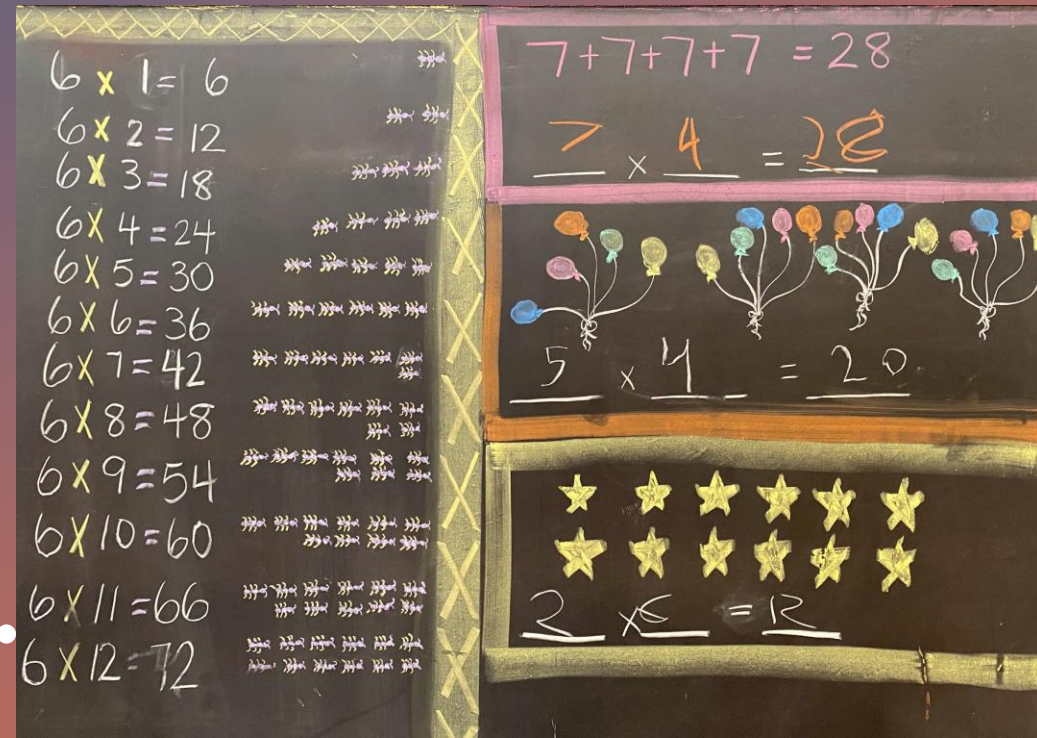


Vrijeschool wiskundeonderwijs

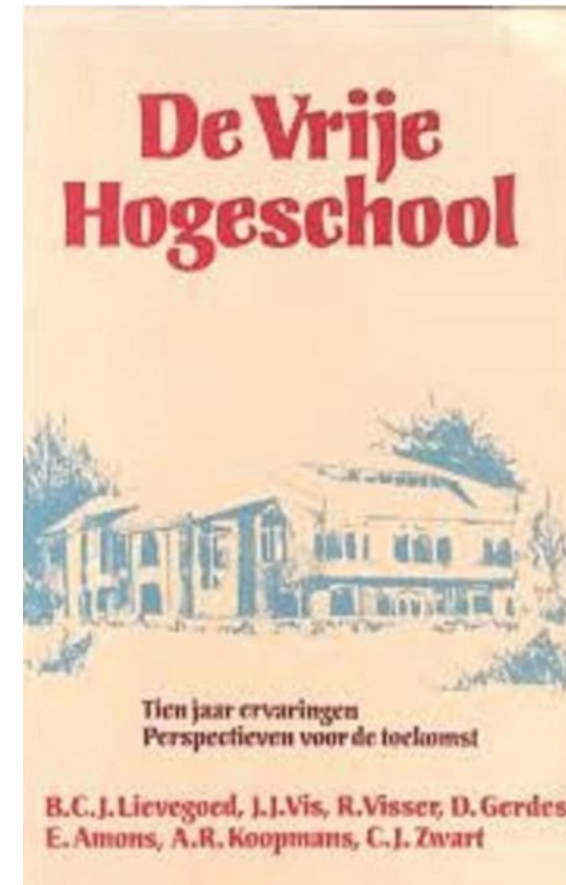
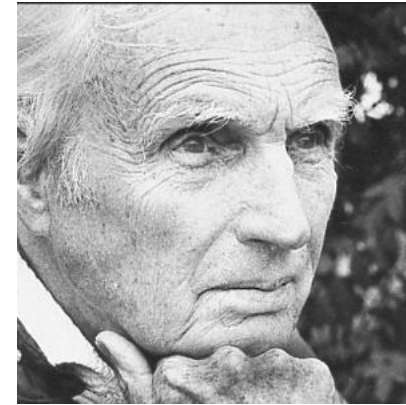


NvvW studiedag 1 november

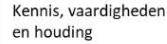
Marloes van Hoeve

Marloes.vanhoeve@hu.nl

Mijn motivatie



**Zelfbewus
jongvolwass**



Periode REKENEN breuken

Hoofd, hart en handen

- Kwalificeren
- Goed oefenen, volhouden, volharding
- Periodeonderwijs, de rol van de nacht in het onthouden
- 1 minuutje stilte aan het begin van de les
 - een helder denkvermogen (hoofd);
 - een evenwichtig gevoelsleven (hart);
 - wilskrachtig handelen (handen).

