

ERIK VAN HAREN  
DÉ WISKUNDEPSYCHOLOOG

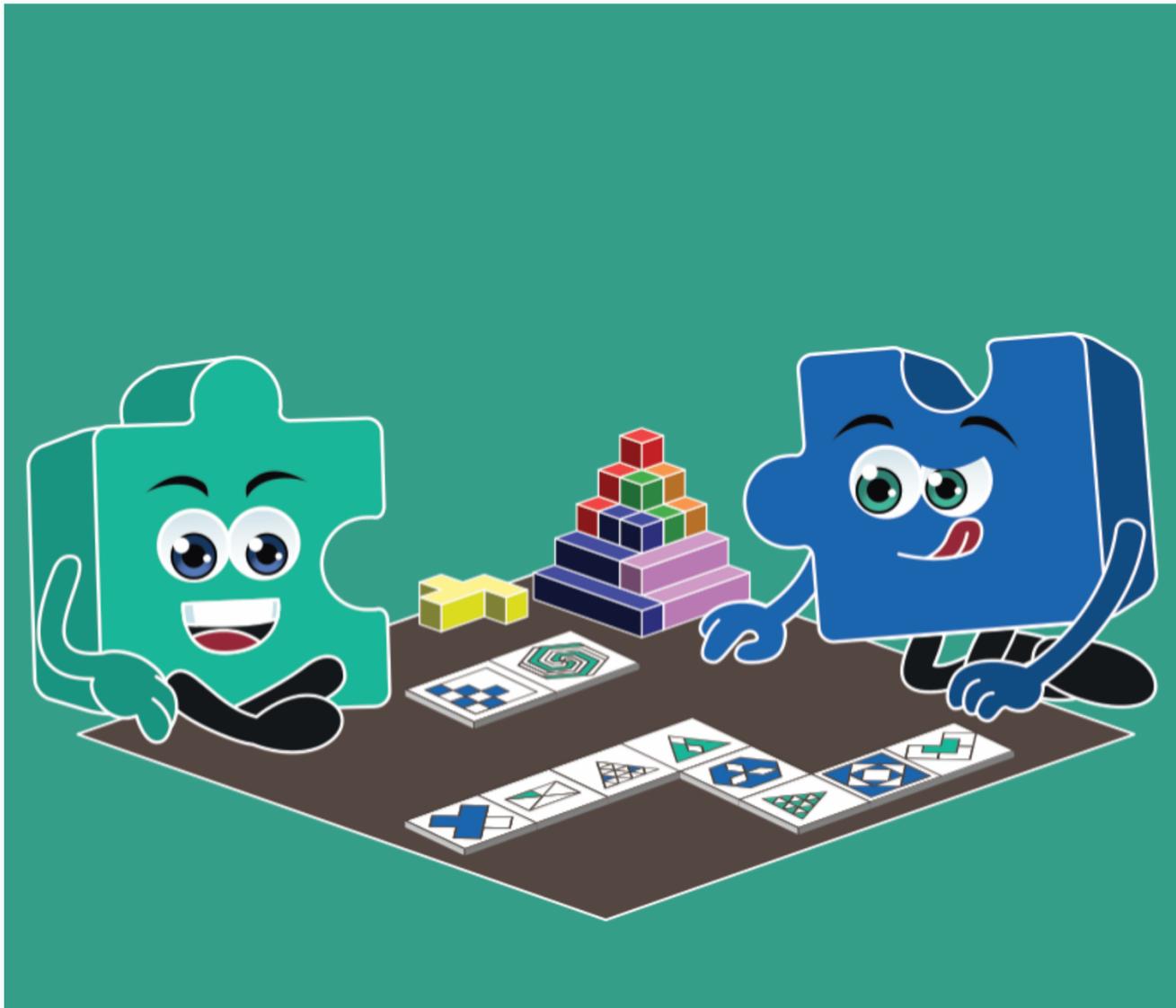


PANAMA-CONFERENTIE 2022

**WISKUNDEPLEZIER:**

**VERANDER JE MINDSET,**

**DOOR TE DURVEN, DOEN ÉN BEGRIJPEN**



Spelende Erik van Haren  
in 1980 (3 jaar)



# TEDx Breda



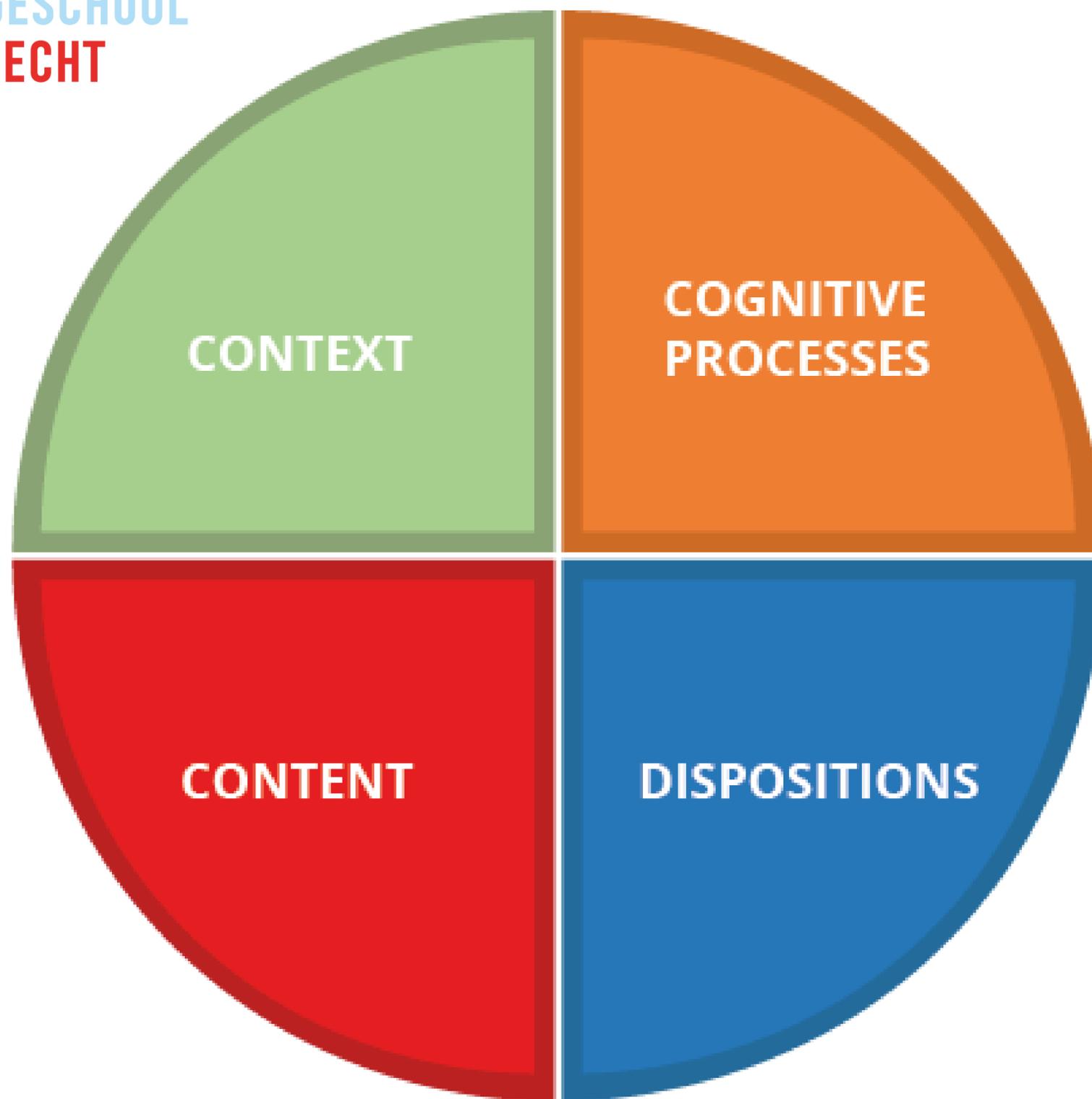
ERIK VAN HAREN  
DÉ WISKUNDEPSYCHOLOOG

## Context

Everyday life  
Work-related  
Citizenship  
Further learning  
Finances  
Health and care  
Recreation

## Knowledge and skills

Quantity and number  
Dimension and shape  
Pattern, relationships and  
change  
Data and chance  
Using a calculator  
Using spreadsheets  
Using digital skills

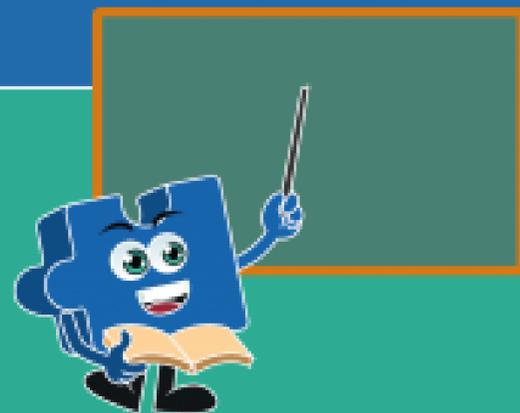
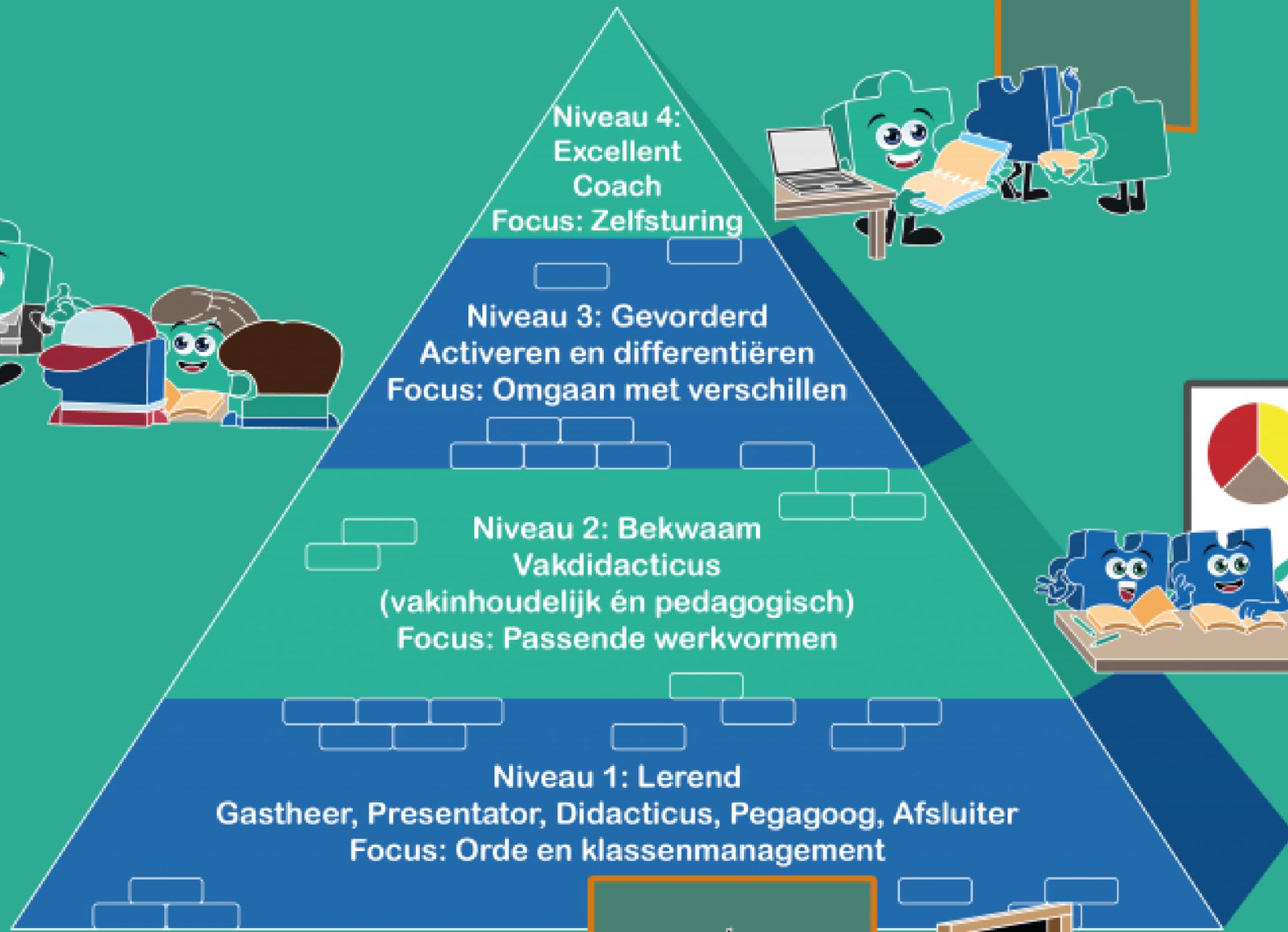


