

**Elke leerling moet,  
door de inhoud en vorm  
van het rekenonderwijs,  
steeds actief kunnen leren.**



*Dolf Janson*

[www.janson.academy](http://www.janson.academy)

**JA** Janson Academy

1

**WPO artikel 8**

1. Het onderwijs wordt zodanig ingericht dat de leerlingen een **ononderbroken ontwikkelingsproces** kunnen doorlopen. Het wordt **afgestemd op de voortgang** in de ontwikkeling van de leerlingen.
2. Het onderwijs richt zich in elk geval op de **emotionele en de verstandelijke ontwikkeling**, en op het ontwikkelen van **creativiteit**, op het verwerven van **noodzakelijke kennis** en van **sociale, culturele en lichamelijke vaardigheden**.

[www.janson.academy](http://www.janson.academy)

**JA** Janson Academy

2

## drie ingangen die verbetering veroorzaken

- ▶ Kinderen **ervaren en herkennen wat echt 'leren' is** en kunnen (daardoor) zelf daaraan richting en inhoud geven en zich zo blijven ontwikkelen.
- ▶ De inhoud van het vak rekenen/wiskunde worden **herkend als voortvloeiend uit en doorbouwend op hun voorkennis en ervaringen**. Dat geldt voor eerder verworven inhoud, maar ook voor de ervaringen van buiten de rekenles en van buiten de school.
- ▶ Daarnaast is ook steeds **de toepassing** buiten de rekenlessen het perspectief van het leren rekenen (en niet de toets of het antwoordenboek).

[www.janson.academy](http://www.janson.academy)



3


## reflectie

Je bent vertrouwd met een of meer praktijksituaties in het po, pabo of mbo.

▶ Wat is in die praktijken m.b.t. rekenen

- de kern van de leerprocessen en van
- het daarmee beoogde resultaat en van
- de manieren waarop recht wordt gedaan aan de verschillen tussen leerlingen?

[www.janson.academy](http://www.janson.academy)




4

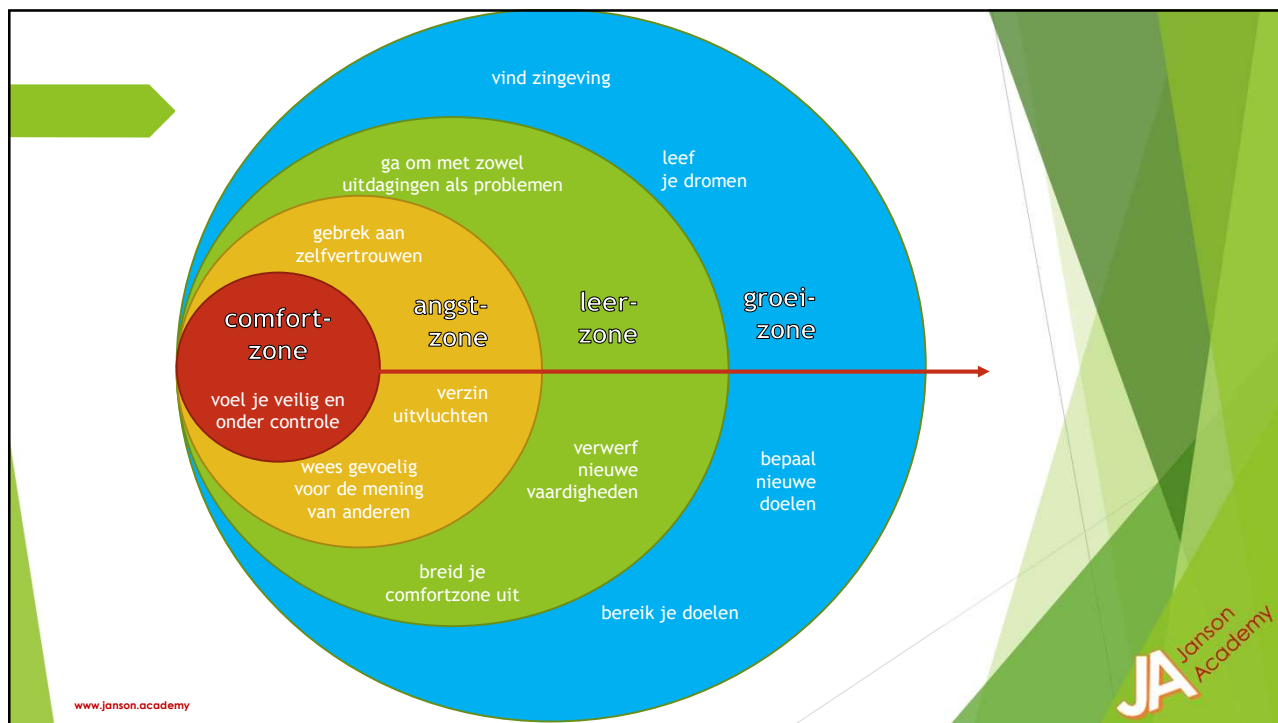
## uitgangspunten voor effectief onderwijs

- ▶ alle leerlingen brengen voorkennis en ervaringen mee
- ▶ alle leerlingen zijn nieuwsgierig (te maken)
- ▶ alle leerlingen ontwikkelen zich door steeds actief te leren en bij leren rekenen geldt dat ook...
- ▶ het leerproces gaat steeds om zowel het herkennen van samenhang, als van allerlei verschillen en van daarop gebaseerde manieren van oplossen
- ▶ doordacht kunnen toepassen is belangrijker dan alleen foutloos uitrekenen
- ▶ rekenen (=doordacht omgaan met hoeveelheden, getallen, maten en verhoudingen en de daarbij passende namen en symbolen) draagt zo bij aan (maatschappelijke) redzaamheid en persoonlijk zelfvertrouwen

www.janson.academy



5



6

## Valkuilen voor een onderwijsgevende bij het voeren van rekengesprekken

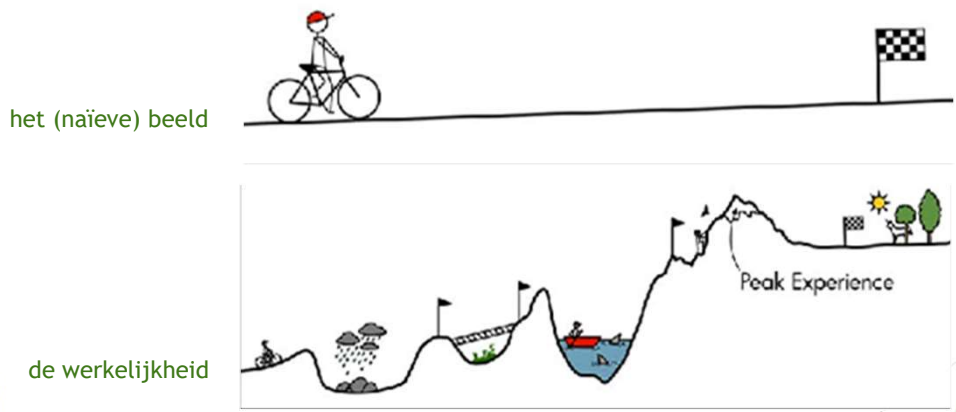
- Valkuil 1: Je zoekt vooral bevestiging van wat je zelf al dacht.
- Valkuil 2: Je stelt achter elkaar gesloten vragen, waardoor de leerling ervaart dat antwoorden ook fout kunnen zijn.
- Valkuil 3: Je legt de leerling antwoorden in de mond door de toon van je vraag en/of door de suggestie die uit je vraag spreekt.
- Valkuil 4: Je interpreteert de antwoorden in plaats van door te vragen en de leerling te laten uitleggen.
- Valkuil 5: Je gaat zelf uitleggen en/of helpen een ('het goede') antwoord te vinden.
- Valkuil 6: Je streeft naar gelijke prestaties in je groep, bij dezelfde inhoud op hetzelfde moment.

