

NRCD 2021



Hogeschool



*Hoe nieuwsgierig
ben jij zelf?*

Onderzoekend leren
en Creatief denken in
de rekenles

Belinda Terlouw
b.terlouw@kpz.nl

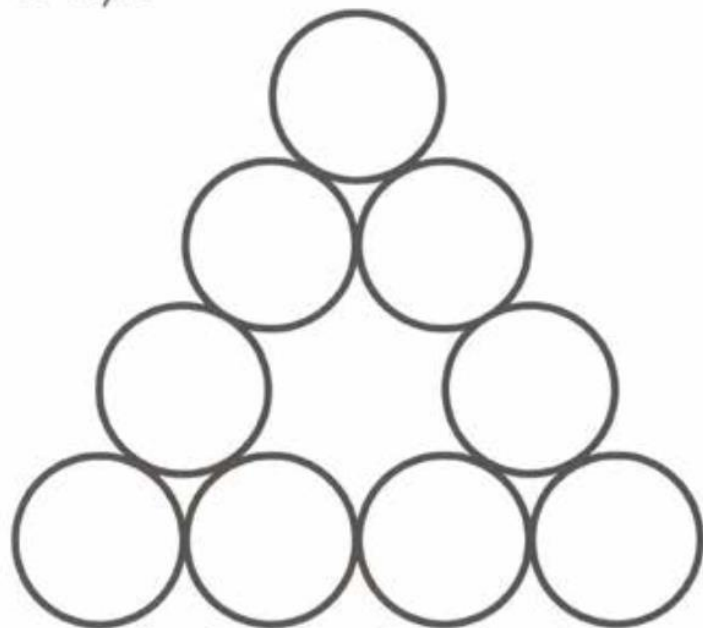
Overzicht bijeenkomst

- Voorafje
- Inleiding
- Onderzoekend leren in de rekenles
- Creatief denken in de rekenles
- Afsluiting

Voorafje:

Een driehoek van 17.

Zet de getallen 1 tot en met 9 in de rondjes van deze driehoek.
De som van de getallen in elke rij moet 17 zijn.



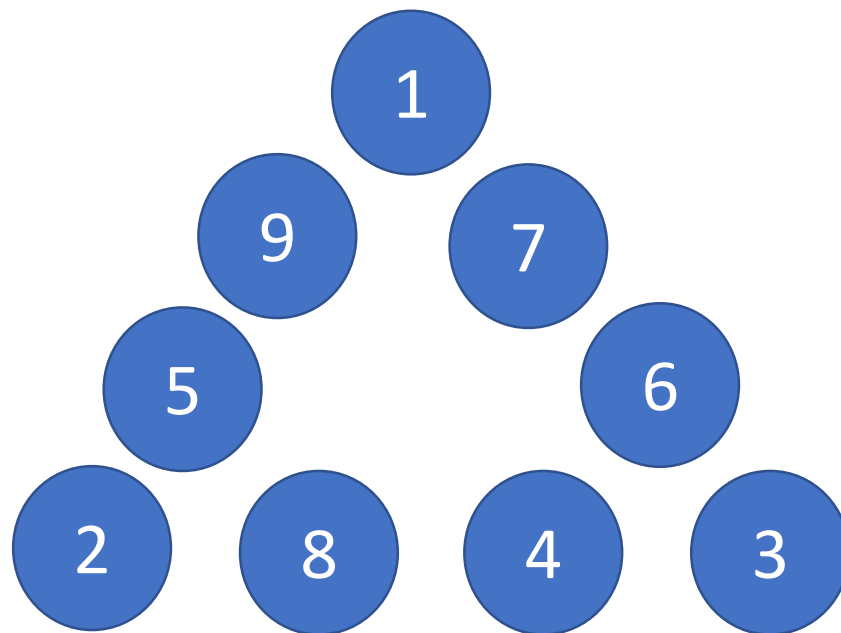
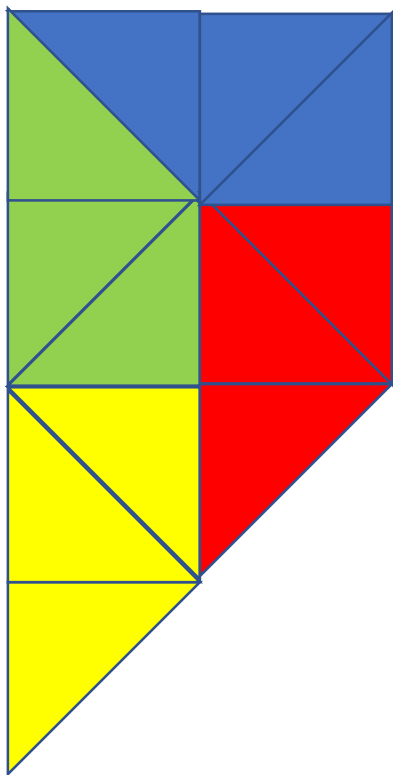
Een boer heeft een stuk land.
De vorm ervan zie je in de tekening.
Na zijn overlijden wordt het land zo
over zijn vier zonen verdeeld dat ze alle
vier een stuk land krijgen met dezelfde
vorm en grootte.
Hoe wordt het land verdeeld?