## Higher order skills

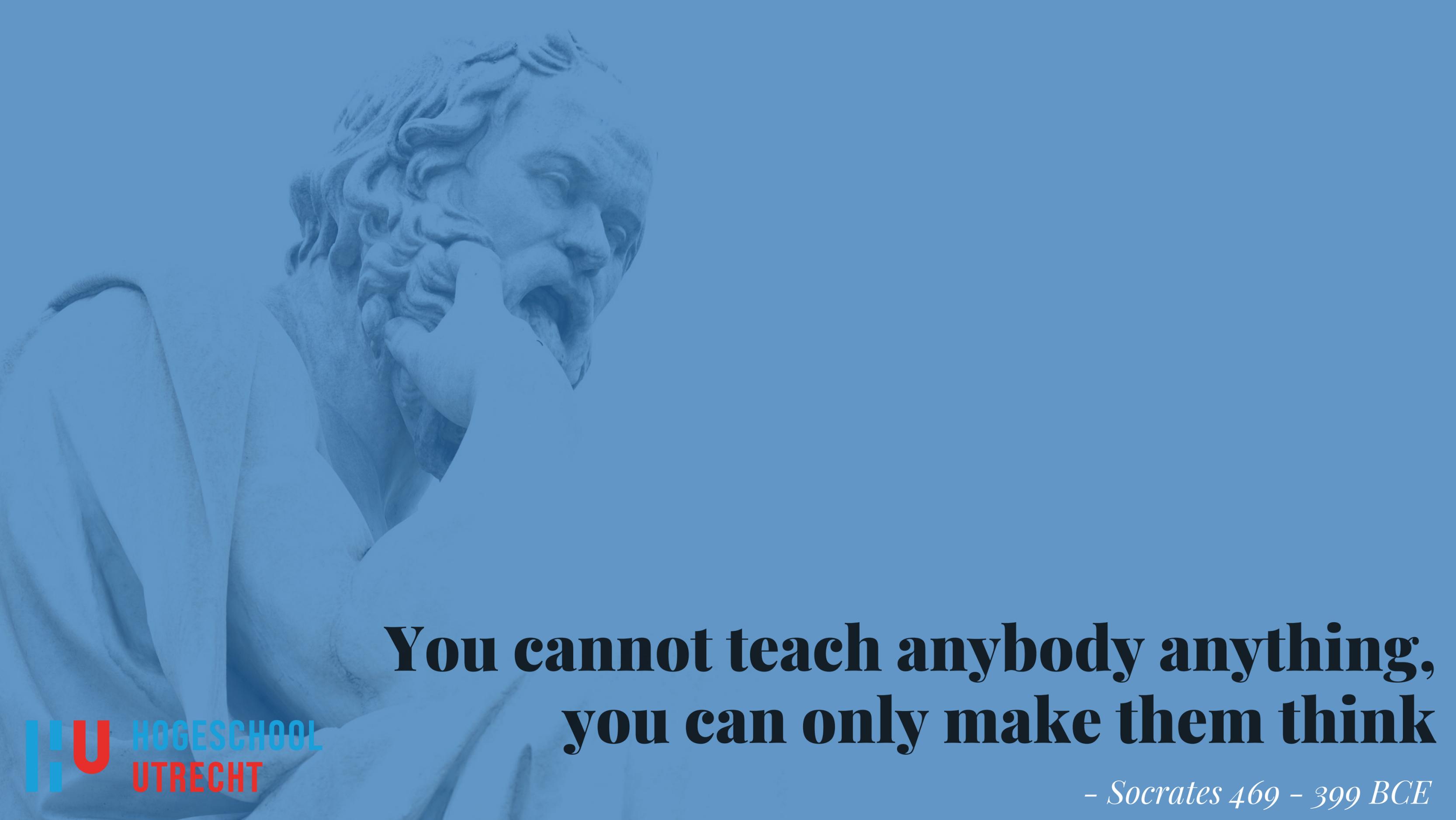
Managing situations  
Analysing situations  
Processing information  
Reasoning  
Mathematising  
Problem solving  
Critical thinking

## Dispositions

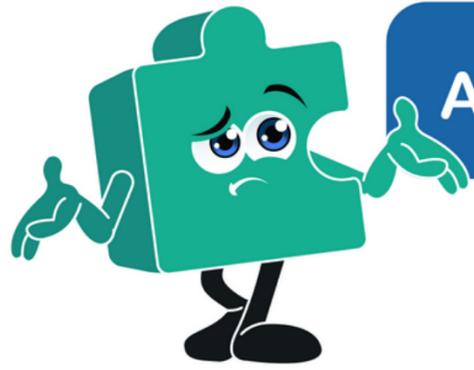
Self-confidence  
Affection  
Beliefs  
Collaborations  
Flexibility  
Math anxiety  
Math difficulties







**You cannot teach anybody anything,  
you can only make them think**



Als ik niet weet, dat ik het niet weet



Dan denk ik dat ik het weet!