Rijen reeksen en grafieken

- Bert Wikkerink
- Blauwe regen en Starwars
- Workshop 19 NvvW studiedag ronde 1
- [The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences \(OEIS\)](#)
- Mooie manier om te oefenen met verschillende berekeningen en kan inspiratie zijn voor de periode rijen en reeksen

Welke voorbeelden hebben jullie van 'hoofd'?

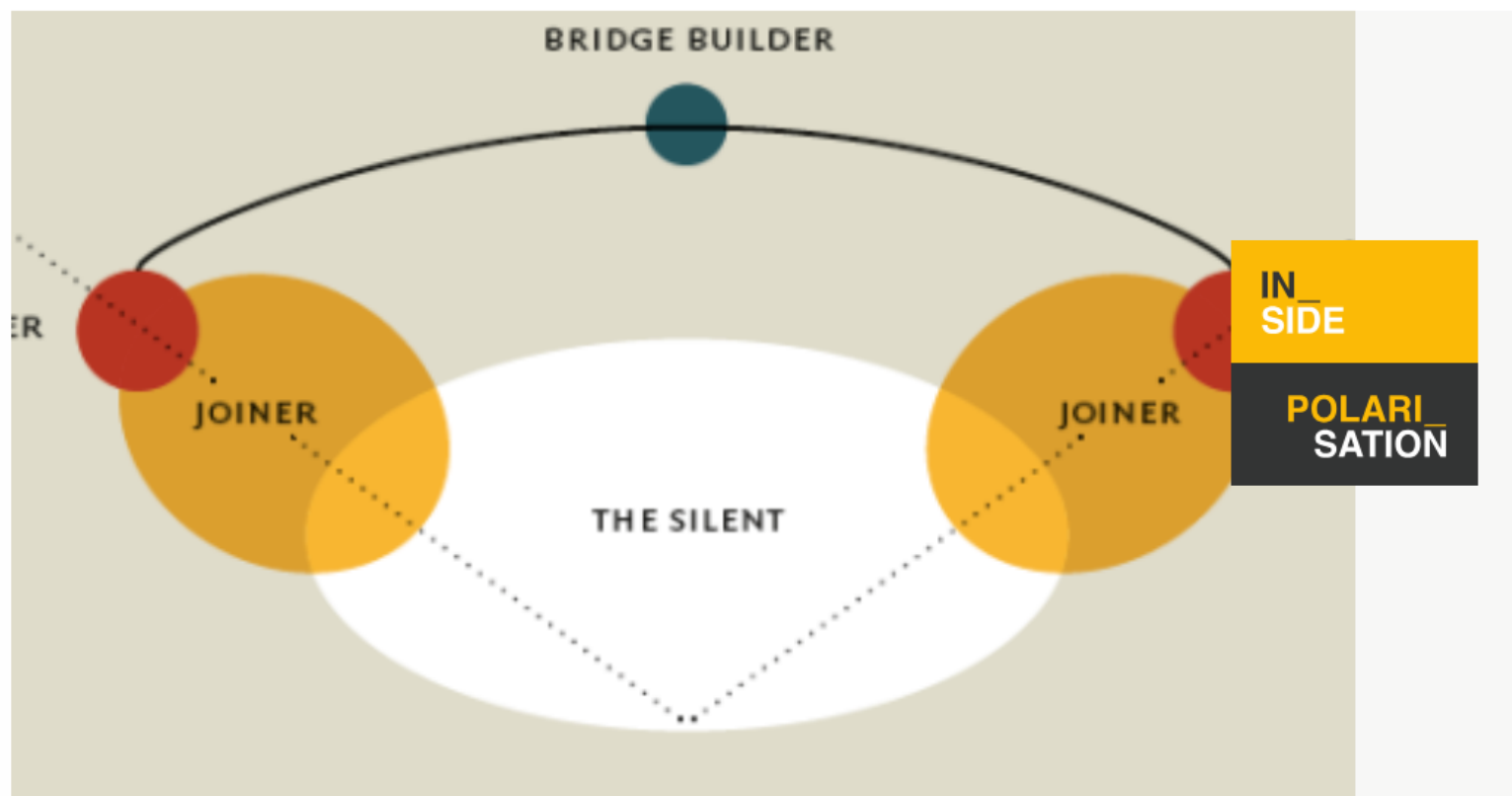
- De rol van het geheugen
- Het opdelen van je uitleg in kleinere stukjes
- Goed kijken/luisteren of de leerlingen de uitleg volgen

Hoofd, **hart** en handen

- Motivatie (Deci en Ryan)
- Burgerschapsontwikkeling, het waartoe
 - een helder denkvermogen (hoofd);
 - een evenwichtig gevoelsleven (hart);
 - wilskrachtig handelen (handen).