www.janson.academy



7

## leerproces




het (naïeve) beeld

de werkelijkheid

Peak Experience

www.janson.academy



8

**spel** Vormen en patronen herkennen en toepassen; meer verschillen en overeenkomsten zoeken, op basis daarvan voorspellingen doen en uitproberen, daarna keuzes maken en beslissingen nemen



[www.janson.academy](http://www.janson.academy)

**JA** Janson Academy

9

**leren** Op basis van herkende patronen en effecten op zoek gaan naar volgende mogelijkheden, op grond daarvan bewuste keuzes maken en zo nieuwe onderdelen/varianten toevoegen.



[www.janson.academy](http://www.janson.academy)

**JA** Janson Academy

10

overal zie je hoeveelheden

www.janson.academy

JA Janson Academy

11

echt, overall...

www.janson.academy

JA Janson Academy

12

Vaak herken je daardoor patronen die steeds gelijke aantallen gebruiken en die je meestal ook in de omgekeerde volgorde kunt gebruiken.

3 groepjes van 5  
5 groepjes van 3



[www.janson.academy](http://www.janson.academy)

**JA** Janson Academy

13



[www.janson.academy](http://www.janson.academy)

14



www.janson.academy

JA Janson Academy

15

ervaringen en informeel leren

▶  $4+4=8$   
▶  $8-2=6$   
▶  $6+2=8$   
▶  $2 \times 4=8$  en  $4 \times 2=8$

$3 \times 2=6$   
 $6:3=2$   
 $2+2+2=6$

$2 \times 3=6$   
 $6:2=3$   
 $3+3=6$

www.janson.academy

JA Janson Academy

16





17



18

overal paaltjes met cijfertjes...

twee!



www.janson.academy

JA Janson Academy

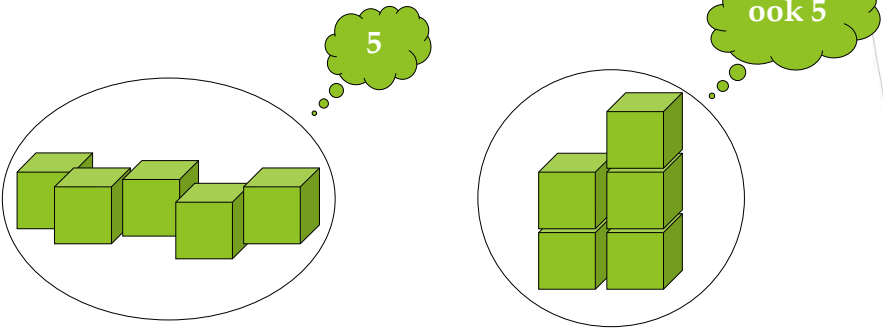
19




JA Janson Academy

20

## Betekenenissen ontdekken?



- ▶ Ik ben al 5!
- ▶ Ik woon op 5.
- ▶ Ik ben de 5<sup>e</sup> in de rij.



21

## getalbetekenissen




- ▶ aantal                      5 dagen
- ▶ telgetal (volgorde) 5e dag
- ▶ meetgetal                 5 uur
- ▶ naamgetal                lijn 5
- ▶ rekengetal                5 is evenveel als 2+3



22

## opbouw beginnend rekenen

- ▶ vanuit via ervaringen opgedane betekenis(sen) aantallen en getallen associëren
- ▶ effecten van aantallen in zo'n context benoemen en, zo mogelijk, de betekenis daarvan doorzien
- ▶ optellen/afrekken herkennen als oplossing (voor veel tellen)
- ▶ herkennen van verschillende getalstructuren (zoals 5 en 10 🙌 )
- ▶ benutten van zo'n getalstructuur (en daardoor niet of anders tellen)
- ▶ automatiseren van gebruik van passende structuren
- ▶ weten (herkennen en onthouden) van getallencombinaties met hetzelfde effect (beide perspectieven van splitsen:  $5=3+2$  of  $2+3$ )




23

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
110	111	112	113	114	115	116	117	118	119

**tientallig stelsel**

Wat is het verschil met wat je gewend bent?



24

## samenhang in structuur èn in naam

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
900	901	902	903	904	905	906	907	908	909
910									
920									
930									
940									
950									
960									
970									
980									
990	991	992	993	994	995	996	997	998	999
1000	1001	1002	1003	1004	....				

JA Janson Academy

25

## rekenwiskundige kenmerken als basis voor begrip

**tientallig stelsel:**

- ▶ getallen benoemen hoeveelheden
- ▶ we hebben steeds getallen met een of meer elementen van nul t/m negen
- ▶ getallen hebben een vaste volgorde
- ▶ na negen begin je weer bij nul en verandert er iets in de naam van de getallen
- ▶ we hebben cijfers 0 t/m 9
- ▶ met cijfers maak je getallen zichtbaar
- ▶ we gebruiken alleen diezelfde getallen (en deze cijfers) in alle getallencombinaties en -toepassingen

www.janson.academy

JA Janson Academy

26

notenschrift:  
herhaling van maten  
met een gelijke omvang




www.janson.academy



27


'tafel' ... verkeerde term!  
*stenen tafel (met 10 geboden)*



lege **tabel**

X	=	:	=
X	=	:	=
X	=	:	=
X	=	:	=
X	=	:	=
X	=	:	=
X	=	:	=
X	=	:	=
X	=	:	=
X	=	:	=

www.janson.academy



28

## samenhang vanuit ervaring

$1 \times 2 = 2 \rightarrow 2 : 2 = 1$  leerlingen construeren  
 $2 \times 2 = 4 \rightarrow 4 : 2 = 2$  in tweetallen  
 $3 \times 2 = 6 \rightarrow 6 : 2 = 3$  de tabellen van twee  
 $4 \times 2 = 8 \rightarrow 8 : 2 = 4$   
 $5 \times 2 = 10 \rightarrow 10 : 2 = 5$  en ontdekken  
 $6 \times 2 = 12 \rightarrow 12 : 2 = 6$  en benoemen  
 $7 \times 2 = 14 \rightarrow 14 : 2 = 7$  daardoor  
 $8 \times 2 = 16 \rightarrow 16 : 2 = 8$  de samenhang  
 $9 \times 2 = 18 \rightarrow 18 : 2 = 9$   
 $10 \times 2 = 20 \rightarrow 20 : 2 = 10$

www.janson.academy

JA Janson Academy

29

## alle lege tabellen (met x en :) zijn beschikbaar

- ▶ Na het invullen van de tabel van 2 worden de omgekeerde sommen ingevuld in de andere (nog lege) tabellen.
- ▶  $3 \times 2 = 6 \rightarrow 2 \times 3 = 6$     $4 \times 2 = 8 \rightarrow 2 \times 4 = 8$  enz.
- ▶  $6 : 2 = 3 \rightarrow 6 : 3 = 2$     $8 : 2 = 4 \rightarrow 8 : 4 = 2$  enz.