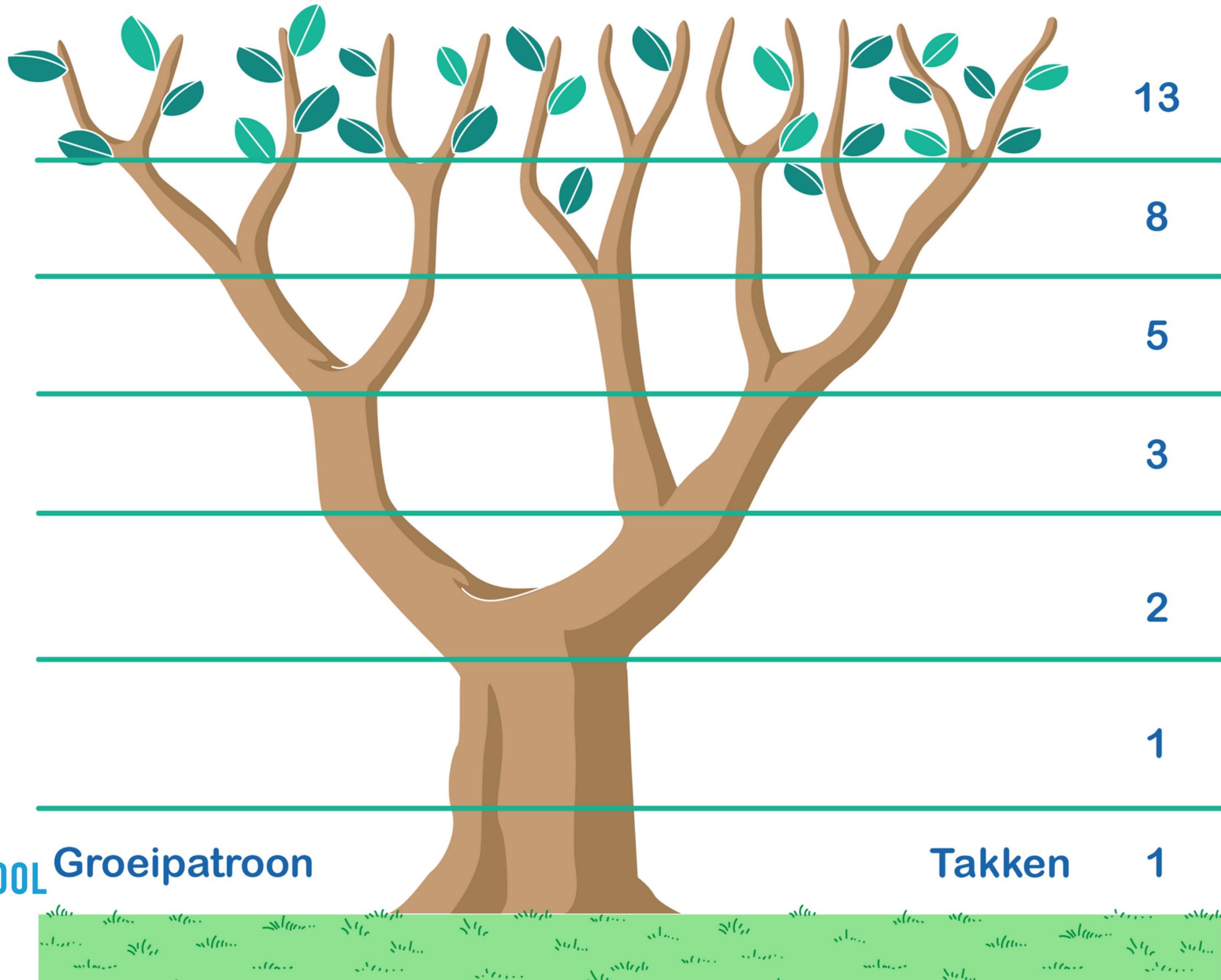
Als ik niet weet, dat ik het weet

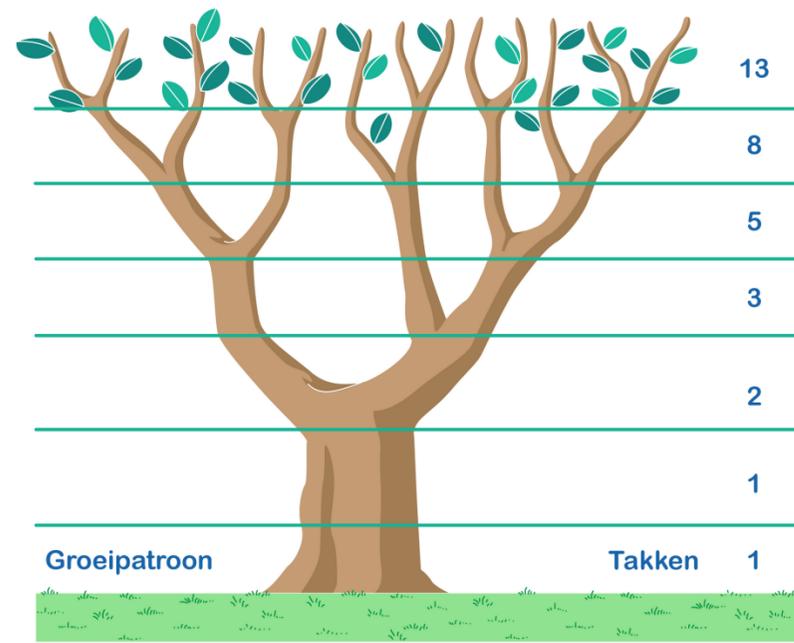


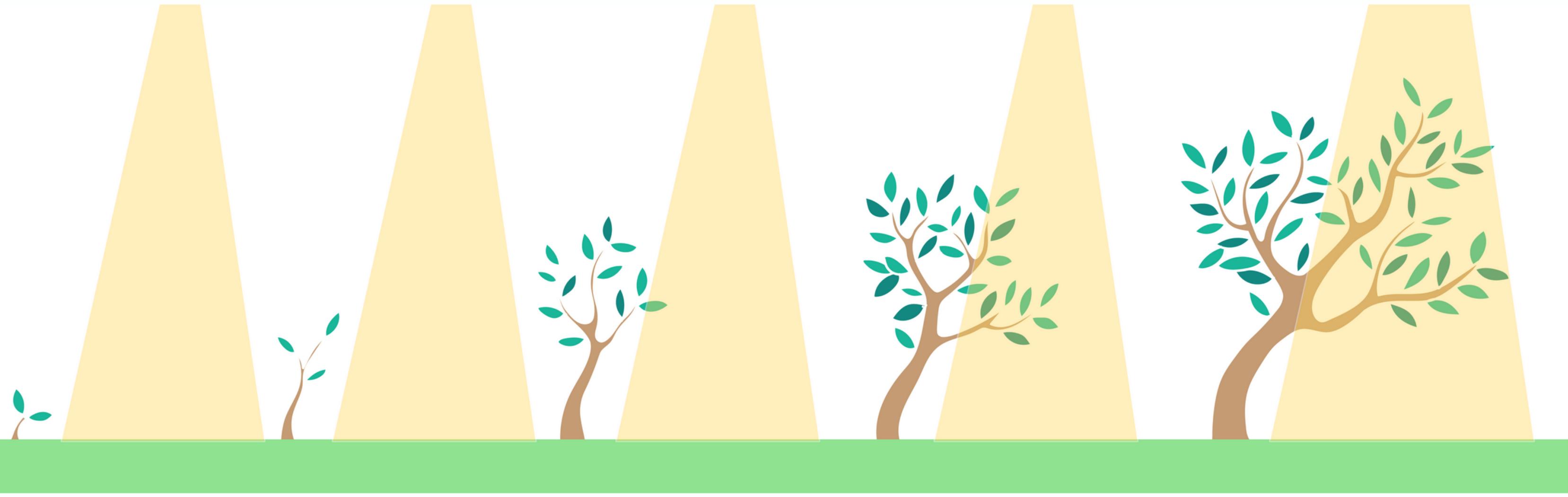
Dan denk ik dat ik het niet weet..

