aan een online vragenlijst die nagaat wat jouw inzichten zijn in Nature of Science.