Zo worden alle tabellen met inzicht door ieder zelf gevuld.

www.janson.academy

JA Janson Academy

30

➔ koppelen aan de rest van het kwartet

$27 : 9 =$        $3 \times 9 =$   
 $9 \times 3 =$   
 $27 : 3 =$        $7 \times 3 =$        $2 \times 3 =$   
 $3 \times 3 =$   
 $1 \times 3 =$        $15 : 5 =$        $8 \times 3 =$   
 $5 \times 3 =$        $3 \times 5 =$   
 $4 \times 3 =$        $10 \times 3 =$        $15 : 3 =$   
 $6 \times 3 =$

www.janson.academy

JA Janson Academy

31

➔ formatieve evaluatie door leerling

deze kan ik al geautomatiseerd handig uitrekenen

deze moet ik nog verder oefenen

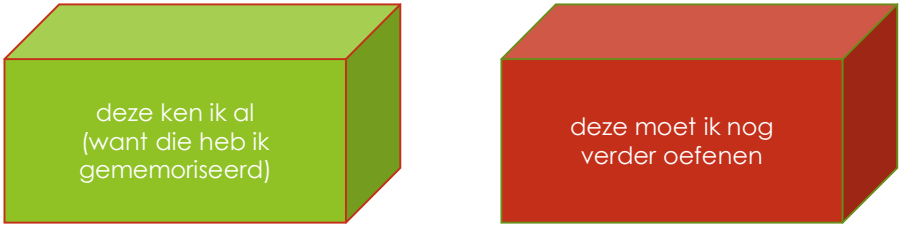
www.janson.academy

JA Janson Academy

32



## formatieve evaluatie door leerling



deze ken ik al  
(want die heb ik  
gememoriseerd)

deze moet ik nog  
verder oefenen

www.janson.academy

JA Janson Academy

33

## formatief en summatief




wat is effectief?

www.janson.academy


JA Janson Academy

34



## 'leerkracht'

- ▶ je bent niet de leerkracht van de kinderen
- ▶ leerkracht hebben zij allemaal zelf
- ▶ als de teamleden van een school **heb je** allemaal zelf ook leerkracht en die moet je voortdurend blijven benutten om te kunnen afstemmen op de actuele behoeften van je leerlingen, binnen de context van dat moment



35



## begrip nastreven

- ▶ **herkennen:** waar gaat dit over, hoe heet dit?  
wat is hier aan de hand?  
wat is hier belangrijk?
- ▶ **verband zien:** waar kwam ik dit eerder tegen?  
wat weet ik daarvan al?  
waarmee heeft dit (ook) te maken?
- ▶ **onderscheiden:** wat is hier anders?  
wat is hier hetzelfde?
- ▶ **kiezen:** wat moet ik hier doen?  
hoe pak ik dat handig aan?  
hoe benut ik wat ik al weet?  
wat doe ik met de uitkomst?



36

## Handig rekenen

137

98+2


- ▶  $137 + 98 = (137 + 100) - 2 =$

137

98+2

- ▶  $137 - 98 = (137 - 100) + 2 =$
- ▶  $137 \times 98 = (137 \times 100) - (137 \times 2) =$

Handig rekenen is: bewerkingen simpel maken door te rekenen met ronde getallen.  
Opletten: hoe compenseer je die afronding?



37

Voorbeeld

Om 'zelf nadenken' te stimuleren werden in groep 7 deze getallenblokjes uitgedeeld.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	4	6	7	0	1	2	3	4
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	17	10	11	12	13	14
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	20	21	22	23	24	25	26	27	20	21	22	23	24
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	30	31	32	33	34	35	36	37	30	31	32	33	34
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	40	41	42	43	44	45	46	47	40	41	42	43	44
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	50	51	52	53	54	55	56	57	100	101	102	103	104
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	60	61	62	63	64	65	66	67	110	111	112	113	114
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	70	71	72	73	74	75	76	77					
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	100	101	102	103	104	105	106	107					
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	110	111	112	113	114	115	116	117					
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109													
110	111	112	113	114	115	116	117	118	119													

Daaronder stond:  $29=35=104$

Deze ogenschijnlijk simpele getallen waren minder simpel dan ze leken en dat riep inderdaad vragen op.

38

## vermenigvuldigen met grotere getallen snappen en eventueel onderbouwd schatten

$500 \times 250 = 125000$   
 $550 \times 250 = 137500$

$$\begin{array}{r}
 234 \\
 567 \times \\
 \hline
 100000 \\
 15000 \\
 2000 \\
 \hline
 12000 \\
 1800 \\
 240 \\
 \hline
 1400 \\
 210 \\
 28 \\
 \hline
 131678
 \end{array}$$

$567 \times 234 =$

	200	30	4
500	100000	15000	2000
60	12000	1800	240
7	1400	210	28



Maar dat betekent niet dat cijferen  
moet worden gehandhaafd en geoefend...!



39

## delen als opvermenigvuldigen

**$376 : 4 =$**

ZO
of
ZO


$300 = 75 \times 4$   
 $40 = 10 \times 4$   
 $36 = 9 \times 4$

$400 = 100 \times 4$   
 $24 = 6 \times 4$   
 $100 - 6 = 94$

$75 + 10 + 9 = 94$

Wat moeten kinderen hiervoor  
weten en/of kunnen en/of begrijpen?

www.janson.academy



40

## taal rond breuken

- ▶ breken - gebroken - breuk
- ▶ teller – tellen – getal
- ▶ noemer – noemen - naam
- ▶ half – halve – helft
- ▶ kwart – kwartier – (kwartje)
- ▶ heel - hele – helen- geheel



$\frac{1}{2}$



$\frac{1}{1}$



Is halfvol hetzelfde als halfleeg?



41

## gekiemde eikel: 2 helften











42



43


## Wat betekent een breuk?

- ▶ **(ver)deling**  
 $\frac{1}{4}$  is één gedeeld door vier (of één van de vier gelijke delen van een geheel)  
 $\frac{3}{4}$  is drie gedeeld door vier of drie stukken van een in vier gelijke stukken gedeeld geheel
- ▶ **handeling**  
 $\frac{1}{4}$  van twaalf is drie (want  $\frac{1}{4} \times 12 = 12 : 4$ )
- ▶ **verhouding**  
 $\frac{1}{4}$  is één van (elke) vier  
 $\frac{3}{4}$  is drie van (elke) vier

44

## de breuk als getal

- ▶ Wat is meer:  $\frac{1}{3}$  of  $\frac{1}{8}$ ?
- ▶ Zet van klein naar groot:  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{7}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{10}$
- ▶ Tel met sprongen van  $\frac{1}{4}$  van 0 tot 5
- ▶ Taal is hierbij helpend...  
de noemer geeft de naam, maar wat weet je dan?
- ▶ Wat is de kleinste breuk?  
(= de kleinste van deze getallen)  
Hoe weet je dat?