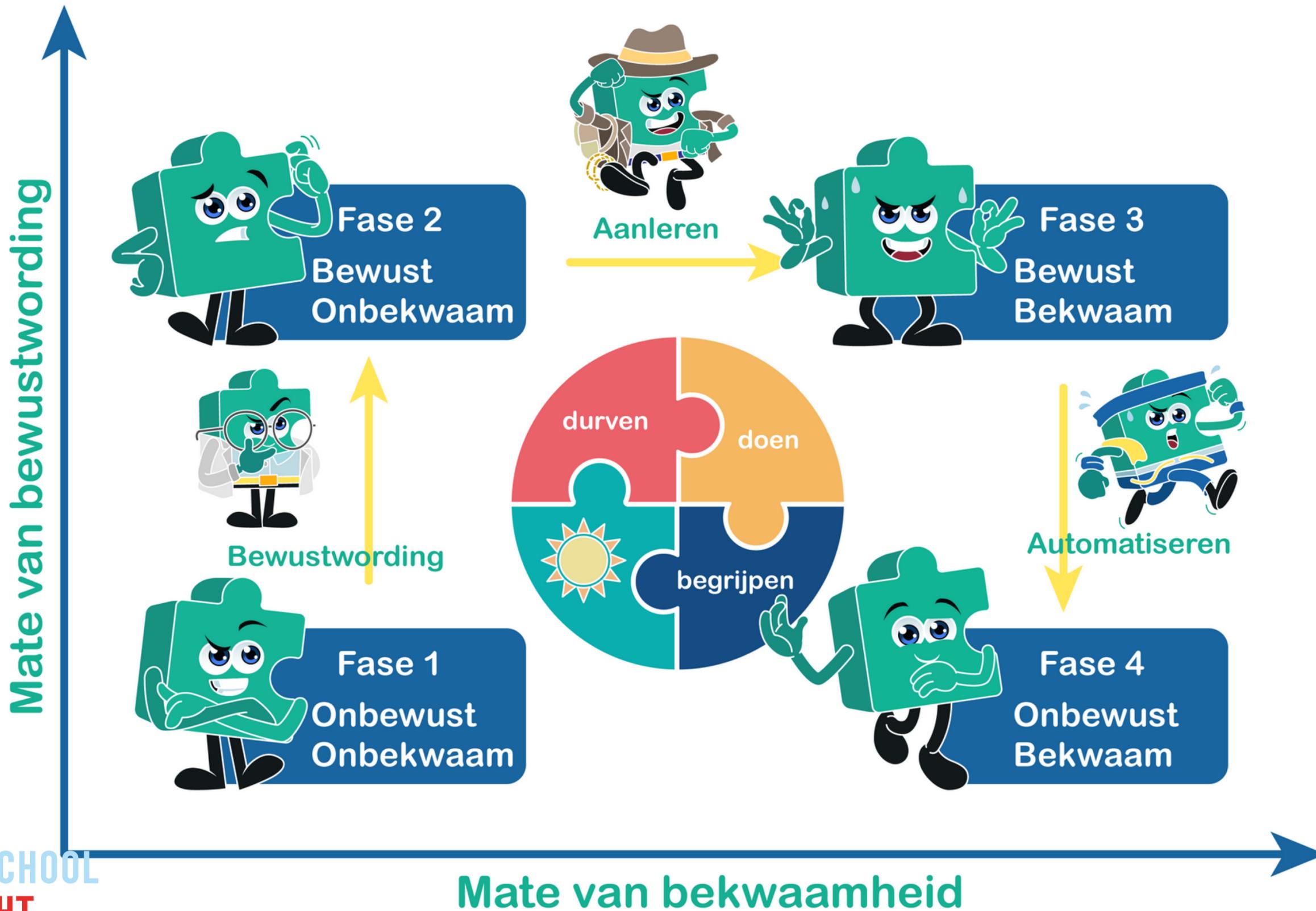


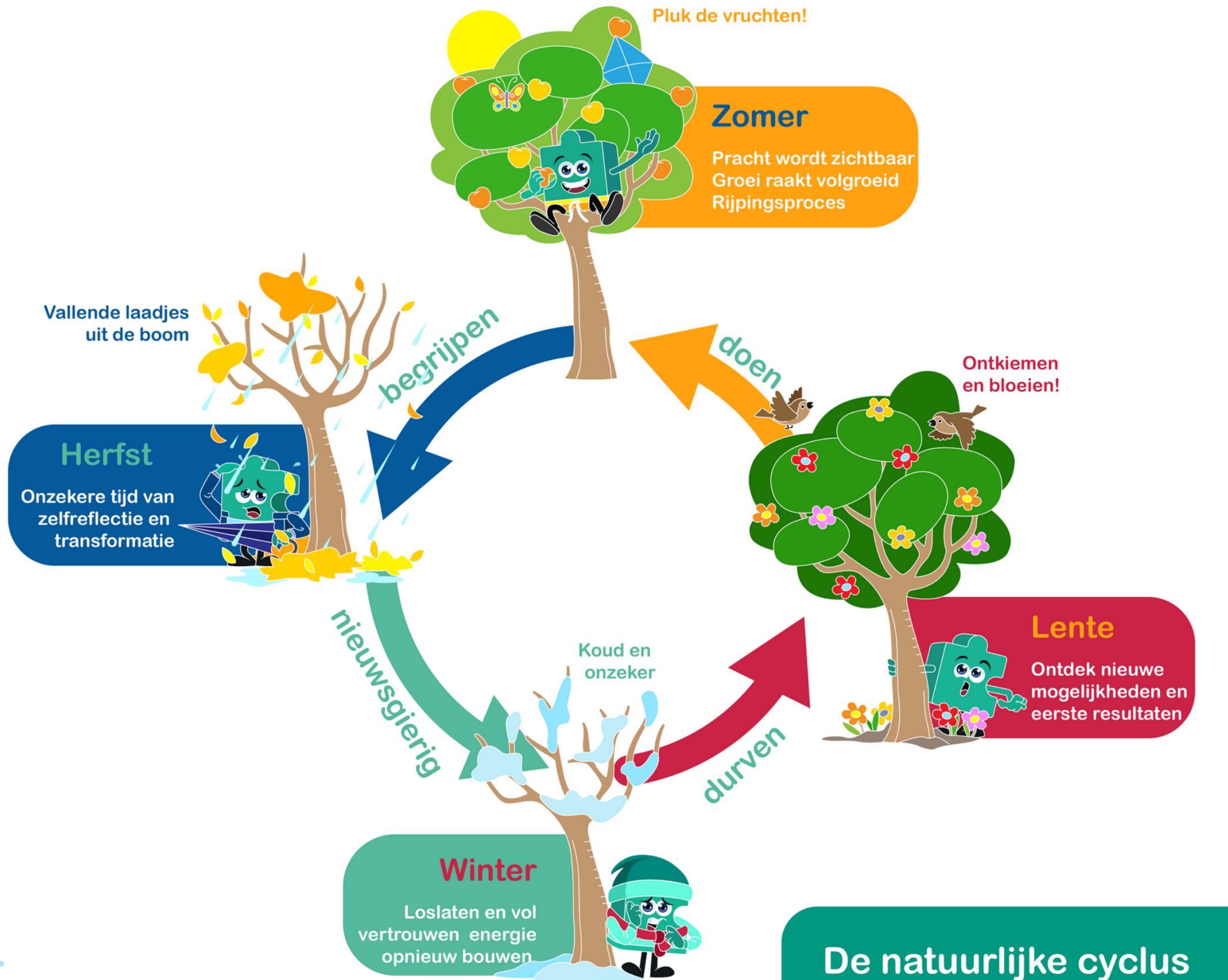




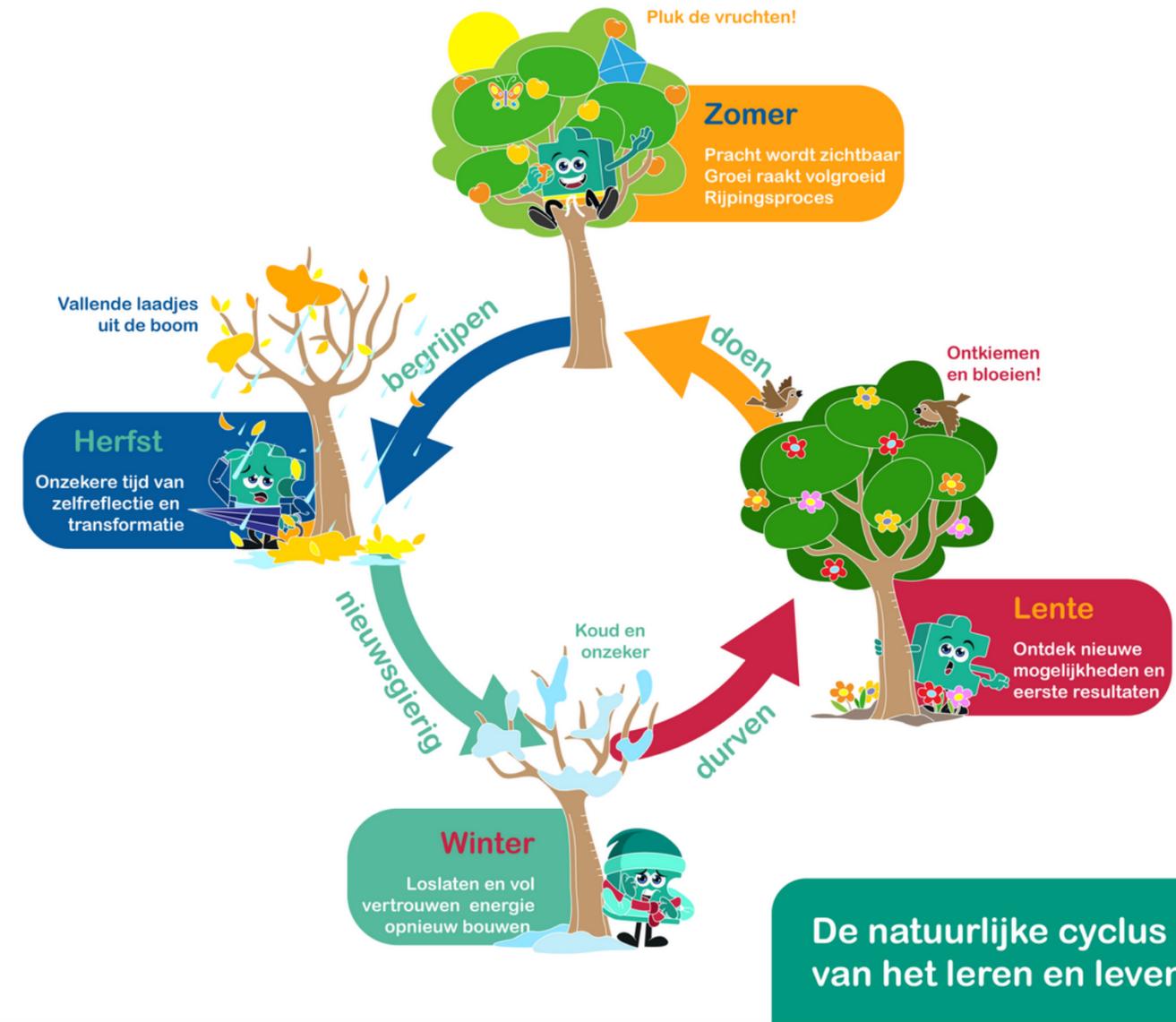
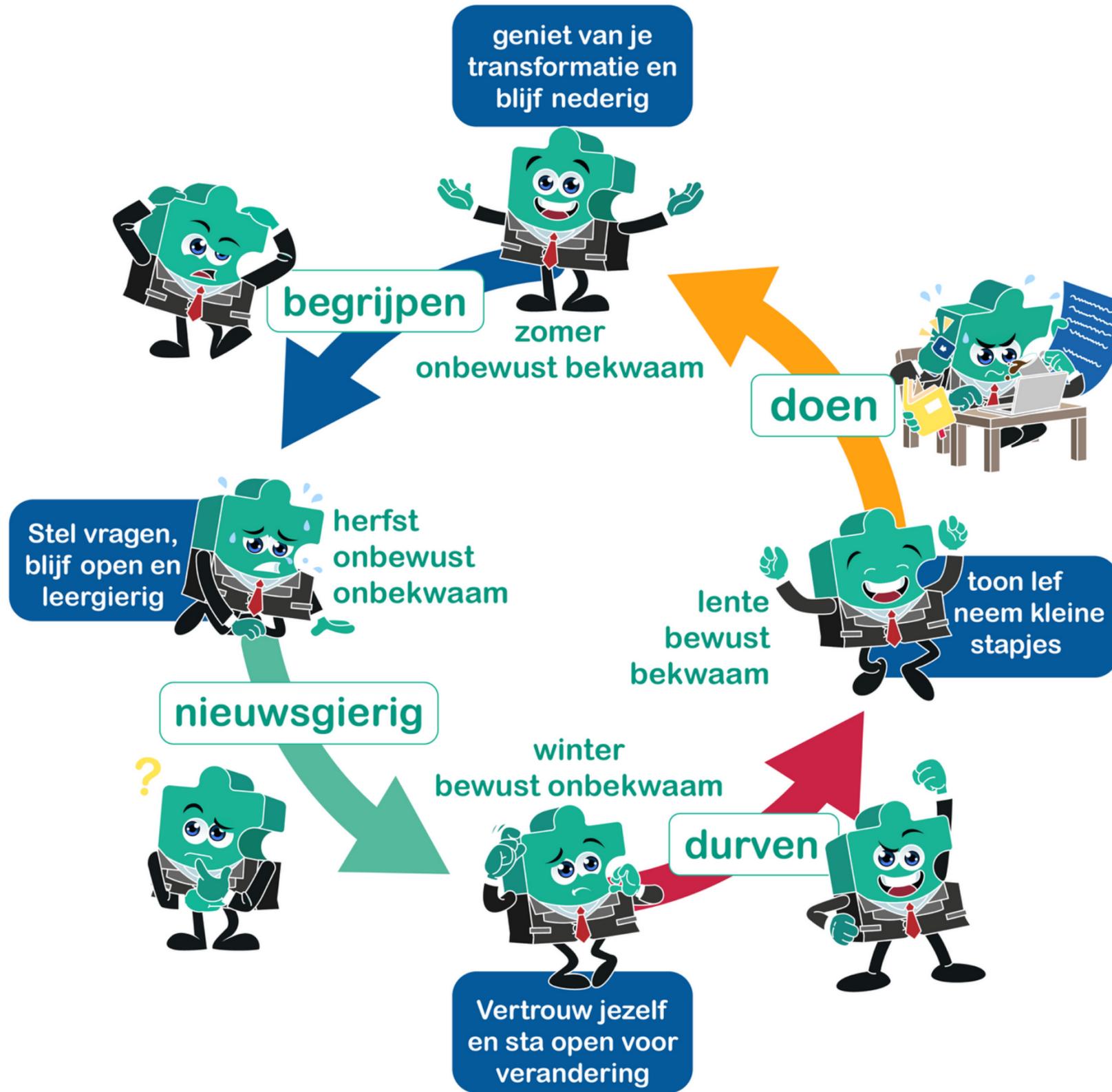