[PowerPoint-presentatie](#)



[Home - Inside Polarisation](#)

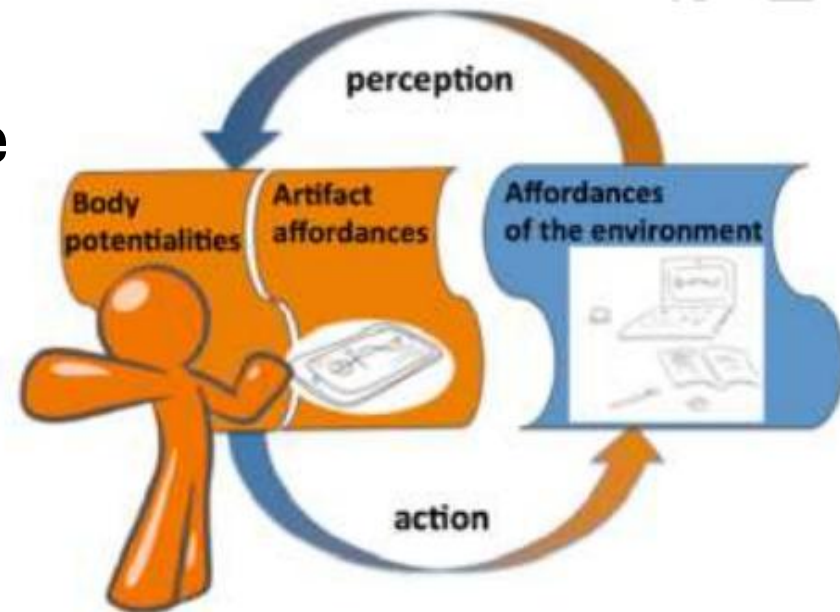
Welke voorbeelden hebben jullie van 'hart'?

- Wat heeft de klas nodig?
- Voelen en kijken.
- Achter in de klas gaan staan en de leerlingen rustig observeren en 'invoelen' hoe het gaat met de klas
- Door achterin de klas te gaan staan neem je ook de hele ruimte in.

Hoofd hart en **handen**

- Embodied cognition
- Paul Drijvers, 2019, 2020 en didactiek van de wiskunde, 2025
- Wiskunde is een vak dat je in je vingers moet krijgen
- Vergnaud, 2009
- Naast nadenken ook fysieke actie
- Shvarts et al, 2021 en 2022
- ([097_2021-22_04.pdf](#))

- een helder denkvermogen (hoofd);
- een evenwichtig gevoelsleven (hart);
- wilskrachtig handelen (handen).



Figuur 2.4 De actie-perceptie cyclus tijdens de interactie met de omgeving (Shvarts et al., 2021)

Nog een voorbeeld

- Wiskundig Vouwen - Wiskunde leren door doen!

Jacoliene van Wijk

Laten we het vouwen

De helft van de helft... wordt dat ooit nul?

Bij het Vaknetwerk Wiskunde gaf Jacoliene van Wijk een workshop over wiskundig vouwen in de bovenbouw, met een aantal praktische vouwopdrachten waar je direct mee aan de slag kunt in de les. Eén van de opdrachten is het vouwen van exponentiële functies, die je zowel op de havo als het vwo kunt geven, bij wiskunde A én B.

Handen uit je mouwen, functies vouwen!

Dit blad is van:.....

Wat heb je nodig?

Dit blad en drie stroken papier van ca. 2 bij 30 cm.

Wat ga je leren?

Welke wiskundige verbanden het dubbelvouwen van een strook papier kunnen beschrijven.