45


## optellen en aftrekken met breuken

- ▶ Wanneer kan je breuken niet optellen of aftrekken?
- ▶ Wat moet je doen om dat probleem op te lossen?
- ▶ Wanneer moet je één noemer en  
wanneer moet je beide noemers veranderen?  
(gelijknamig maken = 'gelijknoemerig' maken)



46

trucjes of begrijpen?

$$1,5 : 0,2 \quad (1\frac{1}{2} : \frac{1}{5}) =$$


JA Janson Academy

47

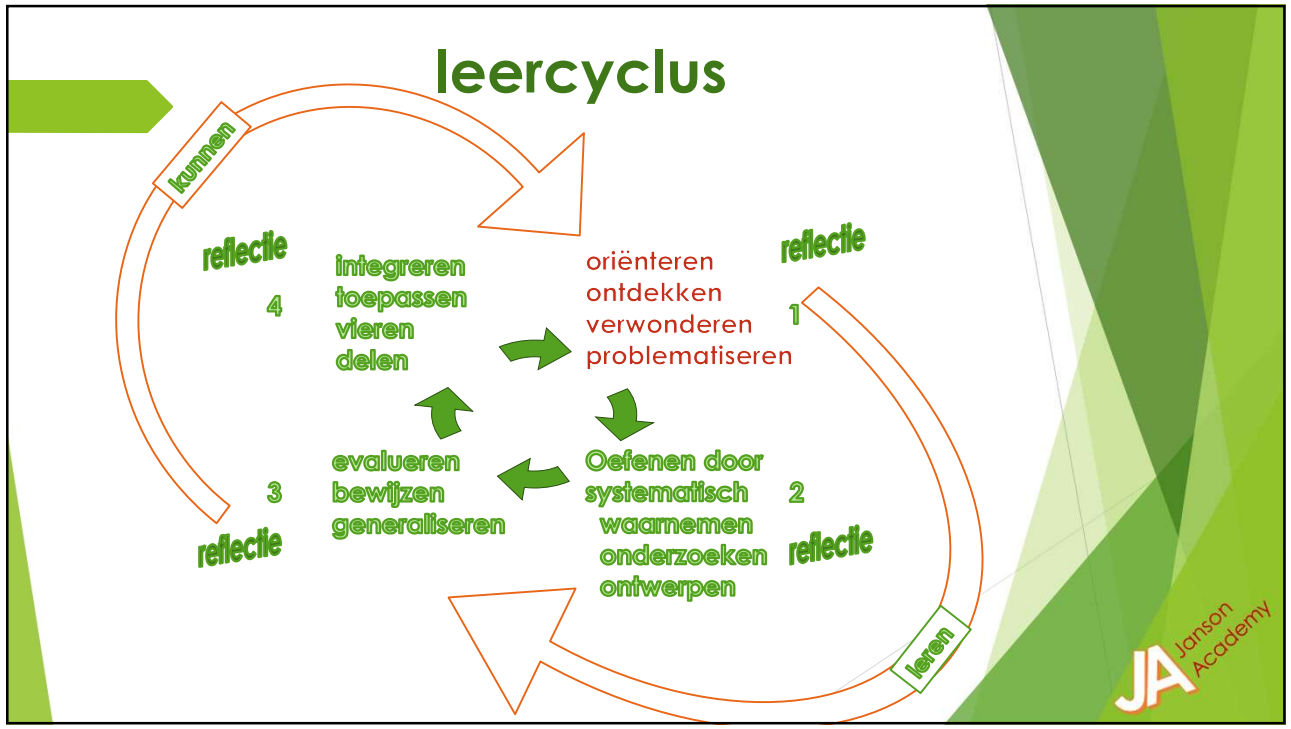
Wat doe je met de rest?

$$30 : 4 = 7$$
$$30 : 4 = 7 \text{ rest } 2$$
$$30 : 4 = 7\frac{1}{2} \quad (7,5)$$
$$30 : 4 = 8$$

JA Janson Academy

48





49




50

## Wat maakt leerlingen actief lerend?

- ▶ Neem de jou bekende praktijk in gedachten.
- ▶ Ga na in hoeverre de leerlingen daarin actief zijn.
- ▶ Wat versta je hier onder 'actief'?
- ▶ Is dit gedrag dat jij graag ziet?
- ▶ Hoe beleven die leerlingen dat zelf?
- ▶ Wat veroorzaakt dit gedrag?

Bespreek dit met je burens.

[www.janson.academy](http://www.janson.academy)



51



WHICH ONE DOESN'T BELONG?

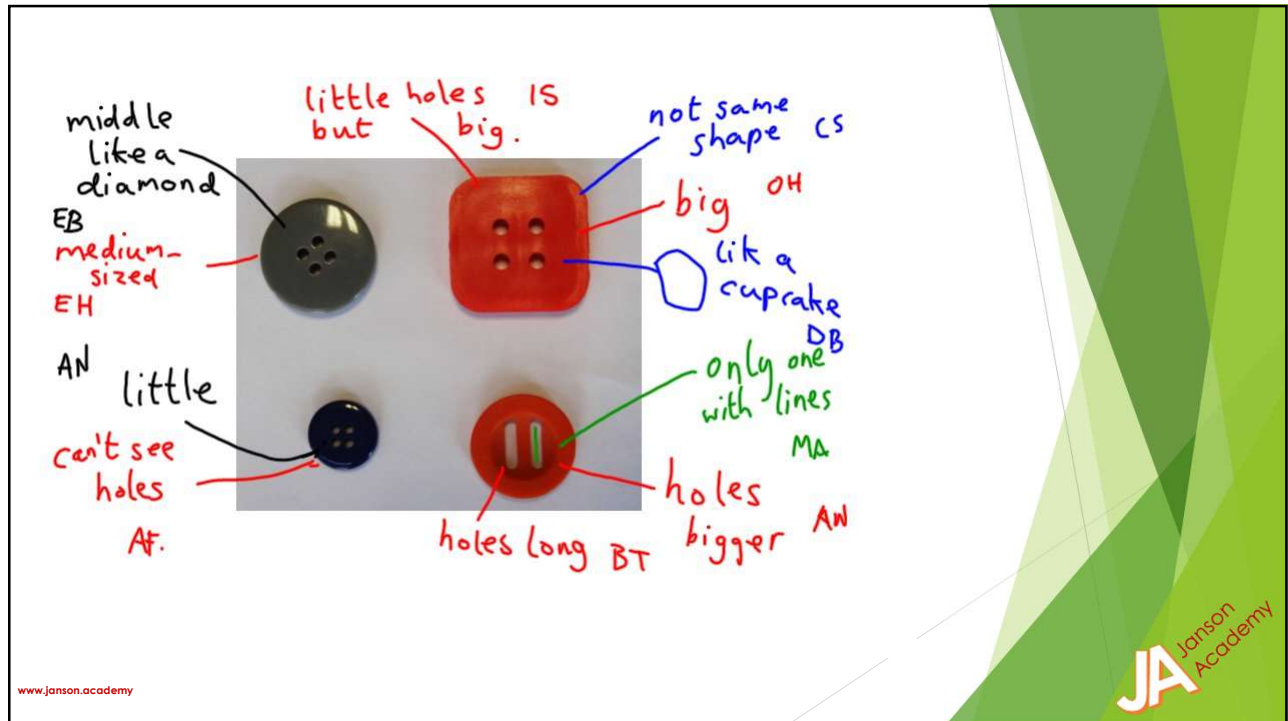
3	27
123	31

12700  
Hoeveel  
na.Ve

▶ <http://wodb.ca/>



52



53

begripsvorming door onderzoek door kinderen binnen voor hen betekenisvolle contexten...

Welke rol spelen getallen en maten thuis en in de omgeving van de kinderen?

Welke rol spelen getallen en maten in de interesses en hobby's van de kinderen?

Hoe kun je onderzoek uitlokken naar verbanden tussen brede wo-thema's en de rol van hoeveelheden, getallen en maten daarbinnen?