# Mathplay-methode in leerproces



ACTIE  
DOEN

BLINDE VLEKKEN/  
MISCONCEPTIES

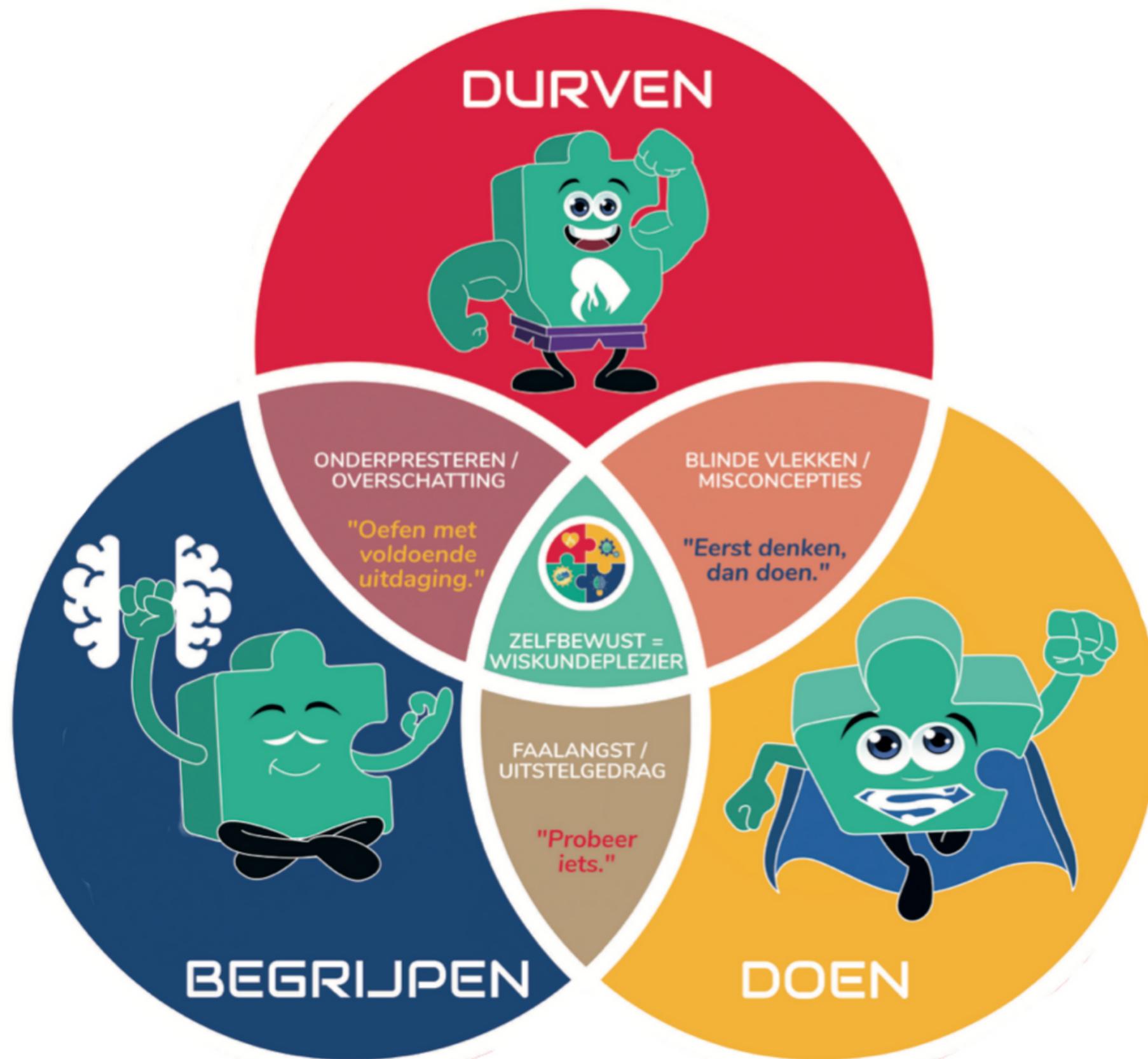
FAALANGST/  
UITSTELGEDRAG

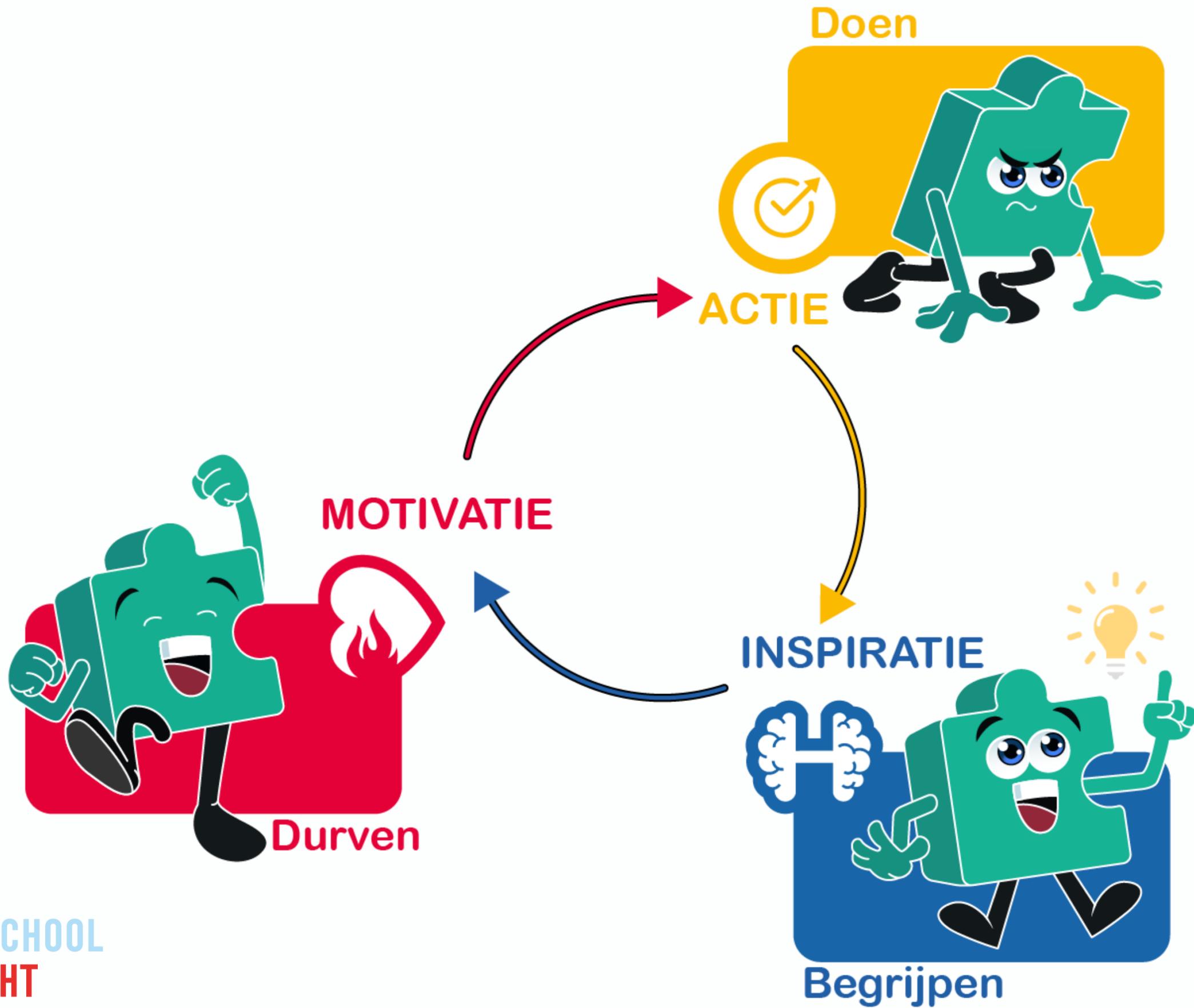
  
BETROKKENHEID/  
WISKUNDEPLEZIER

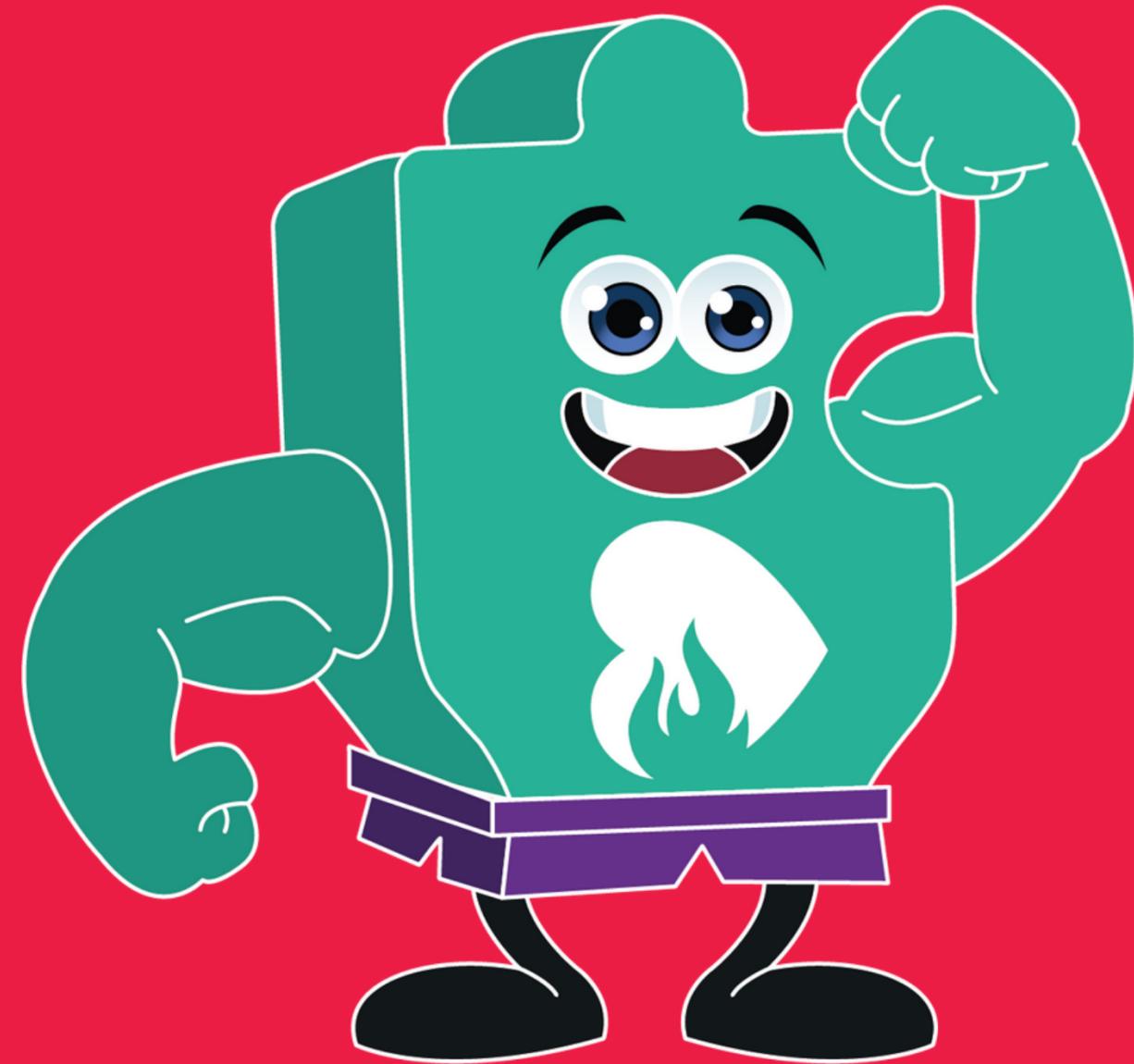
ONDERPRESTEREN/  
OVERSCHATTING

KANSEN  
DURVEN

FEEDBACK  
BEGRIJPEN









~~DIJVEN~~

+

DOEN

+

BEGRIJPEN

=



AFHANKELIJK/PASSIEF/  
ONZEKER





DURVEN

+

~~DEN~~

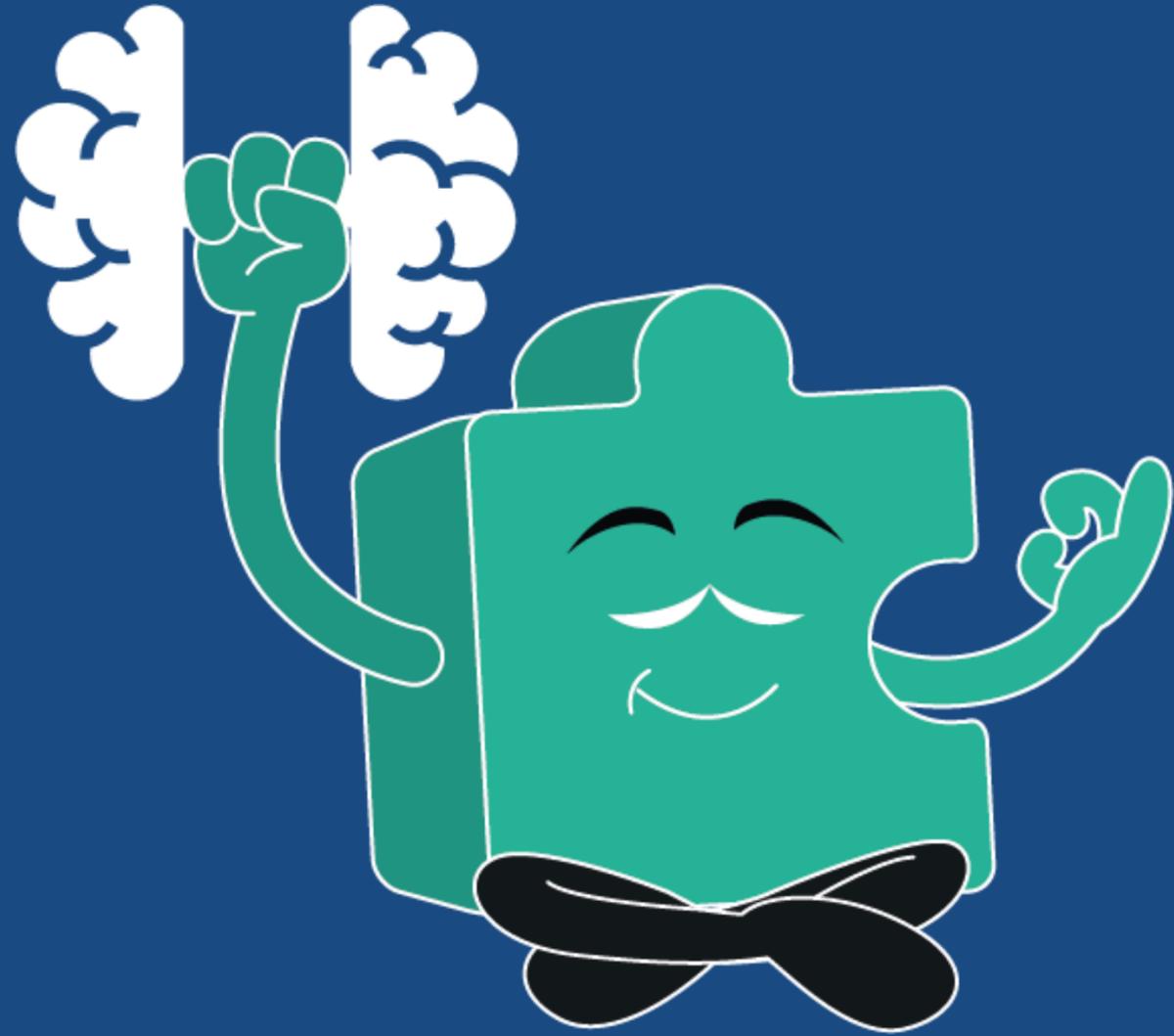
+

BEGRIJPEN

=

ZELFOVERSCHATTING/  