www.vierkantvoorwiskunde.nl

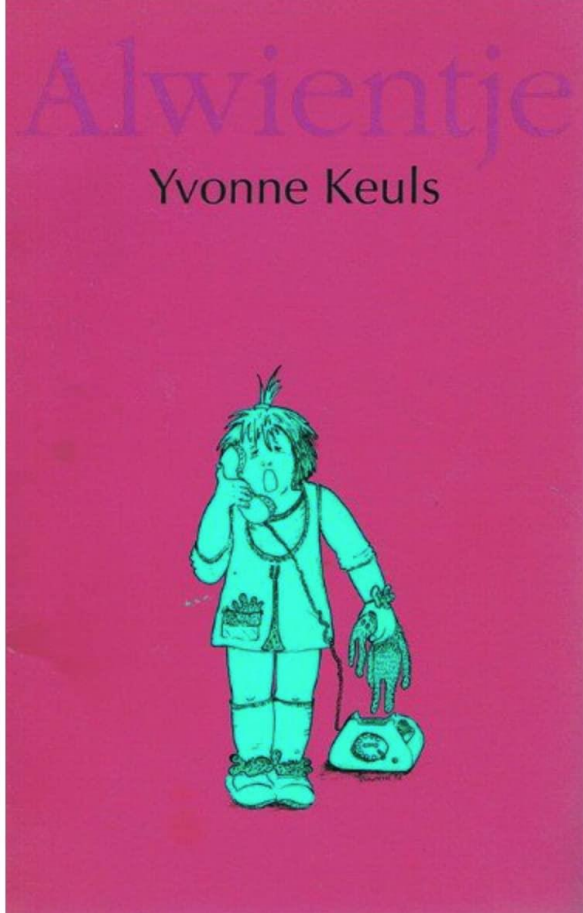
puzzel B5

vierkant wiskunde

Voorafje: Productive struggle



Voorafje: Blijf vragen stellen!



Inleiding: Onderzoekend leren en Creatief denken In de rekenles



Waarom?



Waartoe?



Wat?



Hoe?

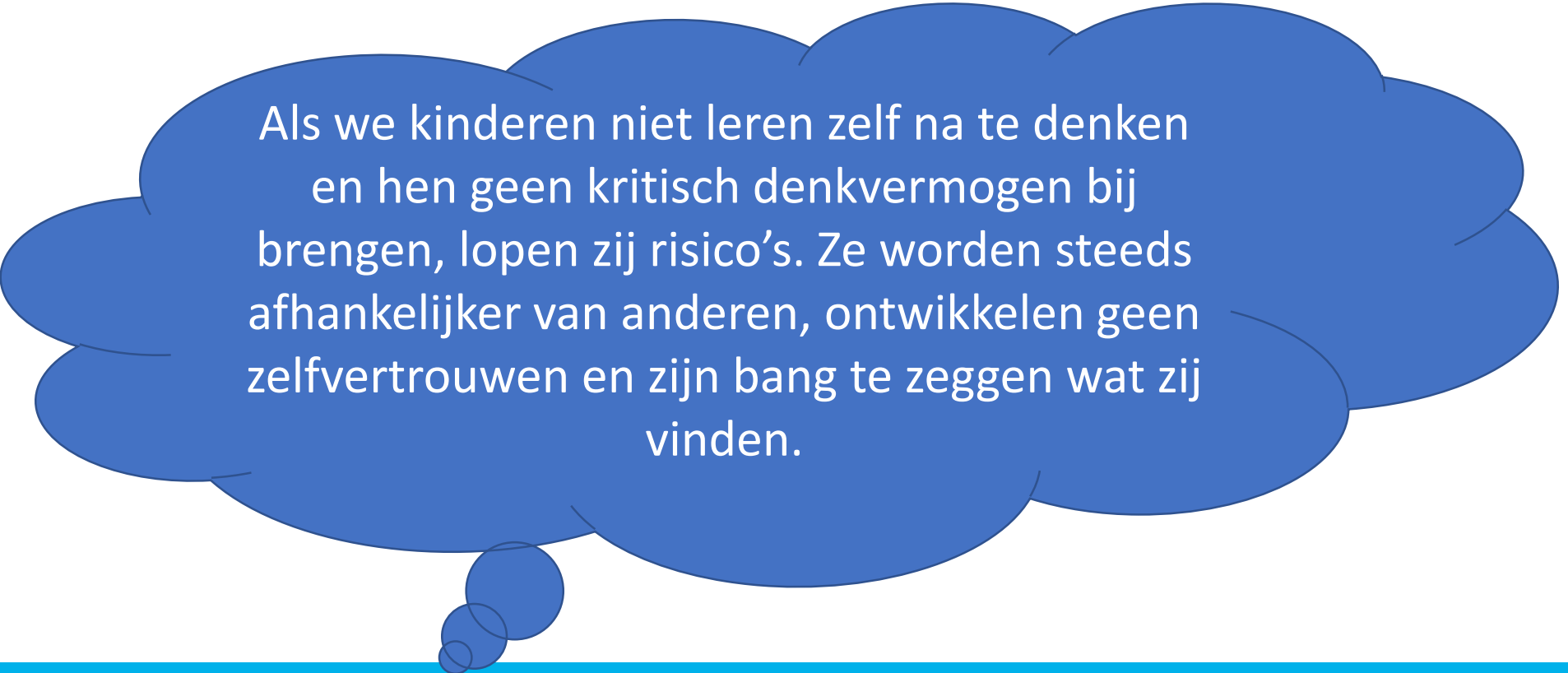


Wie?

Inleiding: Onderzoekend leren? Creatief denken? Waarom?

‘Je moet kinderen leren *hoe* ze moeten denken, niet *wat* ze moeten denken’

(Margaret Mead, Amerikaanse antropoloog)



Als we kinderen niet leren zelf na te denken en hen geen kritisch denkvermogen bijbrengen, lopen zij risico's. Ze worden steeds afhankelijker van anderen, ontwikkelen geen zelfvertrouwen en zijn bang te zeggen wat zij vinden.

Inleiding: Onderzoekend leren? Creatief denken? Waarom?

Uitspraken van kinderen:

- Rekenen is sommen maken
- We zitten gevangen in ons rekenonderwijs en de boeken zijn onze bewakers
- Als je me niet zelf laat denken, stel me dan ook geen vragen meer
- Als de juf alles voordoet, vind ik er niets meer aan. Ze heeft het dan al verklapt.
- Ik wil meer uitdaging in de rekenles

Inleiding: Onderzoekend leren? Creatief denken? Waarom?

Ons onderwijs kenmerkt zich door voordoen en na laten doen en het lijkt ons alleen om de antwoorden te gaan (answergetting).

- Nodigt dit uit tot onderzoekend leren en probleemoplossend vermogen waarbij het kind zelf mag denken en ook fouten maken mag?
- Bereiden wij kinderen zo voldoende voor op de steeds complexer wordende samenleving? (*In de supermarkt hangen de sommen niet aan de schappen*)
- De kinderen van nu zijn de onderzoekers van de toekomst. Draagt onze manier van onderwijs geven wel bij aan het kunnen bedenken van creatieve oplossingen voor de grote problemen waar wij als mensheid mee te dealen hebben?