54



## voorbeeld

- ▶ Ontwerp een tuin
- ▶ Houd daarbij rekening met hoogte en breedte van de planten die je daarin kiest.
- ▶ Houd ook rekening met schaduw- en zonperioden en de behoeften van planten daaraan.
- ▶ Maak een plattegrond van je ontwerp, met een toelichting op de keuzes die je maakte.

**JA** Janson Academy

55

## Hoe je nieuwsgierigheid effectief kunt bestrijden in 12 simpele stapjes

- Stap 1. Maak goed duidelijk wát er geleerd moet worden
- Stap 2. Zorg dat de leerling\* niet te veel keuzen kan maken
- Stap 3. Maak helder wat 'goed' is en 'fout', wat 'wit' is en 'zwart'
- Stap 4. Leg de nadruk op antwoorden, niet op vragen
- Stap 5. Gebruik alleen technologie als er een keurig schema is
- Stap 6. Zorg voor samenwerking met een onplezierige medeleerling\*
- Stap 7. Ontmoedig creativiteit, zorg voor strakke kaders
- Stap 8. Wijs explorerend en ondernemend leren af
- Stap 9. Houd het academisch en ontwikkel formele kennis
- Stap 10. Ontmoedig spelen en informeel leren
- Stap 11. Houd de standaarden en normen goed in de gaten
- Stap 12. Word zélf geen rolmodel voor nieuwsgierigheid

*@JelleJolles, 7 jan 2016, gebaseerd op TeachThought, <http://www.teachthought.com/learning/how-to-kill-a-learners-curiosity-in-12-easy-steps/>*

*\* Nota Bene: in plaats van 'leerling' kan ook gelezen worden 'student' of 'medewerker'*

**JA** Janson Academy

56

## krachtige leeromgeving

- ▶ veelvormig aanbod
- ▶ toegankelijke, veelsoortige informatie
- ▶ echte materialen – alle zintuigen
- ▶ ontdekken en onderzoeken zijn normaal
- ▶ aanzetten tot denken en filosoferen
- ▶ zowel beroep op hogere orde denken als op handelen, maken en waarnemen
- ▶ ruimte voor initiatief
- ▶ variatie in duur is mogelijk (en is geen blijk van falen)



57

## ontwerpend en onderzoekend leren

fasen ontwerpend leren	wat gebeurt er?	fasen onderzoekend leren
probleem constateren	<i>er komt iets binnen, ik moet iets oplossen</i>	confrontatie met ...
verkennen	<i>eerst even aanrommelen</i>	verkennen
ontwerpvoorstel maken	<i>Ik vraag het 'de dingen' zelf wel</i>	opzet experiment maken
uitvoeren		uitvoeren experiment
testen en evalueren		conclusies trekken
presenteren ontwerp	<i>we vertellen het elkaar</i>	presenteren resultaten
verdiepen - verbreden	<i>de begeleider 'vertelt' nog meer</i>	verdiepen - verbreden

Uit: Janson & Oving (2015)  
 Kwaliteitskaart *De invloed van wetenschap & technologie op opbrengstgericht werken in andere vakken* (School aan Zet)



58

## negotiation of meaning

a process that speakers go through to reach a clear understanding of each other

Vierhoek?  
Rechthoek?  
Vierkant?

JA Janson Academy

59

## executieve vaardigheden (Sitskoorn, 2016)

- aandacht  
richten, loslaten, vasthouden, verdelen
- emoties reguleren
- flexibel zijn  
als er dingen veranderen
- ongewenst gedrag onderdrukken
- taken en zaken starten
- organiseren
- plannen
- jezelf monitoren
- gebruik maken van je werkgeheugen
- een reëel zelfbeeld vormen
- vermogen tot theory of mind
- prosociaal gedrag


www.janson.academy

JA Janson Academy

60

# Bloom

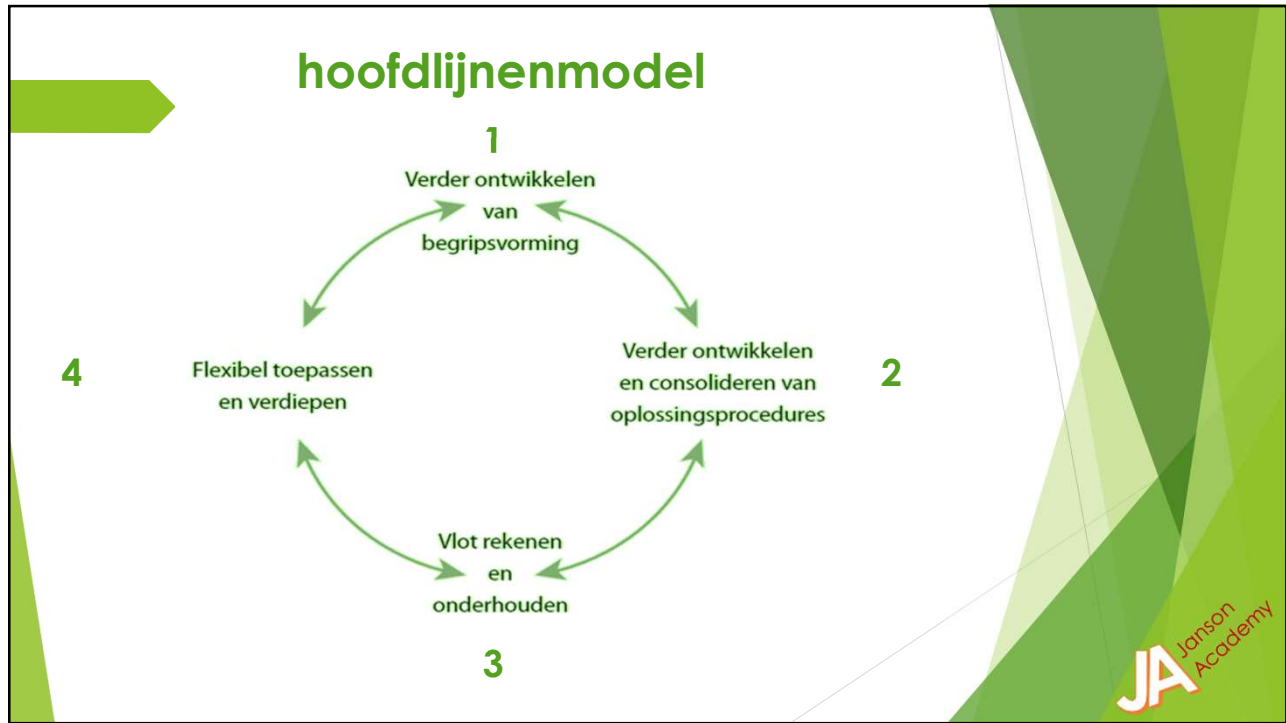
		Cognitieve processen					
		1.	2.	3.	4.	5.	6.
		onthouden	begrijpen	toepassen	analyseren	evalueren	creëren
Kennisdimensies	feiten						
concepten							
procedures							
metacognitie							
		lagere orde			hogere orde		



61



62



63

**IK@NRC.NL**

## Strikvraag

Moeder neemt het huiswerk dat Sophie (10) heeft gemaakt nog even met haar door. Het gaat over rekenen met gemiddelden.  
Bij één vraag staat geen antwoord.  
'Lucas moet van zijn moeder een brood bij de bakker halen. De winkel ligt 1 kilometer van zijn huis. Als Lucas gemiddeld

15 kilometer per uur fietst, hoe lang is hij dan onderweg?'  
„Waarom heb je die niet gemaakt?“, vraagt moeder.  
„O, dat is vast een strikvraag“, zegt Sophie. „Zo'n stukje ga je toch lopen!“

**Martin van der Jagt**

Insturen via [ik@nrc.nl](mailto:ik@nrc.nl)

**JA** Janson Academy

www.janson.academy

64



schatten door  
vergelijken en redeneren



JA Janson Academy

65

Rijker? Wat is het verschil?