Opdracht A: vouwen

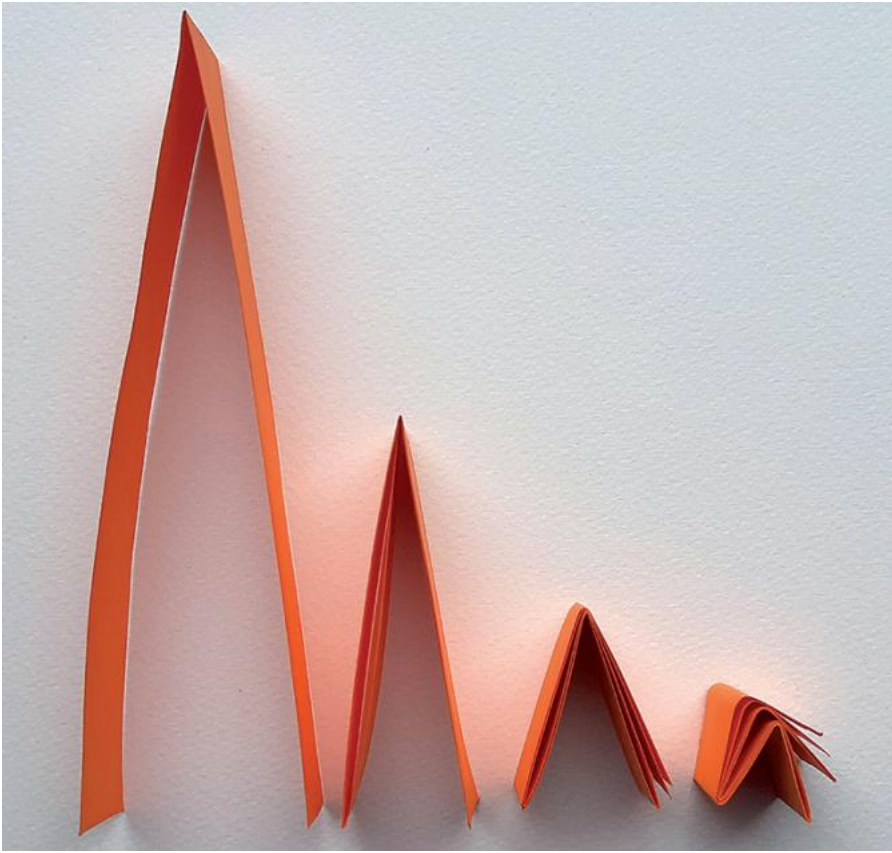
1. Je hebt een strook papier gekregen van een vel A4 papier. Vouw deze strook over de korte zijde dubbel.
Vouw zo netjes mogelijk!