Inleiding: Onderzoekend leren? Creatief denken? Waartoe?

Ontwikkelen van

- Nieuwsgierigheid (Wiskunde is immers overal)
- Een wiskundige attitude – zelf willen en durven nadenken
- Een onderzoekende houding
- Probleemoplossend vermogen
- Productive struggle – fouten maken mag, leer doorzetten
- Kritisch denkvermogen
- Reflectieve houding

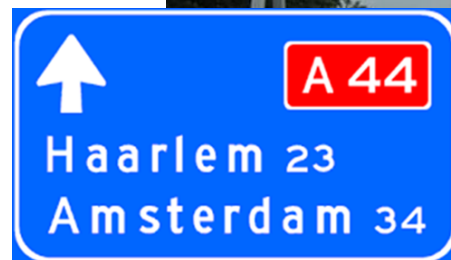
Inleiding: Onderzoekend leren? Creatief denken?

Bijkomende winst

- Als je kinderen ruimte biedt voor onderzoekend leren en creatief denken en jij bent nieuwsgierig naar wat je de kinderen ziet doen en je weet wat je ze ziet doen (vakinhoudelijke en vakdidactische kennis), kun je bewuste keuzes maken voor het vervolg.
- Kinderen zijn intrinsiek gemotiveerd en bouwen zelfvertrouwen op.
- Jij krijgt een inkijkje in hoe zij denken, hoe ze te werk gaan en wat zij (niet) kunnen.

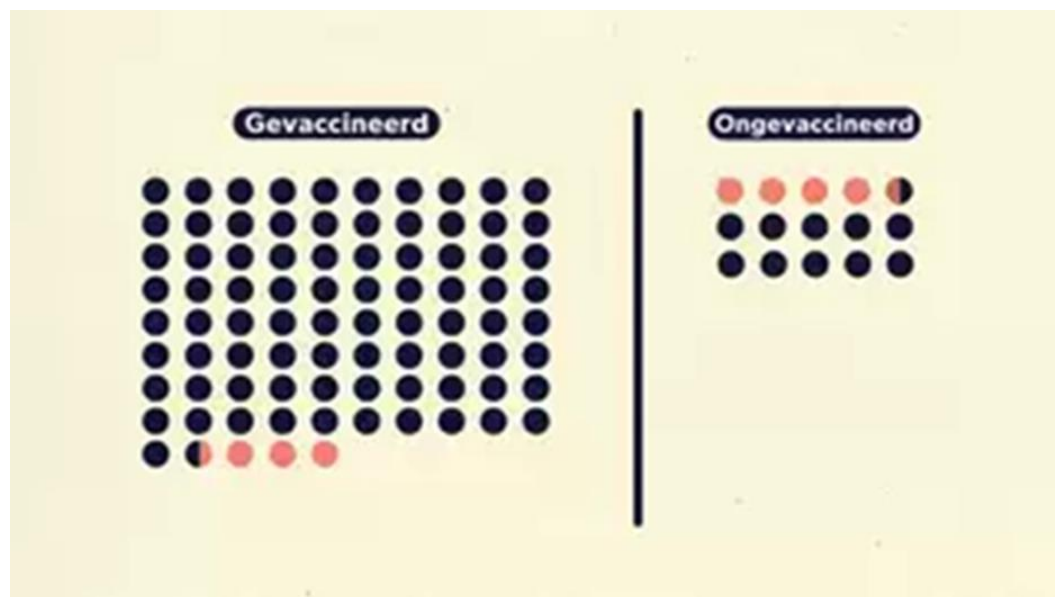
Alles begint bij de vraag

Waar ging jouw rekenhoofd op aan?



Alles begint bij de vraag

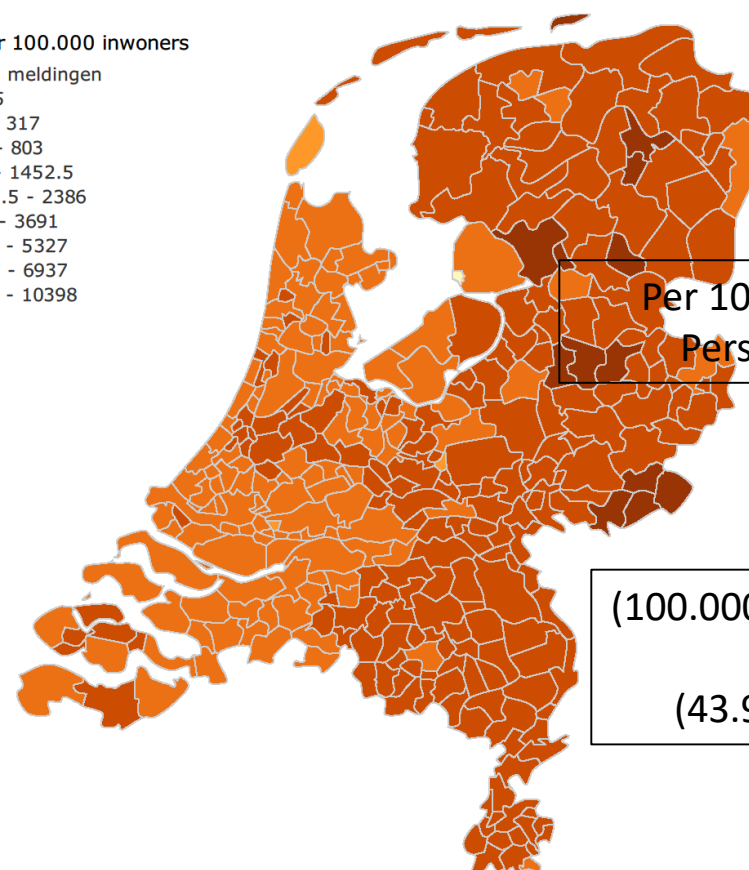
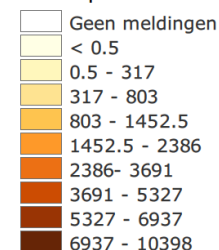
Waar ging jouw rekenhoofd op aan?