Farida mag morgen met haar oom mee.  
Ze gaan naar Naturalis in Leiden.  
Om half tien vertrekken ze uit Zwolle.  
Ze rijden gemiddeld 80 km/uur.  
Hoe laat ongeveer zullen ze bij het museum zijn?

JA Janson Academy

66


## Rijker? Wat is het verschil?

Farida mag morgen met haar oom mee.  
Ze gaan naar Naturalis in Leiden.  
Om half tien vertrekken ze.  
Om ongeveer half twaalf zullen ze bij het  
natuuseum zijn.

**Waar kan Farida wonen?**

-----


Hoe lang zou **jij** onderweg zijn?



67

## samenhang herkennen en gebruiken

- ▶ tellen leidt tot optellen en aftrekken
- ▶ optellen en aftrekken zijn elkaars spiegelbeeld
- ▶ gelijke aantallen optellen leidt tot vermenigvuldigen
- ▶ gelijke aantallen aftrekken leidt tot delen
- ▶ vermenigvuldigen en delen zijn elkaars spiegelbeeld
- ▶ één 'ding' (ver)delen leidt tot breuken  
net als een aantal 'dingen' eerlijk verdelen  
over een groter aantal



[www.janson.academy](http://www.janson.academy)

68

prijzen, verschil, percentage, inhoud

**VANAF DO 19 T/M ZO 22 JUNI**

**Sinaasappelsap**

PER FLES **1.19** 1.1

**Vis in bladerdeeg**

2 PAKKEN **3.-** 3 x 300 g

**Fuji appel** **1.49** 1 kg -40%

**Chinese kool** **0.49** per stuk -37%

69

uitdagen tot waarnemen en vergelijken

- ▶ precies en gedetailleerd
- ▶ verbanden leggen
- ▶ onder woorden brengen
- ▶ betekenis verlenen

70

<http://www.maths.surrey.ac.uk/hosted-sites/R.Knott/Fibonacci/fibnat.html#petals>

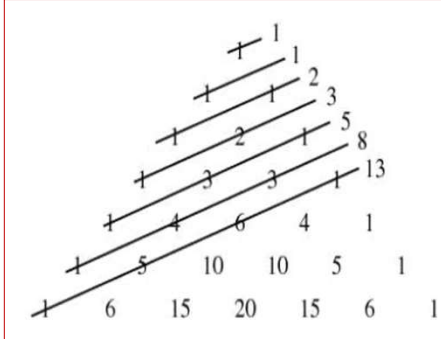


Fig. 2. Fibonacci numbers and Pascal Triangle. Courtesy of MathWorld [Mathworld].

Not only does Fibonacci owe tribute to Al-Khwârizmî and Abû-Kâmil, he remains contemporary to them, that is current on Muslim mathematics of the 9th and 10th centuries, even though Fibonacci himself lived in a later period around 1200 CE. For example, in considering the equation from Al-Khayyâm (1048-1131 CE)

$$x^3 + 2x^2 + 10x = 20 \quad (8)$$




71

### Fibonacci-reeks




72



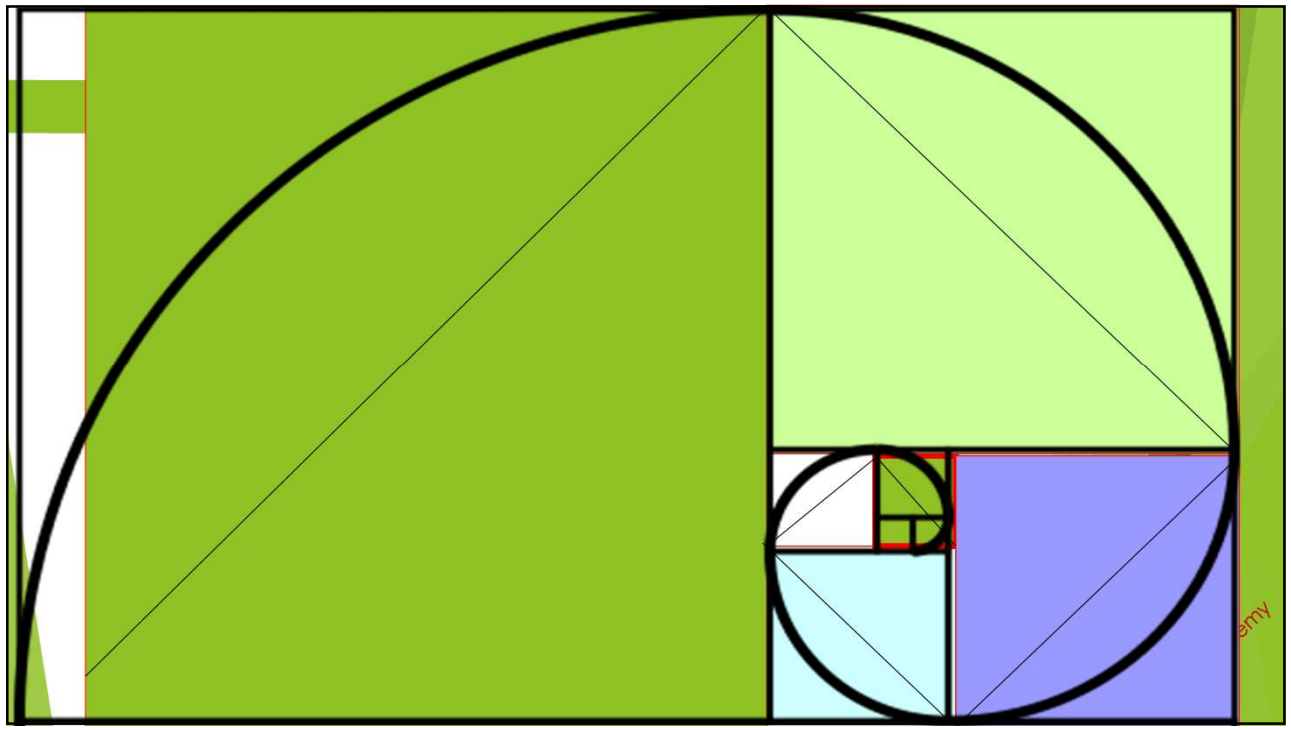
## Hoe zit dat?