2. Begin met het invullen van tabel 1:

Aantal vouwen	0	1	2	3	4
Lengte strook					

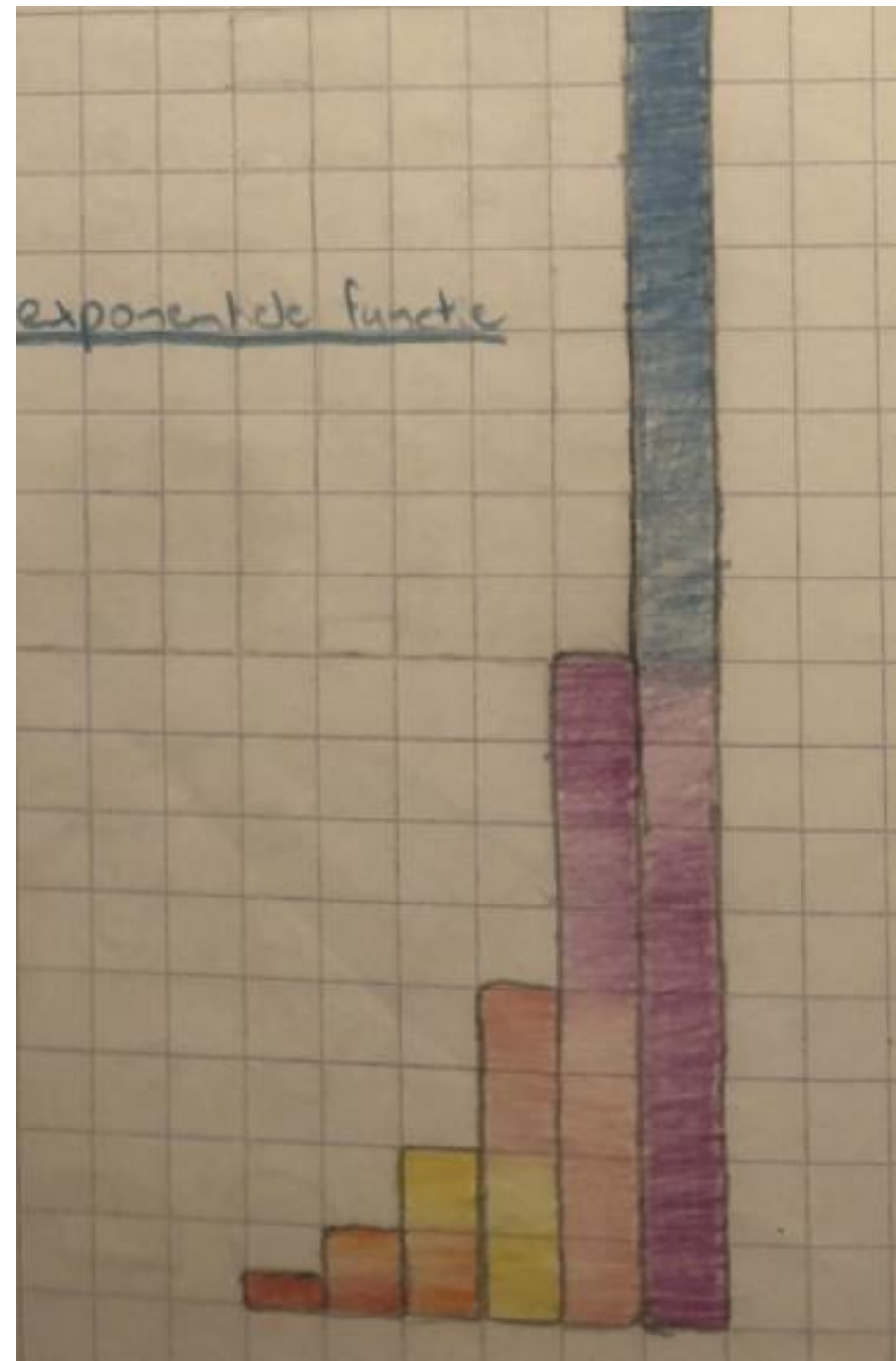
Tabel 1

3. Vouw de dubbelgevouwen strook die je nu hebt nog een keer dubbel. Herhaal dit dubbelvouwen nog een aantal keer in dezelfde richting. Vul bij iedere stap de tabel in. Als je de strook vier keer hebt gevouwen ben je klaar.
4. Stel dat je tabel 1 zou uitbreiden naar 5, 6, 7, etc. vouwen. Zou de breedte van het papier dan ooit 0 worden? Of negatief? Waarom wel of niet?



[Euclides-97-3-J-van-Wijk.pdf](#)

[Mathematics teachers' professional experimentation
with mathematical origami in secondary education -
Eurasia Journal of Mathematics, Science and
Technology Education](#)