COVID-19 meldingen

Per gemeente van 09-mrt-2022 t/m 22-mrt-2022

Aantal per 100.000 inwoners



Per 100.000: 5340,4
Personen: 2368

$$(100.000 : 5340,4) \times 2368 = 44.341$$

(43.940 in jan 2019)

RIVM

Alles begint bij de vraag

Waar ging jouw rekenhoofd op aan?

Veiligheidsregio's in Nederland

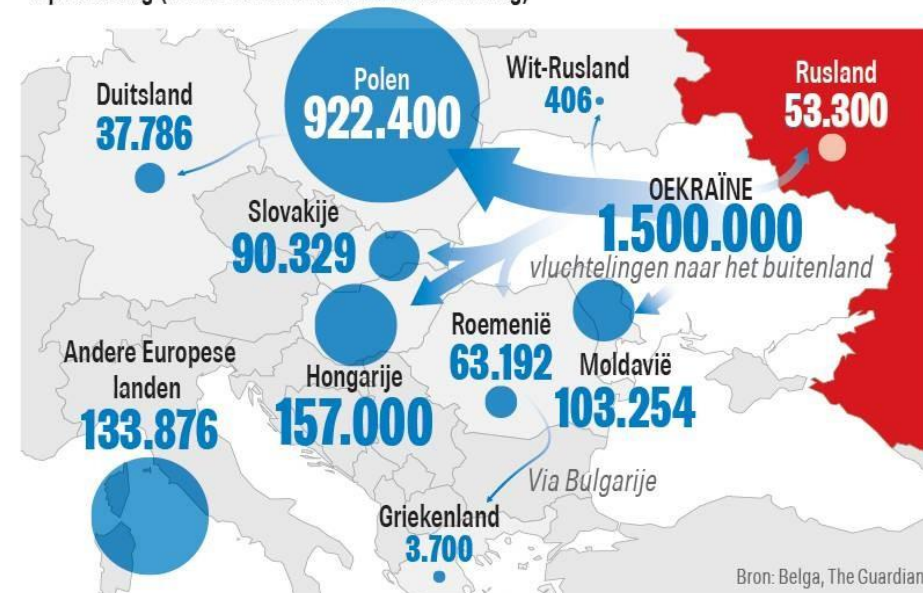


De Veiligheidsregio's zetten momenteel fors in om de eerste 50.000 vluchtelingen uit Oekraïne te kunnen opvangen.



Aantal geregistreerde vluchtelingen uit Oekraïne

Op zaterdag (data Polen en Duitsland van zondag)



Alles begint bij de vraag



‘Ik hoorde dat er gisteren 40 mm regen is gevallen, maar wat betekent dat eigenlijk en hoe meten ze dat?’

‘In de krant staat dat door de hevige regenval de stroomsnelheid van de Rijn nu 1,5 m per seconde is. Is dat snel? En hoe zou ik zelf de stroomsnelheid kunnen opmeten?’

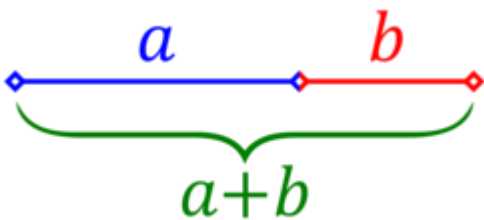
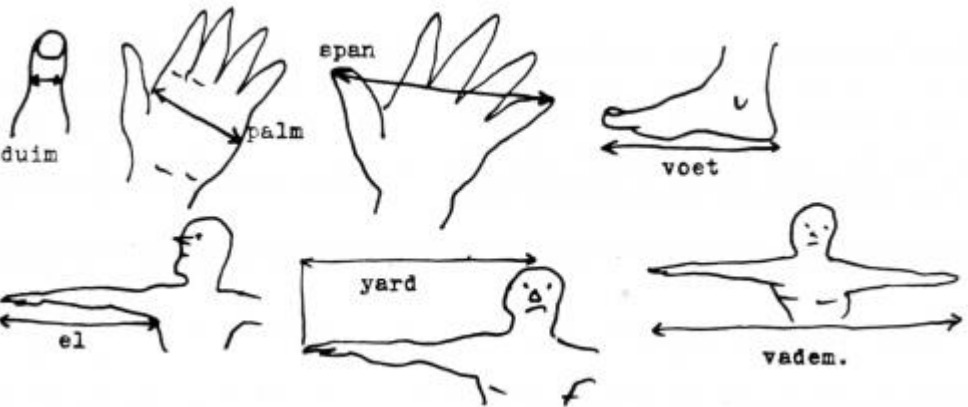
Verwondering maakt nieuwsgierig en brengt je in beweging