$3 = 0 + 1 + 2$   
 $6 = 1 + 2 + 3$   
 $9 = 2 + 3 + 4$   
 $12 = 3 + 4 + 5$   
 $15 =$   
 $21 =$

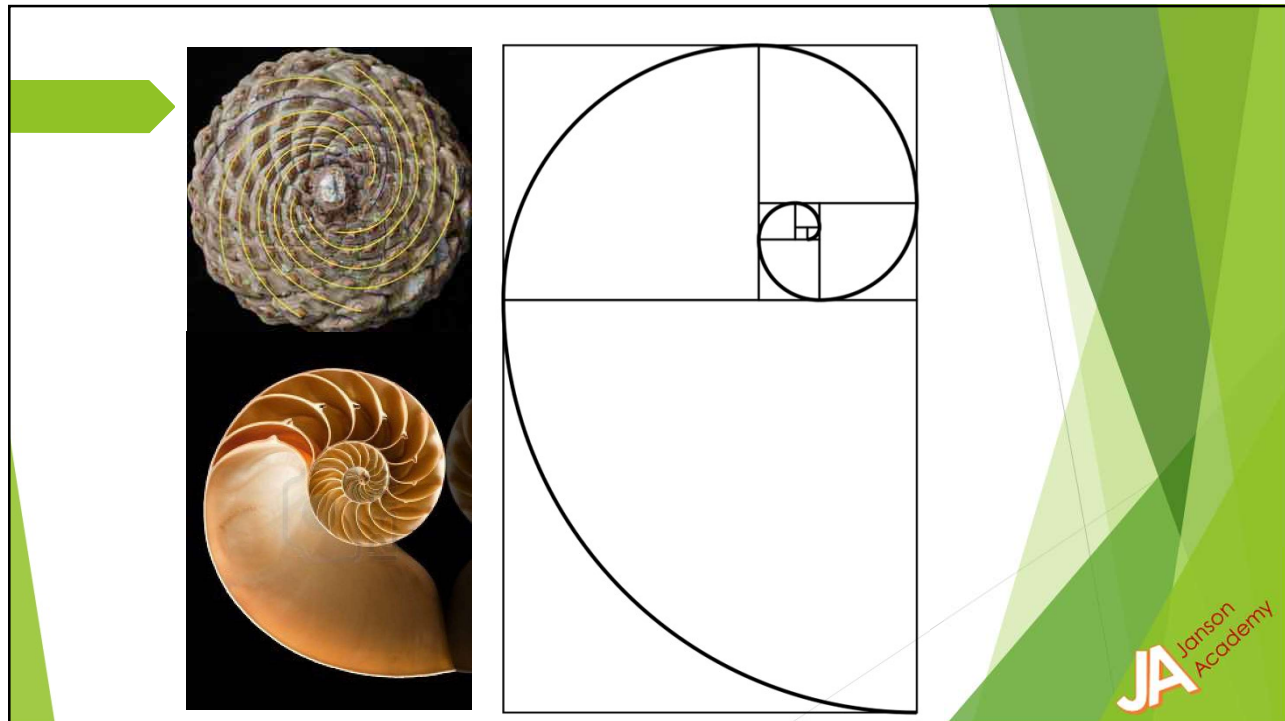
[www.janson.academy](http://www.janson.academy)



73



74



75

**figurale getallen**

getallen waarvan de aantallen in een bepaalde figuur geordend kunnen worden:

- ▶ driehoeksgetallen
- ▶ vierkantsgetallen
- ▶ rechthoeksgetallen
- ▶ strookgetallen

[www.janson.academy](http://www.janson.academy)

JA Janson Academy

76

## driehoeksgetallen

$0+1+2+3+4+5+\dots$       1   3   6   10   15   ...

www.janson.academy

77

## vierkantsgetal (kwadraat)

$4 \times 4 = 4^2$

$1+3+5+7=16$

De som van twee opeenvolgende driehoeksgetallen is een vierkantsgetal.

www.janson.academy

78

## ▶ Toeval of niet?

- ▶  $2 \times 2 = 1 + 3 = 4$
- ▶  $3 \times 3 = 1 + 3 + 5 = 9$
- ▶  $4 \times 4 = 1 + 3 + 5 + 7 = 16$

Hoe maak je dit zichtbaar?

Gaat dit ook zo bij  $25 \times 25$ ?

79

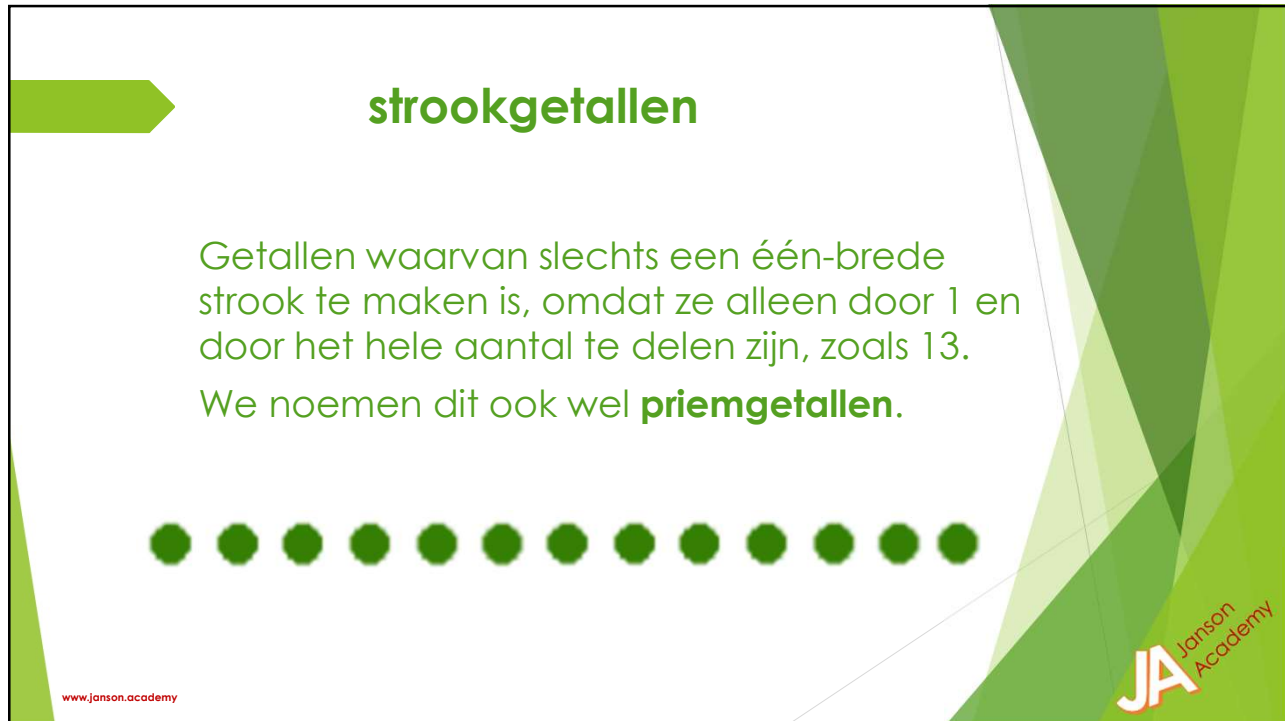
## ▶ rechthoeksgetallen

Getallen waarvan een of meer rechthoeken te maken zijn, met zijden groter dan één, zoals 12.

[www.janson.academy](http://www.janson.academy)

80





**stroomgetallen**

Getallen waarvan slechts een één-brede strook te maken is, omdat ze alleen door 1 en door het hele aantal te delen zijn, zoals 13.