ONGEMOTIVEERD







DURVEN

+

DOEN

+

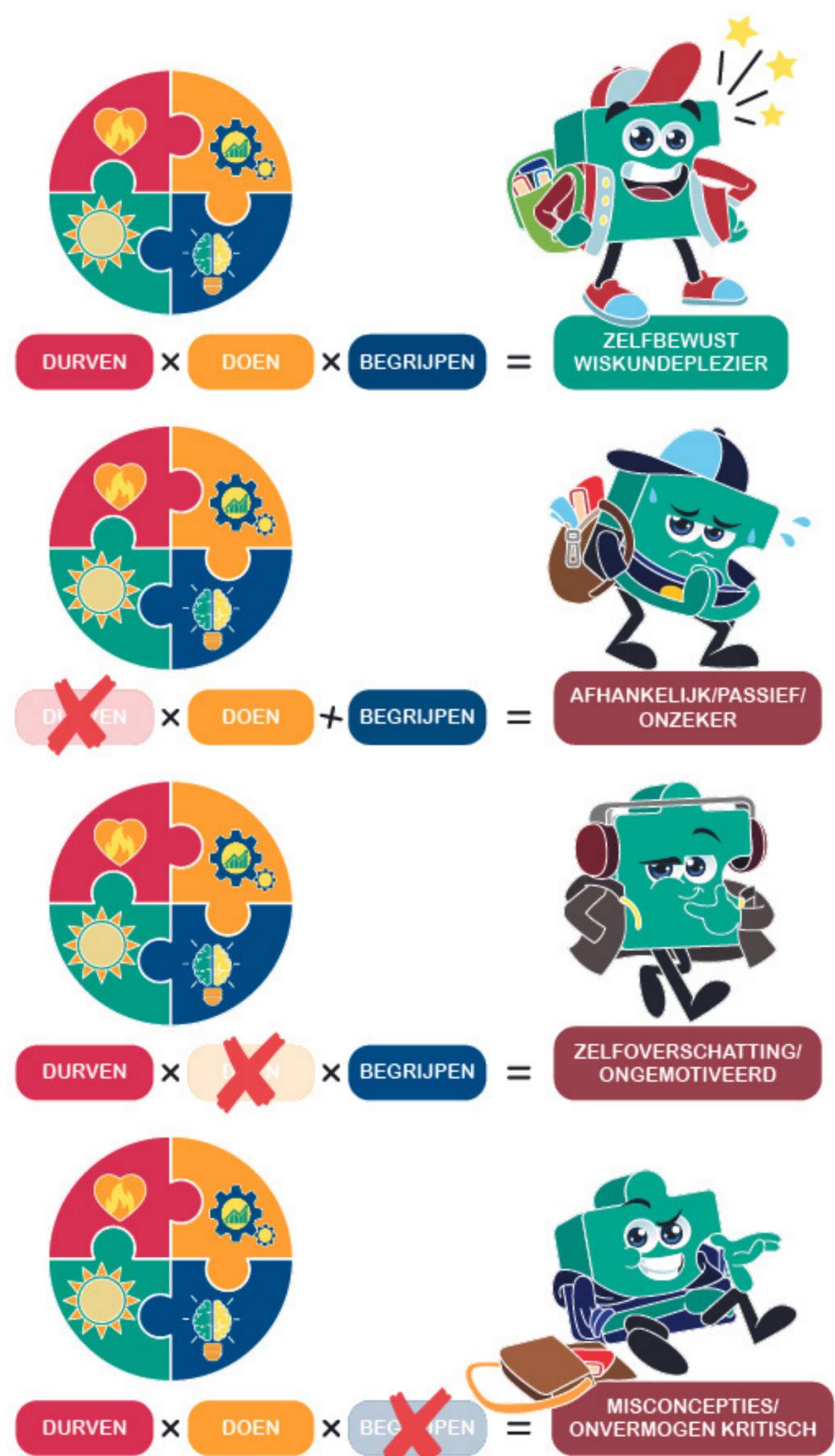
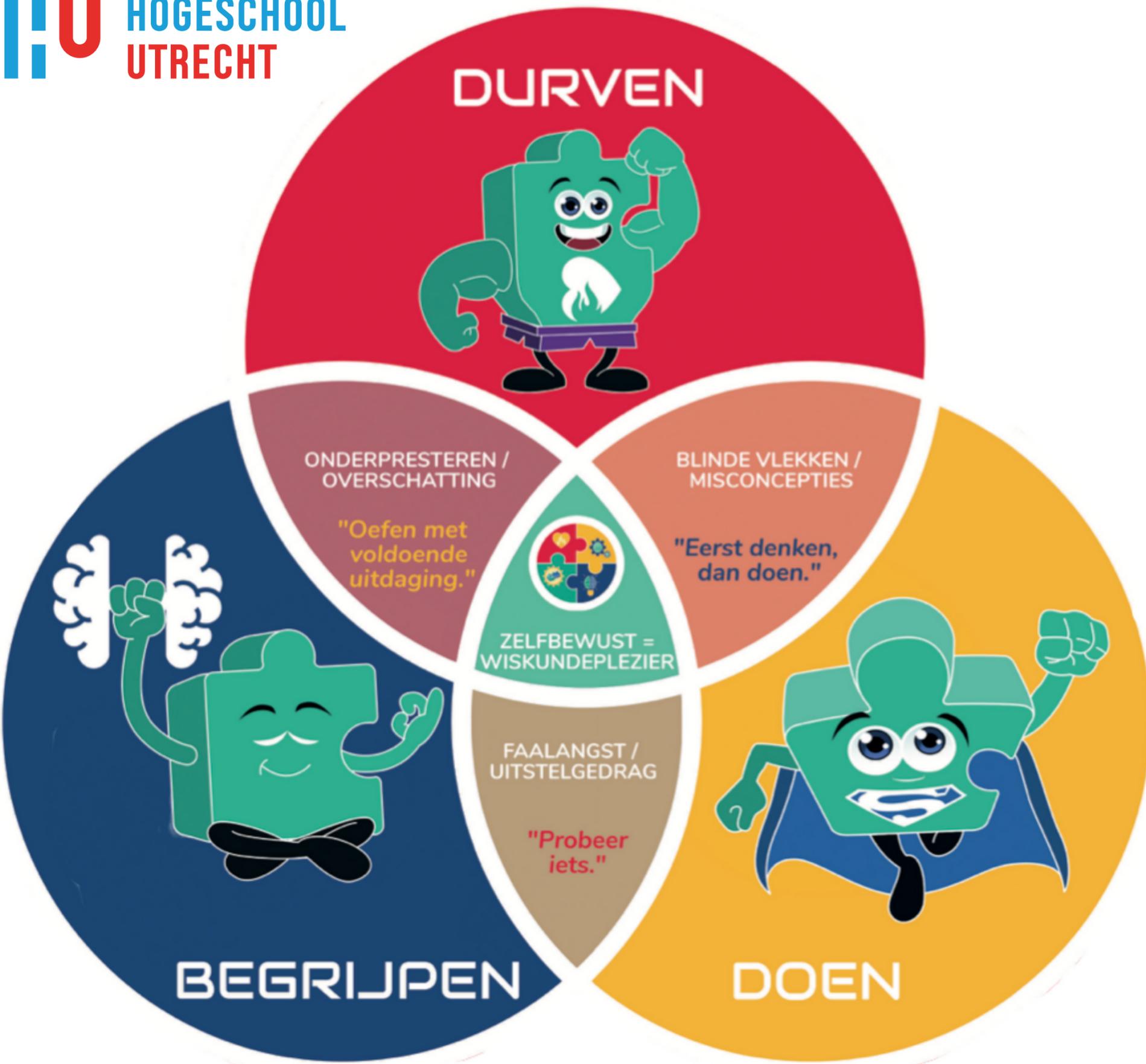
BEGRIJPEN

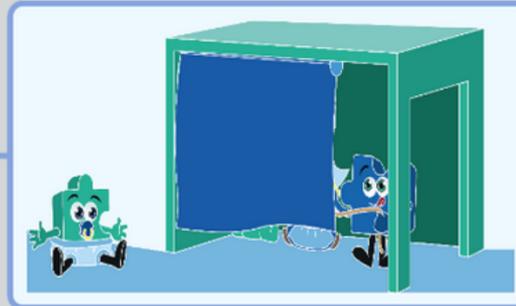
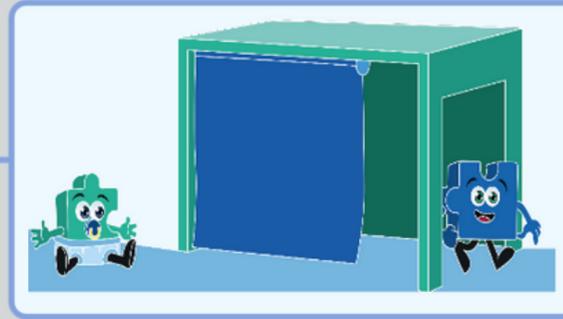
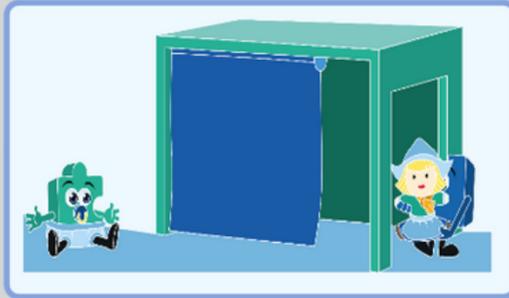
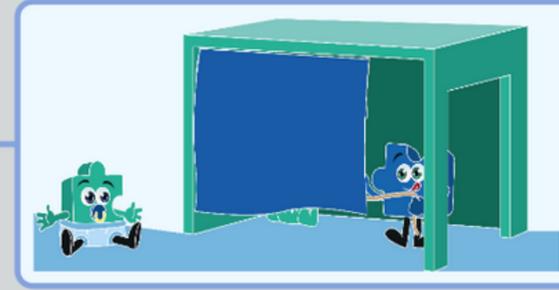
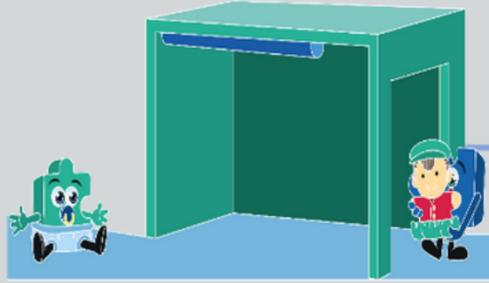


=

MISCONCEPTIES/  
ONVERMOGEN KRITISCH





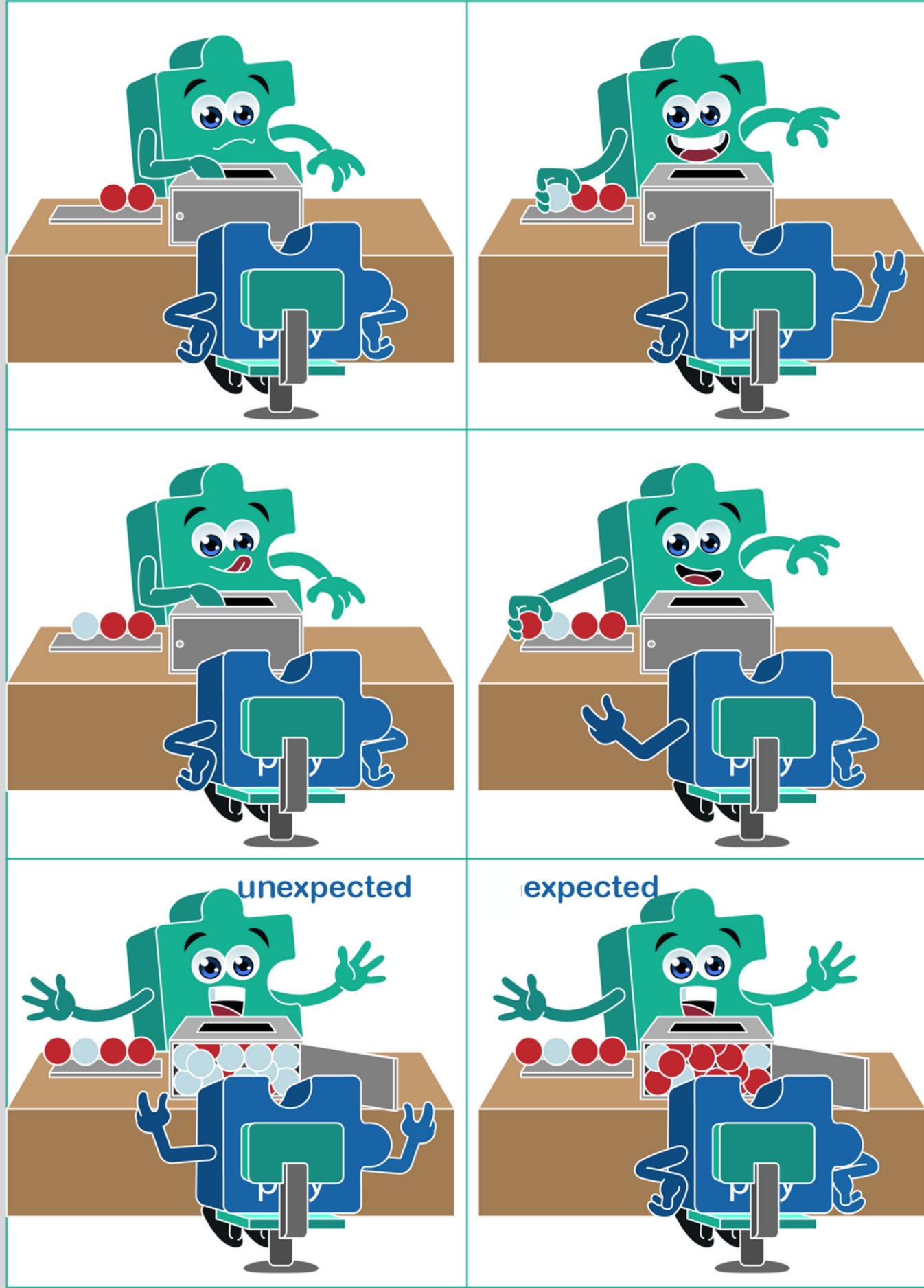


de baby verwacht  
2 poppen te zien



1 pop? dat komt als  
een verrassing!