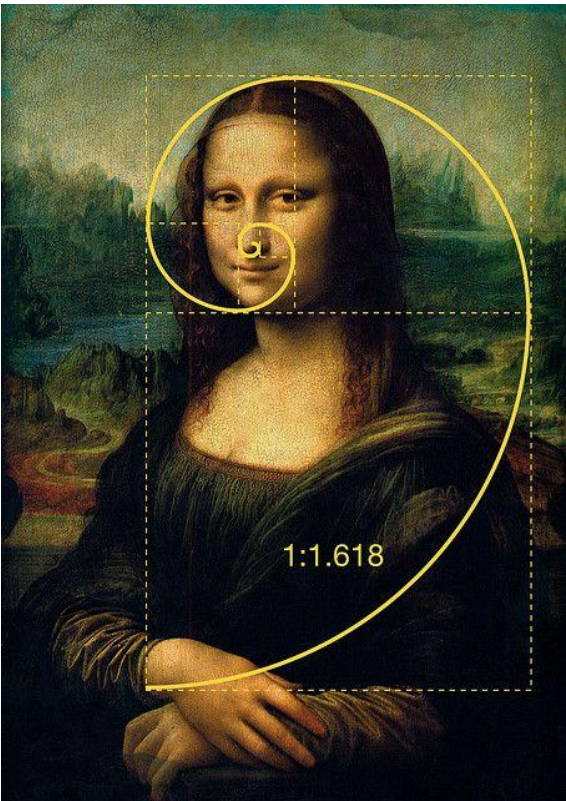
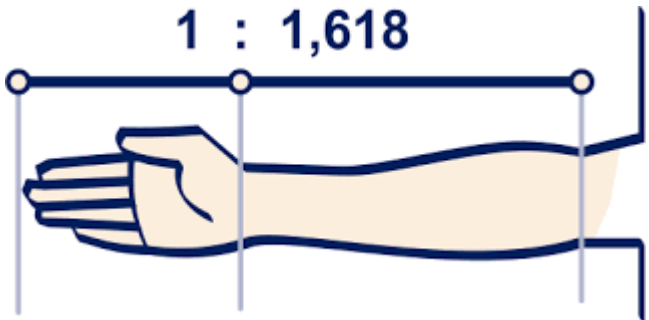
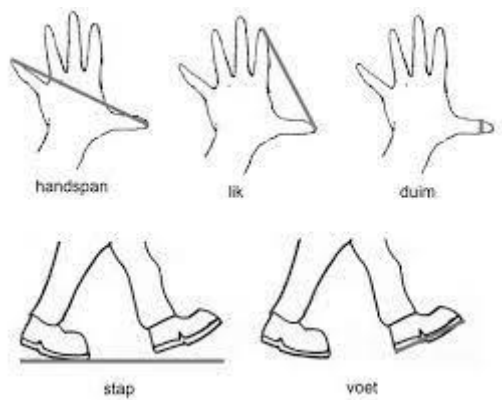
... meten zonder er iets zinrijks mee te doen ...



Ga verder op onderzoek uit



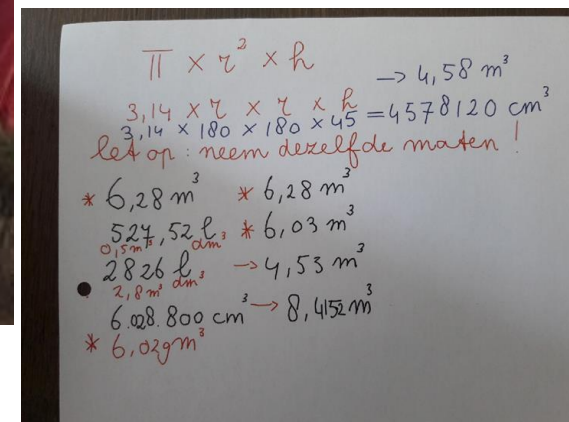
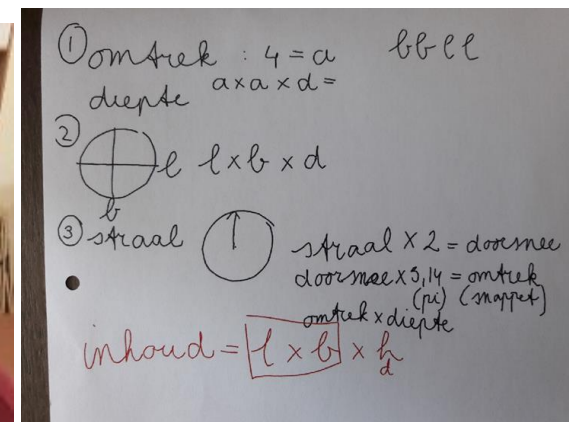
Gulden snede. a staat tot b als $a+b$ staat tot a .



Welke opdrachten nodigen uit tot onderzoekend leren

- Ruime opdrachten (vaak hoe korter de vraag, hoe ruimer de opdracht)
- Uitdagend
- Op verschillende niveaus op te lossen
- Verbinding met de reguliere leerstof
- Oplossing ligt niet voor de hand
- Meerdere oplossingen mogelijk
- Genereert nieuwe producties
- Oefenen tijdens oplossen
- Nodigt uit tot schematiseren