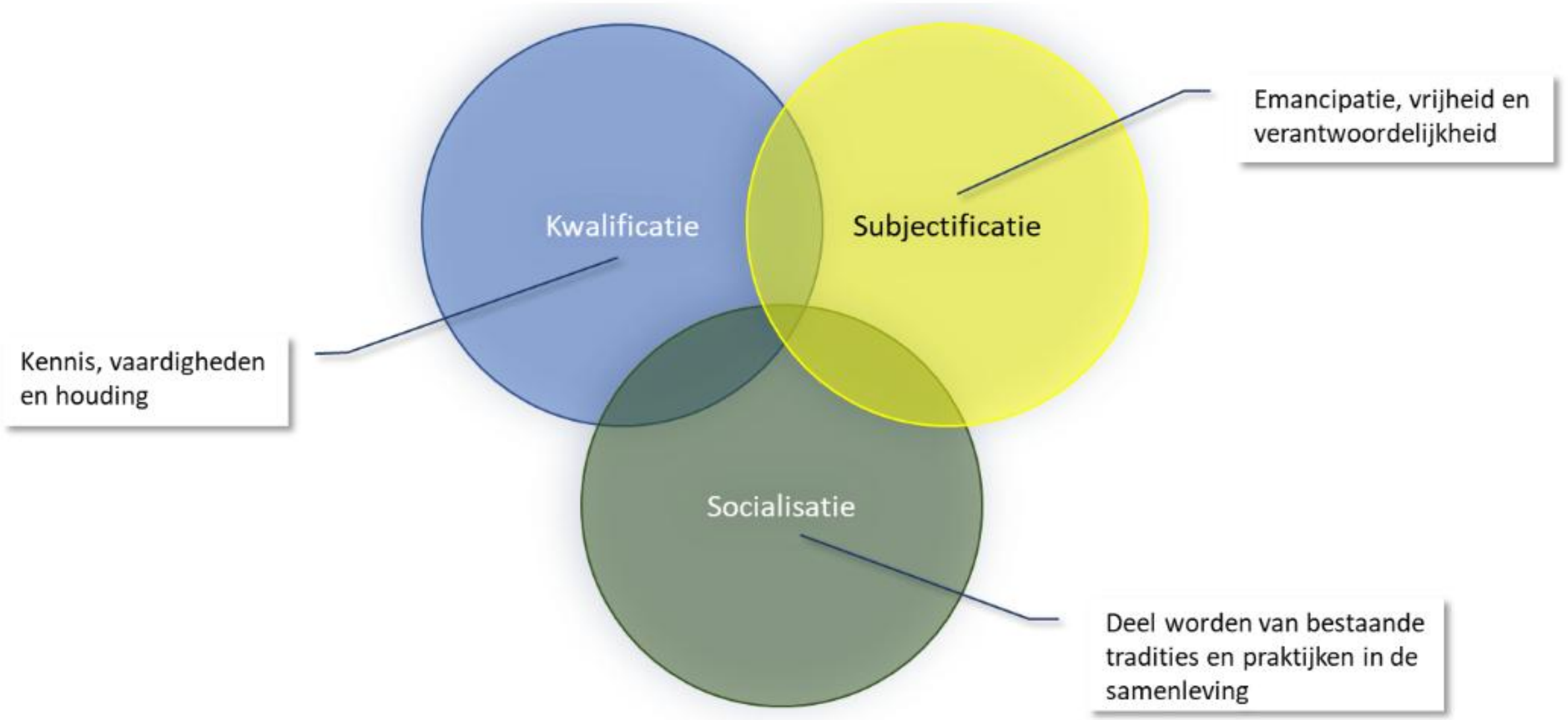


Welke voorbeelden hebben jullie van 'handen' in jullie lessen

- Het gebruik van klei bij 3D figuren zoals kubussen, dan voelen de leerlingen echt hoe deze lichamen zijn opgebouwd.
- Met krijt en touw naar buiten en daar de ingeschreven en omgeschreven cirkel maken.

Kijken naar het kind

- Vanuit de geestelijke wereld
 - Is dit kind tot ons neergedaald
 - We hebben diens raadselen te ontsluieren
 - Van dag tot dag
 - Van uur tot uur
-
- Rudolf Steiner

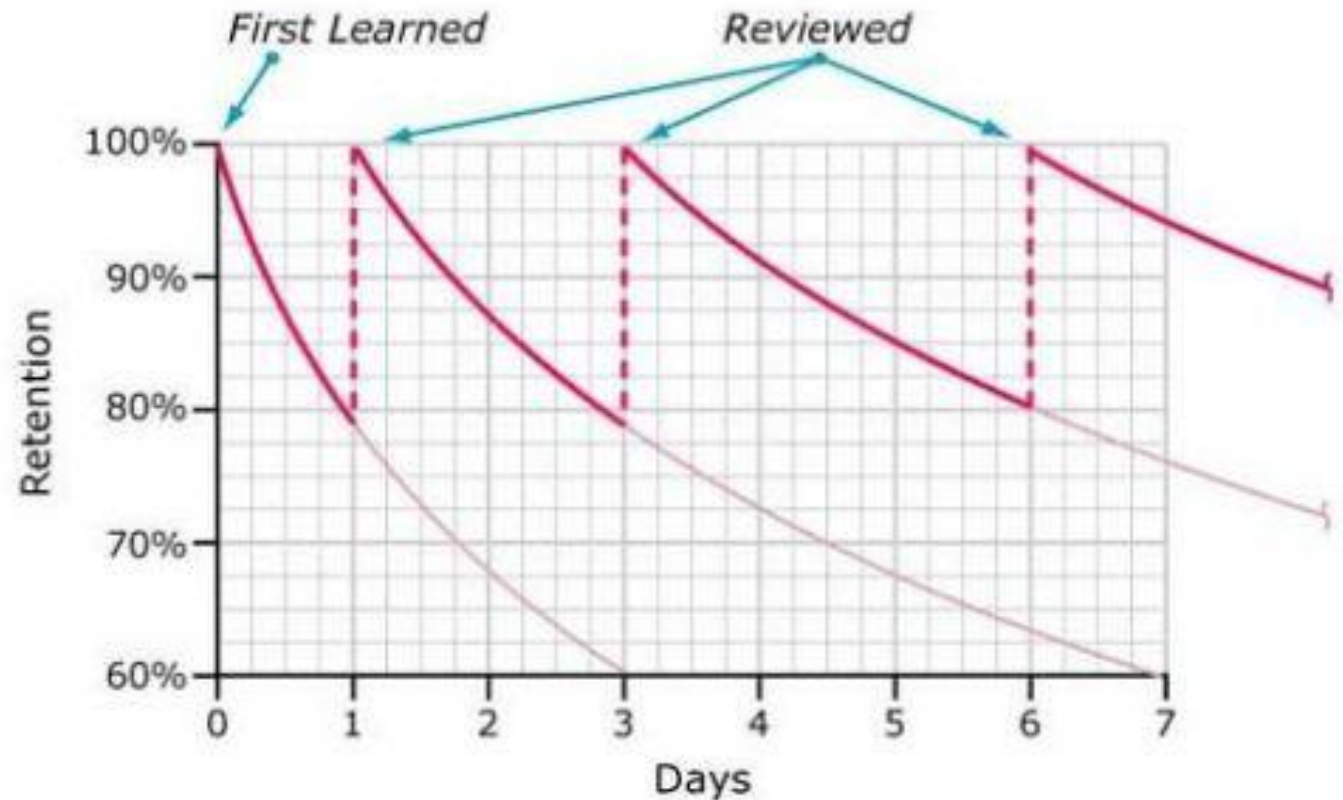


Hoe kijken jullie in je lessen naar de kinderen?