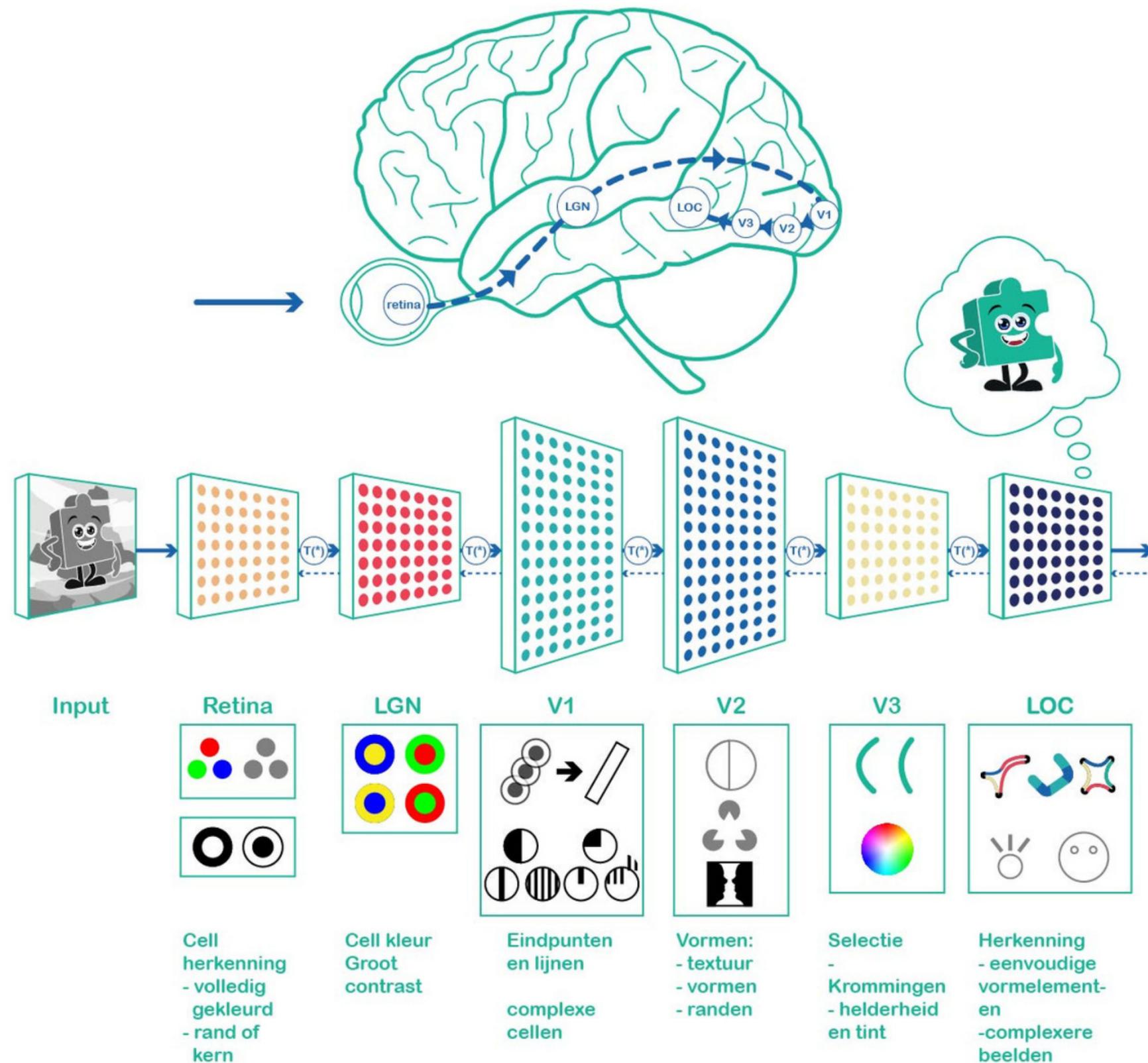


PANAMA-CONFERENTIE 2022

# CONCEPTUELE HERCATEGORISERING: UPDATE JE GEDACHTEN

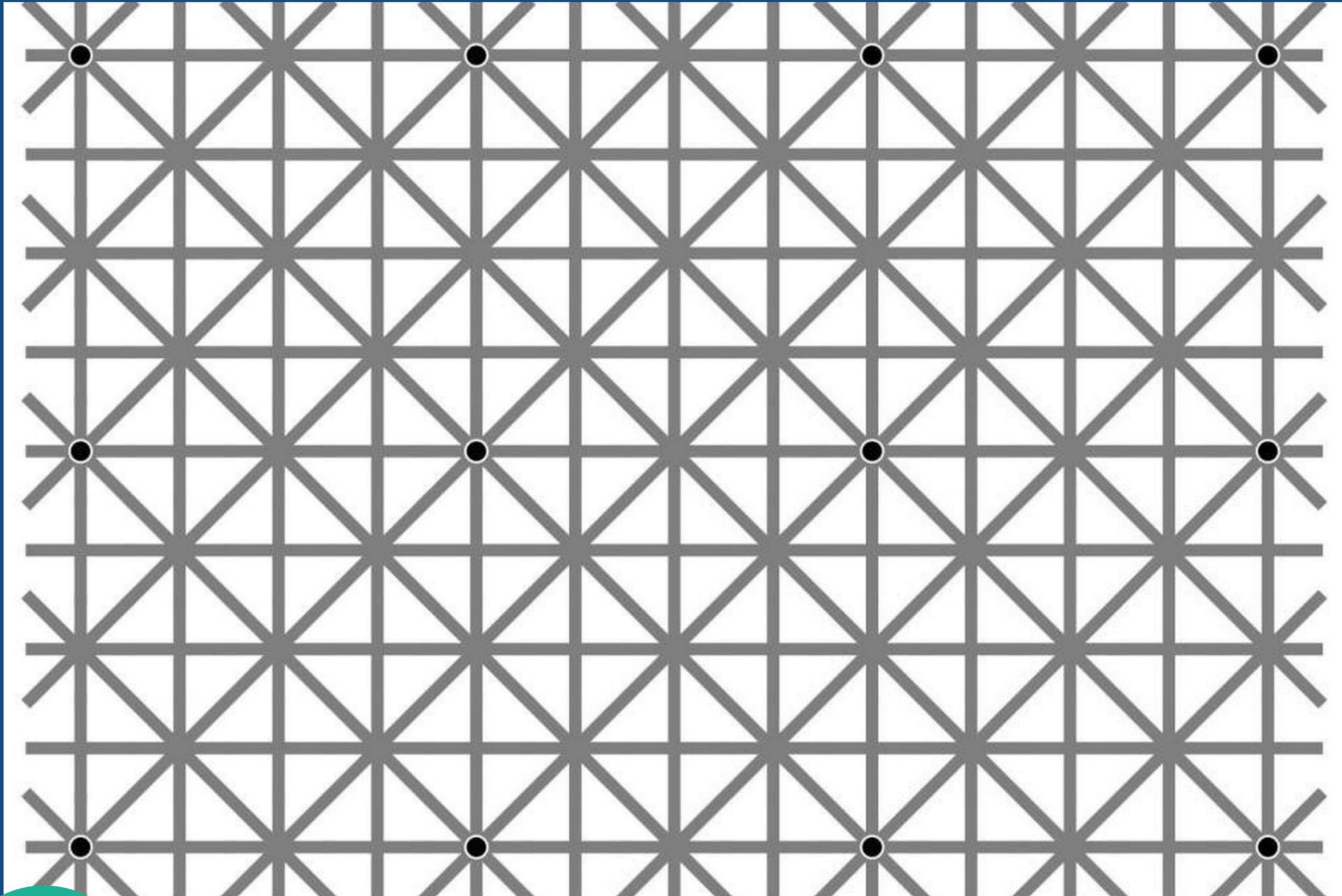
# Visuele perceptie

Kenmerken worden gedetecteerd  
 Kenmerken stimulus worden tot een geheel gevormd (selectieve aandacht)  
 Elementen in visuele veld die geen aandacht krijgen activeren alleen primaire kenmerken  
 Er worden van deze kenmerken afzonderlijke 'kaarten' gevormd  
 Kaarten worden geïntegreerd door verwerkingsstadium

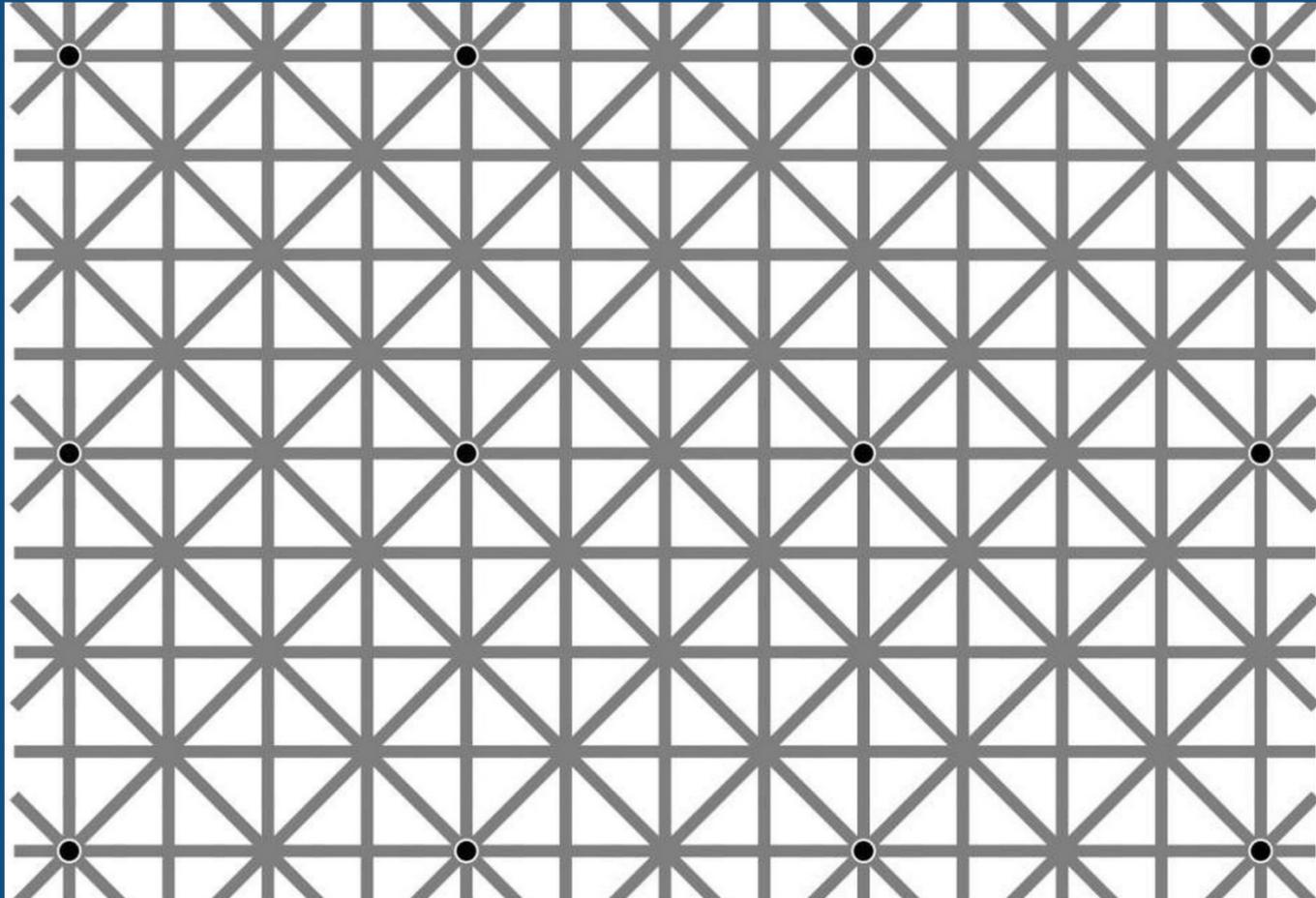


# HERSENNEN ZIJN SUPER- COMPUTERS





# Visuele perceptie (blinde vlek)



Hersenen zijn  
lui/geoptimaliseerd in  
energie besparen.