Onderzoekend leren

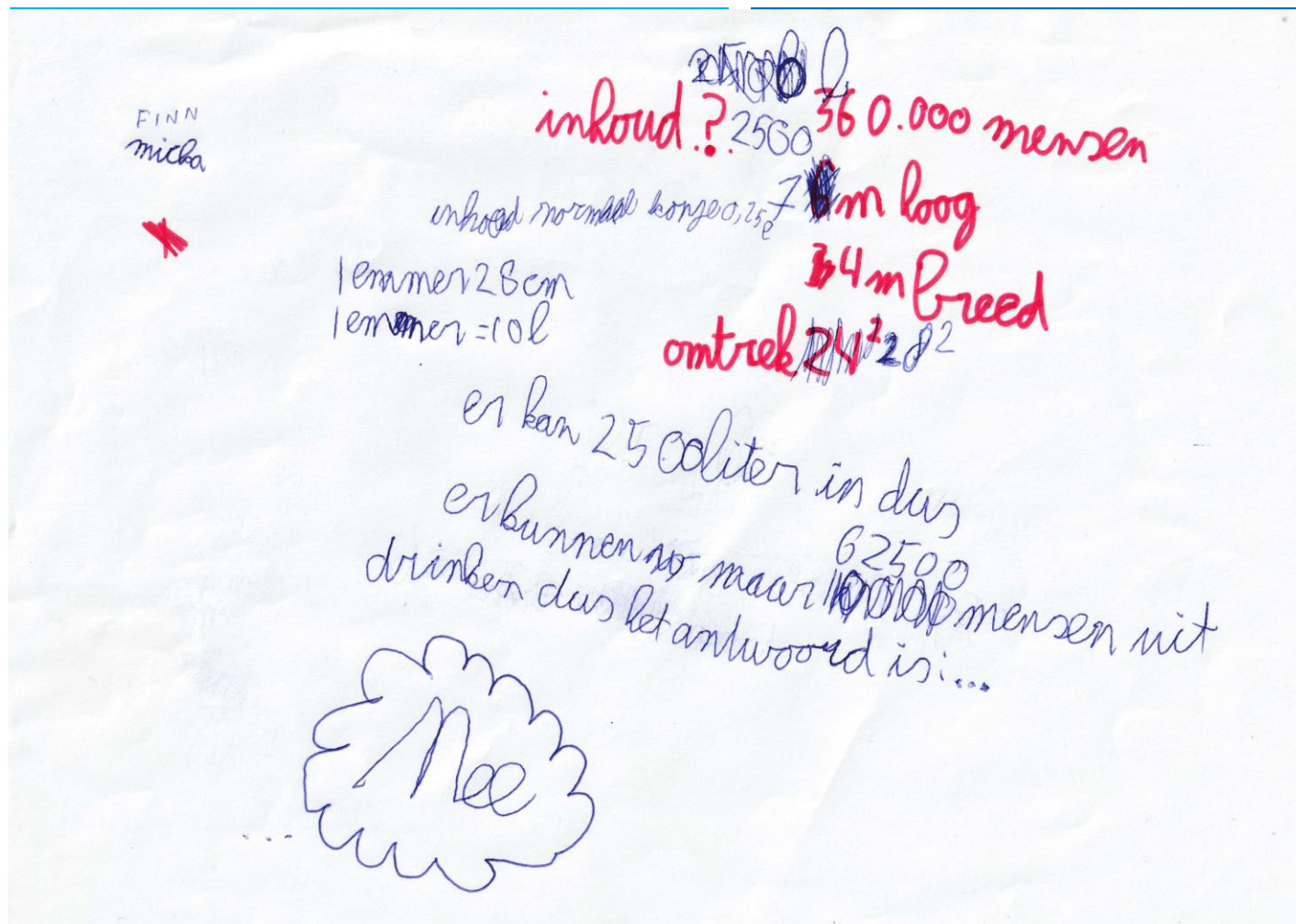


Wat is nu het antwoord juf?

Onderzoekend leren



Opbrengst onderzoek



Creatief denken: Robbert Dijkgraaf

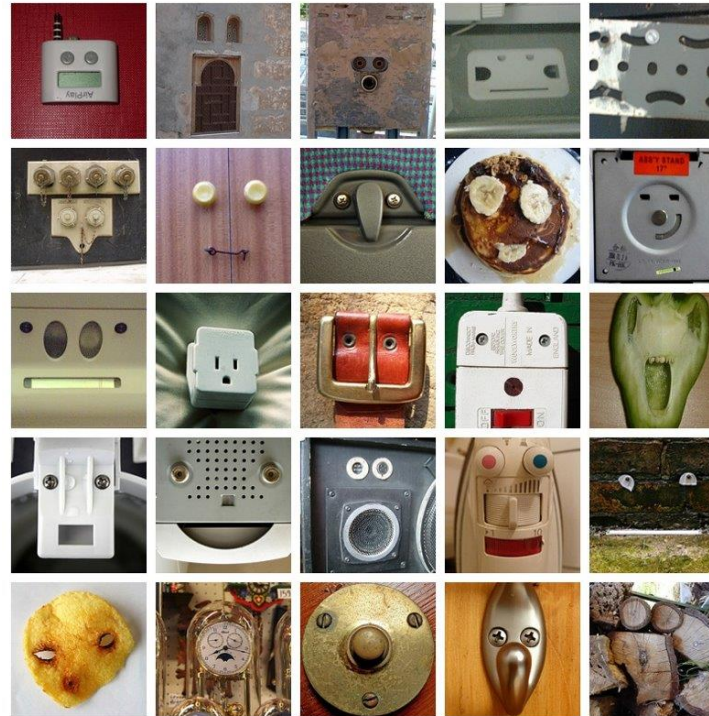
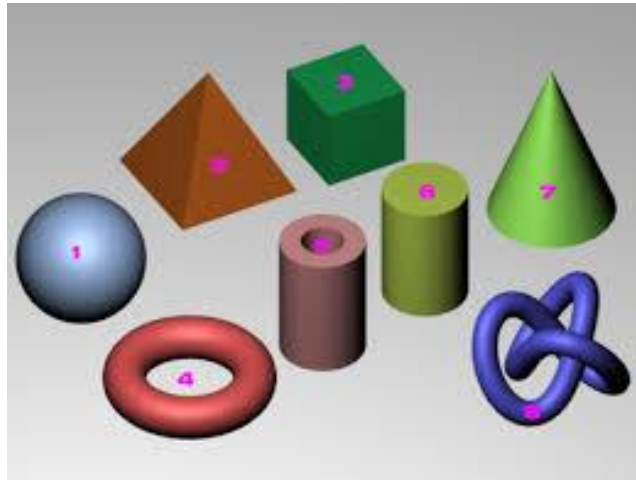
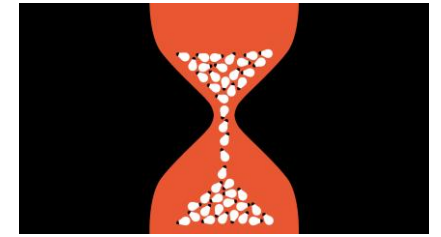
‘Er is een apocrief verhaal dat NASA een creativiteitstest voor astronauten had ontwikkeld die maar 2 procent van de kandidaten haalde. Toen had iemand het briljante idee deze test bij vijfjarigen af te nemen. Nu slaagde 98 procent. Misschien is de zelfdenkende computer eerder als de vijfjarige, die nog vrolijk buiten de lijntjes durft te kleuren. En zijn wij de volwassene, gevangen in onze denkbeelden’.

https://www.youtube.com/watch?v=TIUaXO2r_2k



Creatief denken

<https://www.youtube.com/watch?v=jgvx9OfZKJw&t=44s>



Creatief rekenen-wiskunde in de basisschool

Evelyn Kroesbergen

- (1) Als een kind op een creatieve manier naar oplossingen kan zoeken, verschillende manieren verkent en daarbij de relaties tussen getallen ontdekt, zal dat het inzicht in getallen en getalrelaties versterken en daarmee de rekenvaardigheid verbeteren;
- (2) Met een creatieve aanpak ben je beter in staat om nieuwe problemen op te lossen, waardoor je bijvoorbeeld in staat bent om ook de moeilijkste opgaven te maken, creativiteit is nodig voor excellente prestaties in rekenen-wiskunde;
- (3) Ervaring met het op creatieve wijze oplossen van reken-wiskunde problemen vergroot de algemene probleemoplossingsvaardigheden van het kind, en biedt daarmee een betere voorbereiding op de toekomst.