- Hoe komen de drie bouwstenen van het werk van Biesta terug in jullie lessen?
- Is de volgorde ‘subjectificatie’, ‘socialisatie’ en ‘kwalificatie’?
- Socialisatie ook door het met elkaar overleggen van de leerlingen en door de maatschappelijke discussie in de klas te voeren. Er is ook steeds samenhang tussen de verschillende bouwstenen.

Periode onderwijs

Typical Forgetting Curve for Newly Learned Information



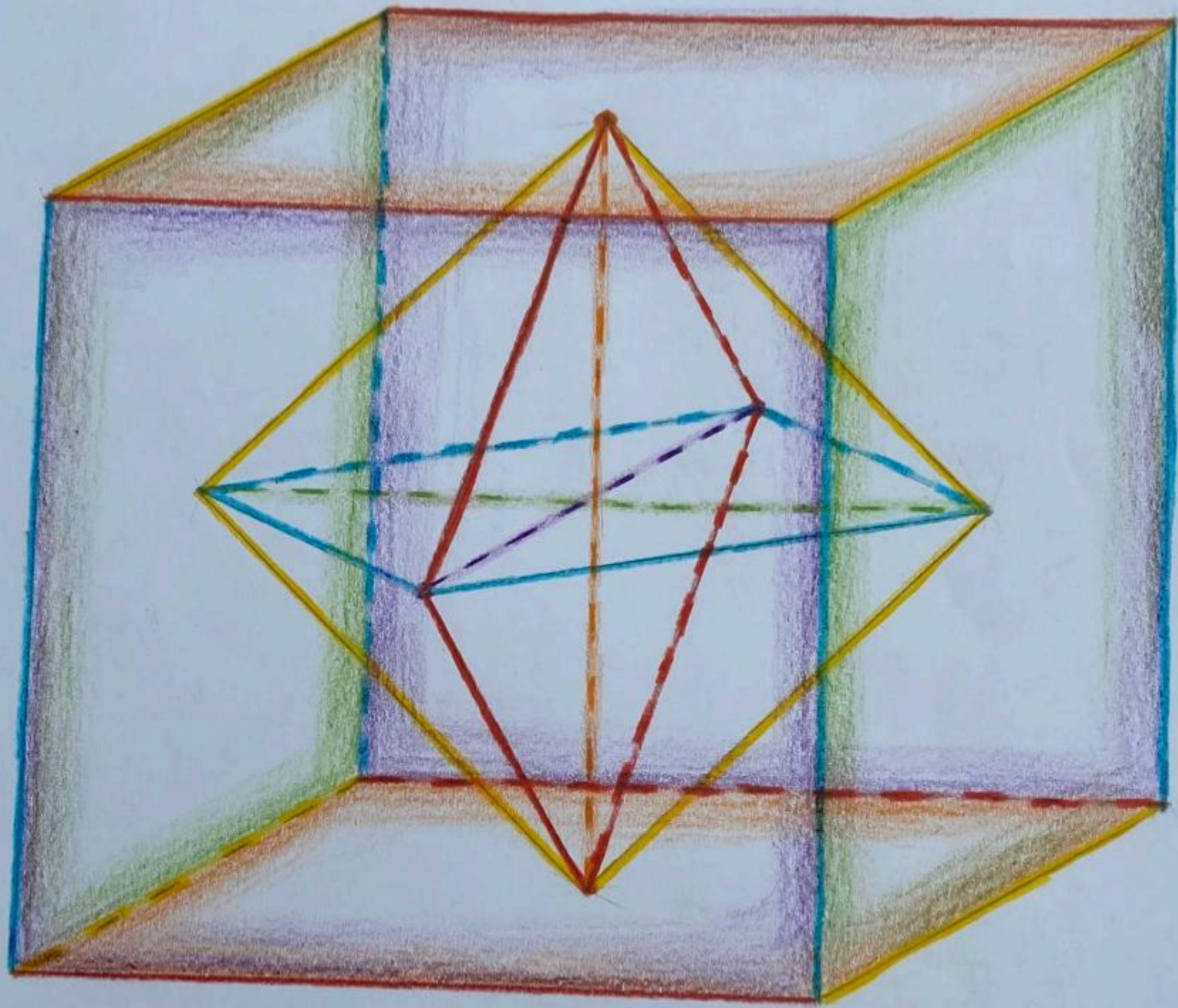
Rudolf Steiner
De nacht
als krachtbron

Vrouwen in de periodes

Periode	Naam en <u>geboortedatum</u>
7 Algebra	Keizerin <u>Wu Zetian</u> (624-705, China)
	Sophie Germain (1776-1831, Frankrijk)
7 Meetkunde	<u>Hypatia</u> (358-415, Griekenland)
8 Functies en Grafieken	Emilie du <u>Chatelet</u> (1706-1749, Frankrijk)
	Maria <u>Agnesi</u> (1728-1799, <u>Italië</u>)
8 Meetkunde	<u>Lubana</u> (halverwege 10 ^{de} eeuw, Cordoba, Spanje)
9 Kansberekening	Florence Nightingale (1820-1910, Engeland)
9 Cirkelmeetkunde	Alicia <u>Boole Stott</u> (1860-1940, <u>Ierland</u> en Engeland)
10 Functies en Grafieken	<u>Sofya Vasilyevna Kovalevskaya</u> (1850-1891, Rusland, Duitsland, Zweden)
	Emmy <u>Noether</u> (1882-1935, Duitsland – USA)
10 Rijen en Reeksen	<u>Rozsa Peter</u> (1906-1977, Hongarije)
11 Projectieve Meetkunde	<u>Maryam Mirzakhani</u> (1977-2017, Iran)
12 Wiskunst	Maria <u>Wonenburger</u> (1927-2014, Spanje)
Wiskundeonderwijs	Tatiana <u>Afanassjewa</u> (1876-1964, Rusland en Nederland)
Ontwikkeling computers	Ada <u>Lovelace</u> (1815-1852, Londen)
Codetaal	Katherine Johnson (1918-2020, Amerika)

Afsluiting Functies en Grafieken

Vak	Wiskunde
Klas	10
Periode/Vakles	Periode Wiskunde
Lesdoel; periodedoel	- Leerlingen hebben overzicht over de zes verschillende soorten behandelde functies. - Leerlingen hebben kennis van domein, bereik, asymptoten en of randpunten van de verschillende functies - Leerlingen kunnen translaties en transformaties bij de verschillende functies toepassen - Leerlingen kunnen de verschillende representaties van de verschillende functies maken en onderscheiden (situatie, formule, grafiek en tabel)
Lesinhoud: context	Gedurende de eerste twee weken van de periode, lessen van 90 minuten, hebben de leerlingen zes verschillende soorten functies herhaald of leren kennen. Door de combinatie van groeipatronen, vouwen, tekenen en verhalen hebben zij nieuwe inzichten gekregen in hoe groeipatronen werken en hoe dit vertaald kan worden in verschillende functies. In de laatste week komt dit samen in een overzicht dat de leerlingen zelf maken