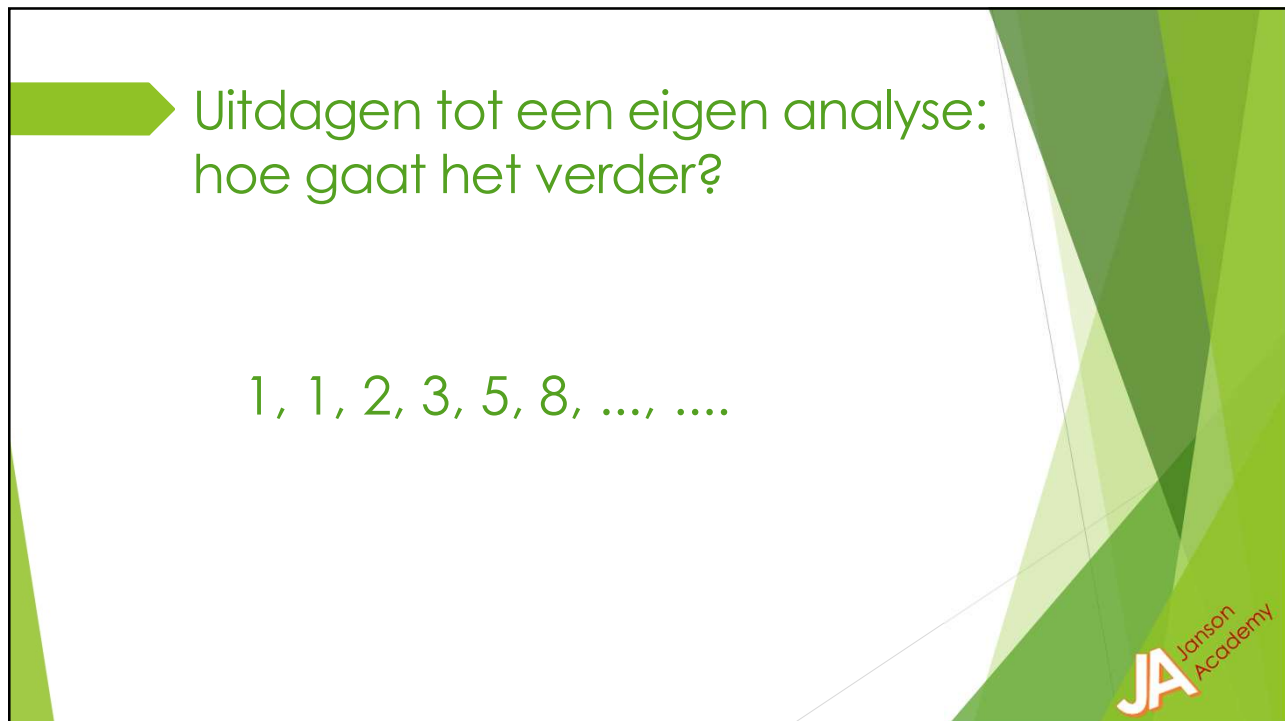
We noemen dit ook wel **priemgetallen**.

● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

[www.janson.academy](http://www.janson.academy)

JA Janson Academy

81



Uitdagen tot een eigen analyse:  
hoe gaat het verder?

1, 1, 2, 3, 5, 8, ..., ..

JA Janson Academy

82



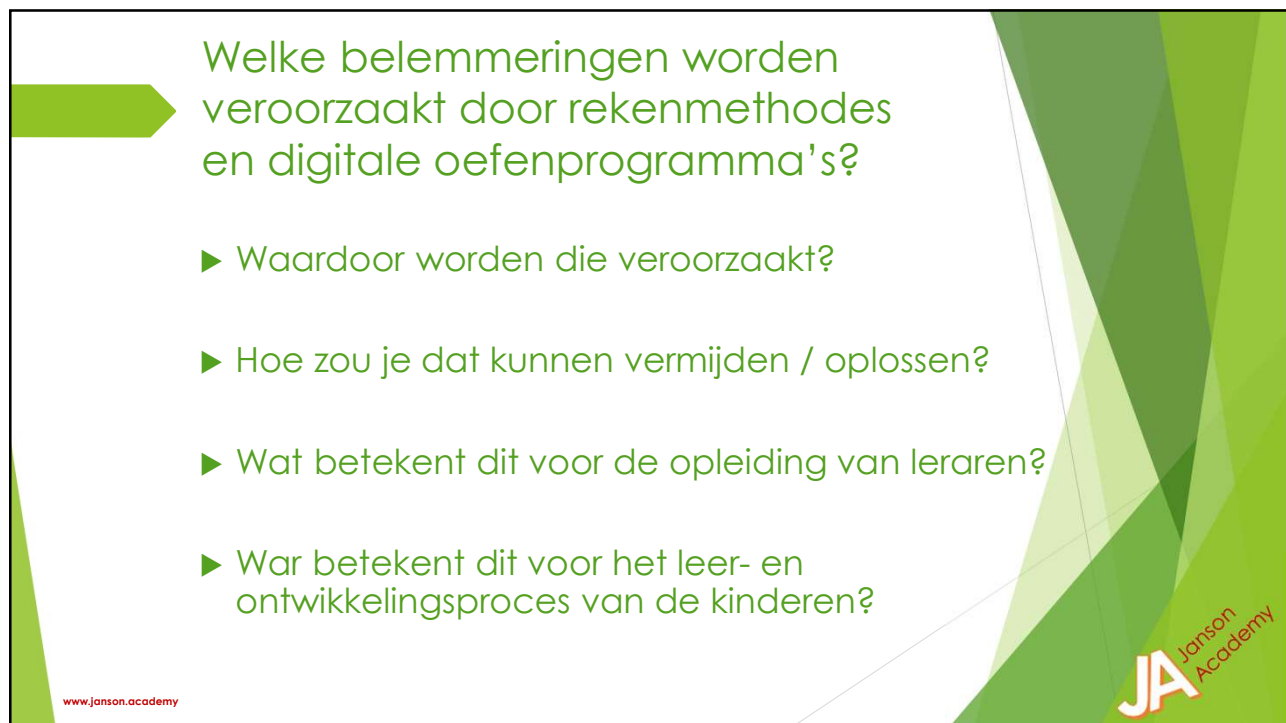
**Wat betekent dit voor het leerproces van elke leerling?**

- ▶ Wat is niet effectief voor het leerproces?
- ▶ Wat verstoort de doorgaande ontwikkeling?
- ▶ Wat moet anders in het rekenonderwijs?
  - qua inhoud
  - qua manieren van oefenen
  - qua ordening
  - qua dwarsverbanden buiten de rekenles
  - qua ...

[www.janson.academy](http://www.janson.academy)

**JA** Janson Academy

83



**Welke belemmeringen worden veroorzaakt door rekenmethodes en digitale oefenprogramma's?**

- ▶ Waardoor worden die veroorzaakt?
- ▶ Hoe zou je dat kunnen vermijden / oplossen?
- ▶ Wat betekent dit voor de opleiding van leraren?
- ▶ Wat betekent dit voor het leer- en ontwikkelingsproces van de kinderen?

[www.janson.academy](http://www.janson.academy)

**JA** Janson Academy

84

## Rekenen is anders...



Het gebruik van  
voorkennis is  
nadrukkelijk  
aanbevolen!  
Successen uit het  
verleden kunnen  
garantie geven  
voor de toekomst.




85

## Op de volgende beelden...

- ▶ gaat het over aantallen, getallen en cijfers
- ▶ gaat het over de betekenissen die daaraan verbonden zijn
- ▶ speelt ook de bijpassende taal een grote rol

Ga al kijkend eens na wat het nut daarvan is...



[www.janson.academy](http://www.janson.academy)

86