Creatief rekenen-wiskunde in de basisschool

Evelyn Kroesbergen

- Om creatief denken in de rekenles te bevorderen, is het - naast een stimulerend klimaat – belangrijk dat kinderen leren om heel verschillende oplossingen bij een probleem / opgave te bedenken. Het gebruik van open opgaven en samen mogen werken met klasgenoten zal het creatief denken nog eens extra stimuleren.

Creatief denken

Het getal 369

- Elementaire observaties
- Niet te specifiek. Dus niet: tussen 368 en 370
- Vijf kaartjes: welk getal voldoet hieraan?

oneven		

Welke opdrachten nodigen uit tot creatief denken



Vragen stellen - Taxonomie Bloom

Creëren	Kun je een nieuw plan maken voor... Wat kun je doen om... Wat zou er gebeuren als.... Bedenk eens...
Evalueren	Wat vind je er nu van dat...? Ben je het eens met ...en waaruit blijkt dat? Waardoor vind je het een goede oplossing?
Analyseren	Waardoor komt dat? Hoe komt dat? Wat was het probleem?
Toepassen	Wat wil jij veranderen? Hoe zou jij dit probleem oplossen als je...was? Welke vragen stel je bij...?
Begrijpen	Hoe leg jij dat uit? Wat gebeurt er als? Bedenk eens...
Herinneren	Wat gebeurde er na? Hoe vaak? Wie was?

CPS Onderwijsontwikkeling en advies

TAXONOMIE VAN BLOOM

Creëren	Bedenk een rechthoek waarbij oppervlakte = 24 m^2 en omtrek = 24 m .	denkactiviteiten
Evalueren	Is de omtrek altijd gelijk bij verschillende rechthoeken met oppervlakte = 24 m^2 ?	
Analyseren	Welke verschillen zie je tussen rechthoeken met een oppervlakte van 24 m^2 ?	
Toepassen	Welke rechthoeken zijn mogelijk bij een oppervlakte van 24 m^2 ?	
Begrijpen	Wat moet de andere zijde zijn wanneer de ene zijde 8 is en de oppervlakte 24 m^2 ?	
Onthouden	Hoeveel is de oppervlakte van rechthoek met zijden 3 en 8?	

www.aps.nl

Oppervlakte 24 m² en Omtrek 24 m

- Opp $1 \times 24 = 24$

$$\text{Omtrek} = 1 + 24 + 1 + 24 = 50$$

- Opp $2 \times 12 = 24$

$$\text{Omtrek} = 2 + 12 + 2 + 12 = 28$$

- Opp $3 \times 8 = 24$

$$\text{Omtrek} = 3 + 8 + 3 + 8 = 22$$

- Opp $4 \times 6 = 24$

$$\text{Omtrek} = 4 + 6 + 4 + 6 = 20$$

- Opp $2,5 \times 9,6 = 23,75$

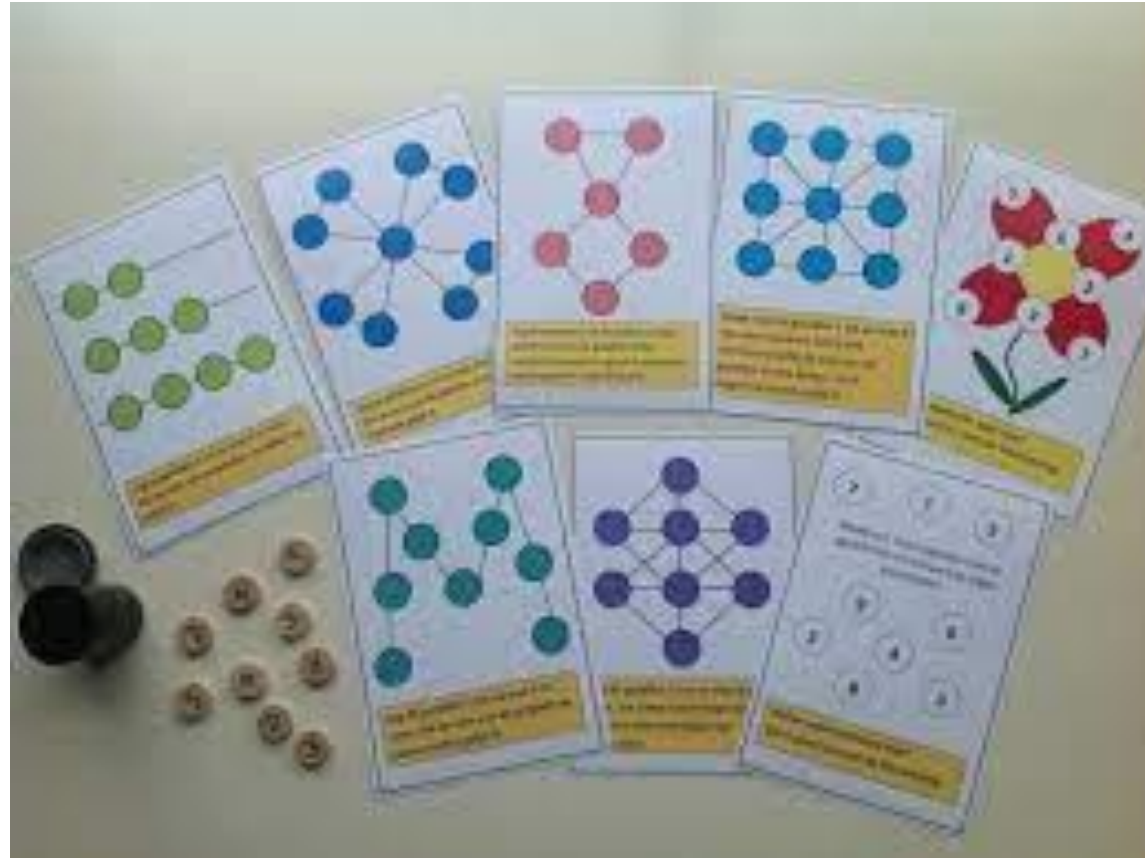
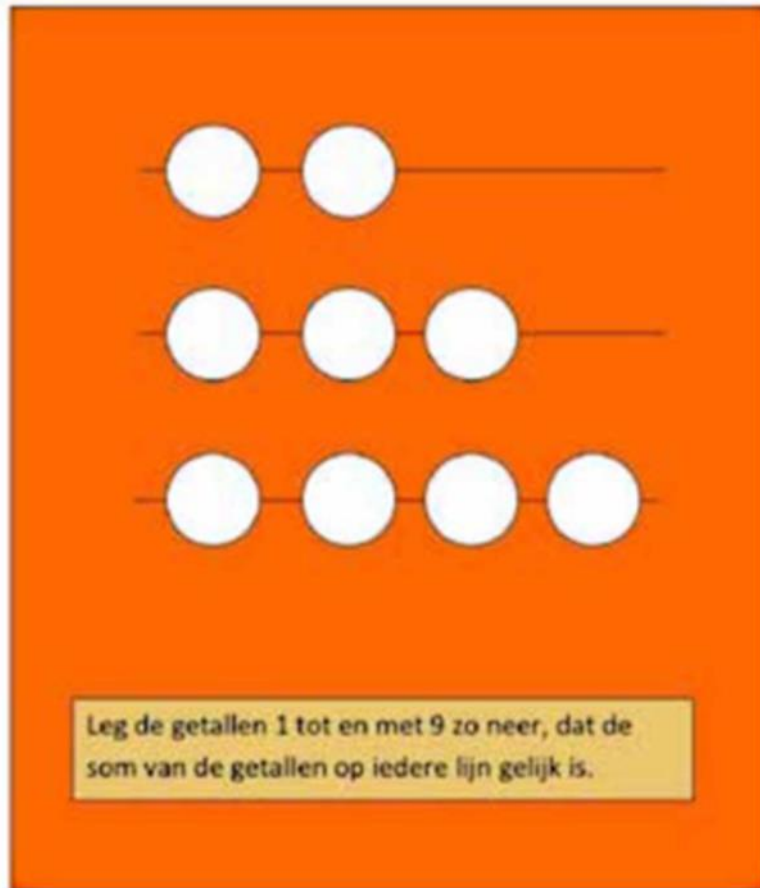
- Opp $2,6 \times 9,4 = 24,54$