Werkvorm (en)	Groepswerk overzicht van de functies
Algemene instructie	Doel: samenvatten van het geleerde in de afgelopen twee weken. De verschillende soorten functies komen in de vaklessen nog terug, maar het grote overzicht is in deze weken geconstrueerd. In de laatste week van de periode gaan we het geleerde op verschillende manieren verwerken.
Opdrachten per planeetkwaliteit	
Maan	Je maakt met je groep een samenvatting van de zes verschillende functies met behulp van de aantekeningen in jullie schriften. Gebruik daarbij de standaardfuncties.
Mars	Bij twee verschillende functies geef je een voorbeeld hoe deze functie een proces in je dagelijks leven kan voorstellen. Denk daarbij bijvoorbeeld aan geldzaken, bouwtekeningen of games.
Mercurius	Maak bij iedere functie een zo uitdagend mogelijk voorbeeld, geef daarvan de formule, de grafiek en de tabel. Je mag het aanvullen met een situatie maar dit hoeft niet. Laat ook zien met welke translaties en transformaties je nieuwe grafiek uit een standaardfunctie is ontstaan.
Jupiter	Beschrijf hoe de verschillende functies op elkaar lijken en waarin ze juist verschillen. Maak hiervan een overzicht waardoor een buitenstaander makkelijk kan zien hoe de verbanden liggen. Gebruik hierbij in ieder geval de elementen domein, bereik en asymptoten.
Venus	Bij twee verschillende soorten functies ontwerp je een groeipatroon, zorg dat je mooie kleurpatronen gebruikt om de groei duidelijk te laten zien. Geef in ieder geval aan hoe je de stippen ziet groeien.
Saturnus	Beschrijf wat de waarde kan zijn van wiskunde in het algemeen en het gebruik van deze functies in het bijzonder, zowel in het verleden, het heden en indien mogelijk ook in de toekomst.
Zon	Geef aan hoe je twee grafieken van deze functies kunt gebruiken bij inzichten in duurzaamheidsvraagstukken (bijvoorbeeld klimaatverandering, armoede of gendervraagstukken). Geef duidelijk aan hoe de grafieken die je maakt je kunnen helpen bij het inzicht.



Inventarisatie van wensen

- Er komt een studiegroep ‘Vrije School Wiskunde’ (ook voor niet-vrijeschool docenten)
- Paar keer per jaar bij elkaar komen
- Eerste keer in februari/maart
- Halen en brengen