- Opp $2,55 \times 9,45 = 24,09$

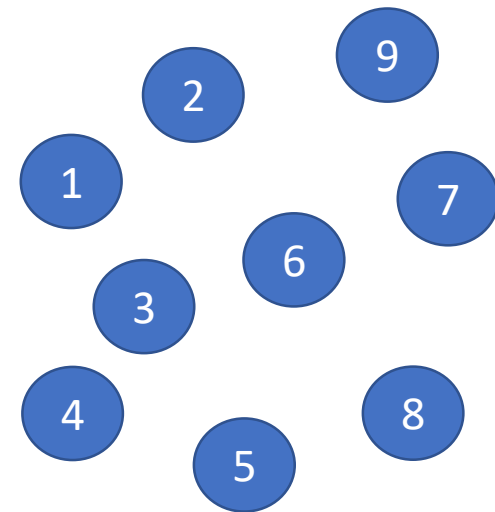
- Opp $2,536 \times 9,464 = 24,000704$

Welke opdrachten nodigen uit tot creatief denken

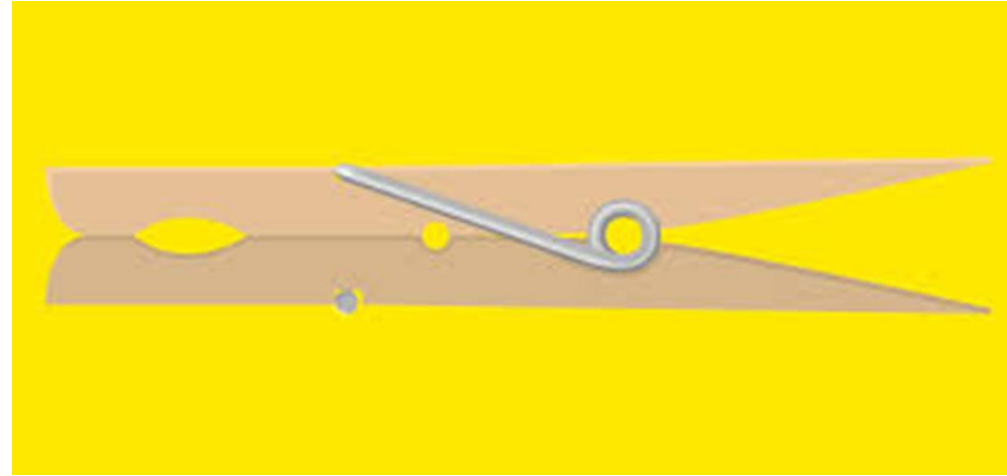
<http://eurekanet.nl/video-s/Puzzelen-met-Zalogo.html> en <https://www.speleon.nl/spelonk/tientig/spel-21-40/zalogo/>



Maak een mooi patroon
Met getalfiches en
ontwerp
je eigen puzzelkaart



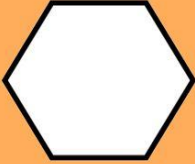
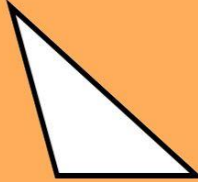
Welke opdrachten nodigen uit tot creatief denken



Welke opdrachten nodigen uit tot creatief denken

9	16
25	43

32	64
81	144

Afsluiting

Vragen?

Reacties werkgroep?

b.terlouw@kpz.nl

<https://www.kpz.nl/studeren/expertmodules-rekencoördinatoren-rc/>

<https://www.kpz.nl/studeren/rekencoördinator/>



Hogeschool

KPZ