## Veranderingsblindheid

Het feit dat omdat we niet alles in onze omgeving bewust opnemen we sommige aspecten uit onze omgeving niet zullen opmerken.

# Visuele perceptie

Oefening:

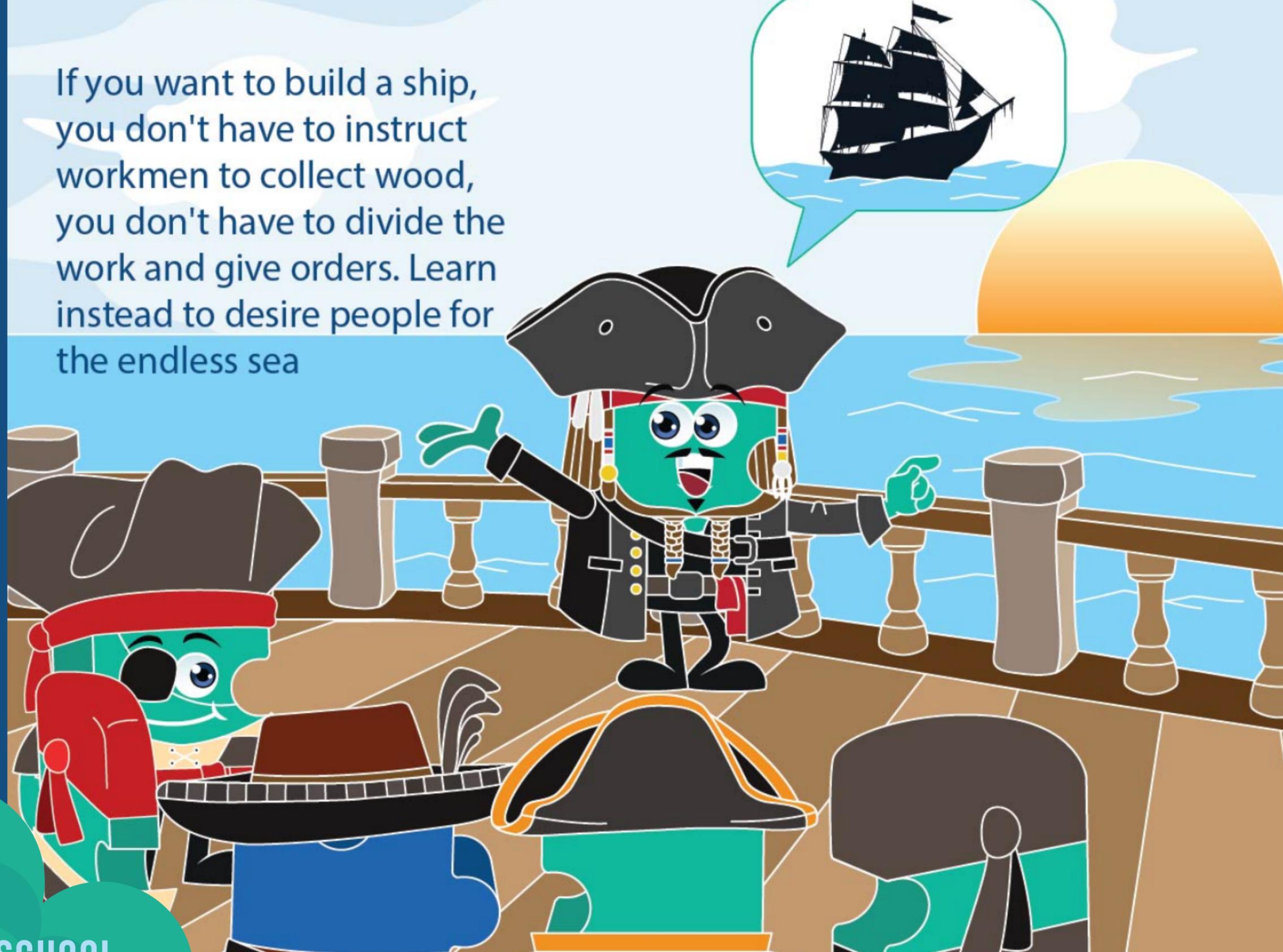
Vraag iemand om zoveel mogelijk items in een bepaalde kleur te zoeken om zich heen.

Dan met ogen dicht benoemen.

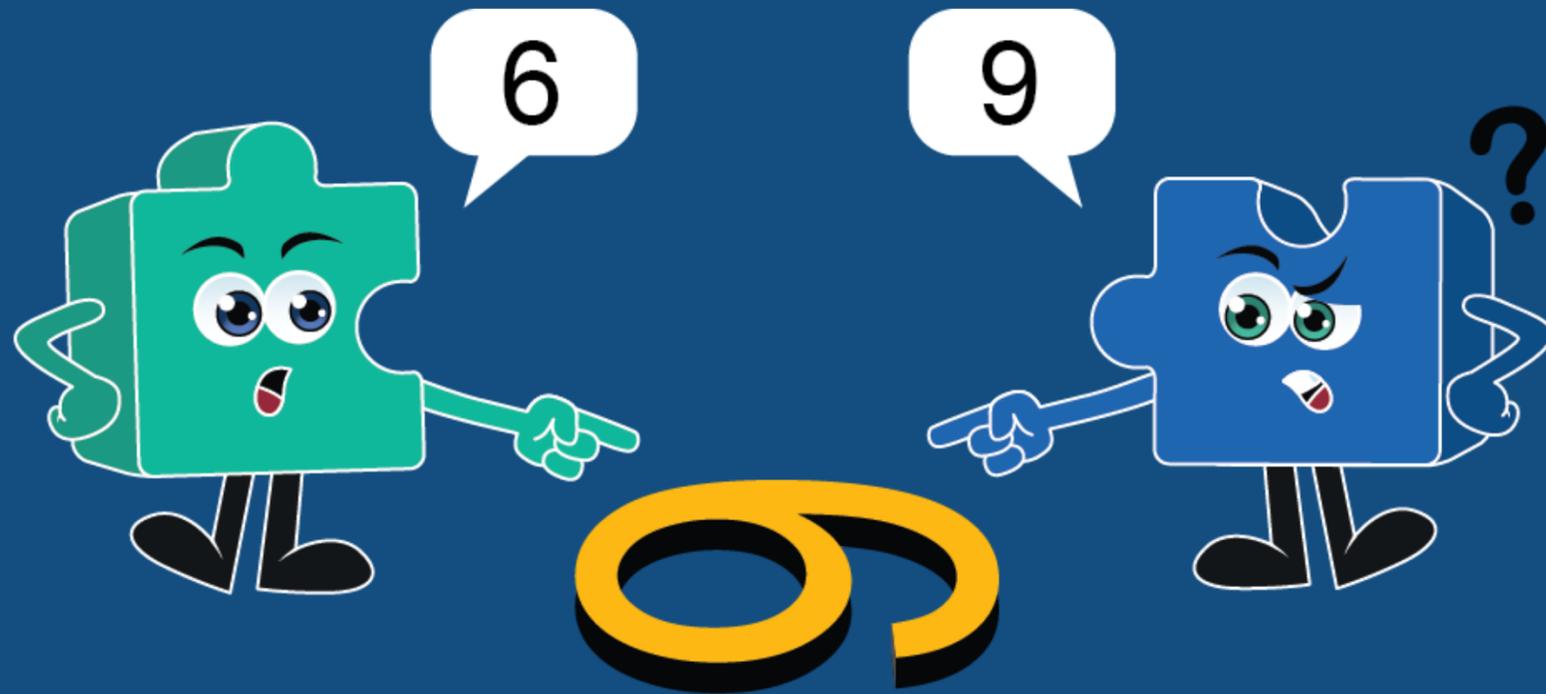
Vervolgens met ogen dicht benoemen items in andere kleur.

Bij ogen open vaak verrast.

If you want to build a ship,  
you don't have to instruct  
workmen to collect wood,  
you don't have to divide the  
work and give orders. Learn  
instead to desire people for  
the endless sea



# Bayes theorie



Dat je gelijk hebt betekent nog niet dat ik het mis heb. Je hebt het alleen nog niet bekeken vanuit mijn positie.

## SOLDAATMENTALITEIT

- gemotiveerd redeneren
- willen dat onze ideeën winnen
- angst en verlangen bepaalt hoe informatie geïnterpreteerd



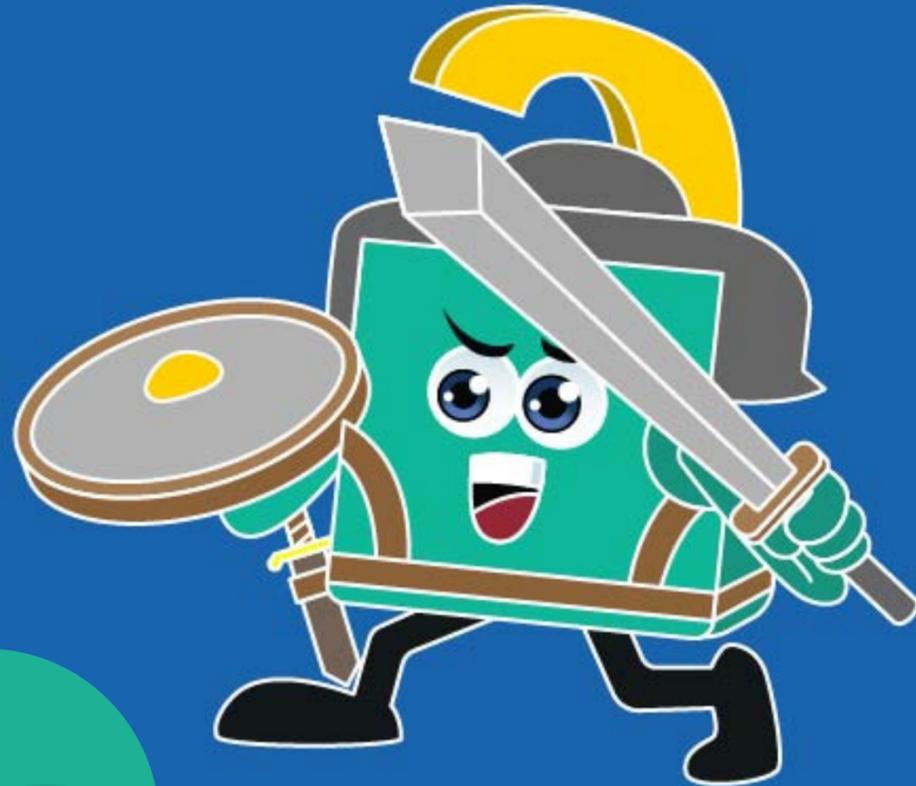
## SCOUT MENTALITEIT

- zie de dingen zoals ze zijn
- begrijp de omstandigheden en conditie
- krijg een duidelijk beeld van de werkelijkheid



## SOLDAATMENTALITEIT

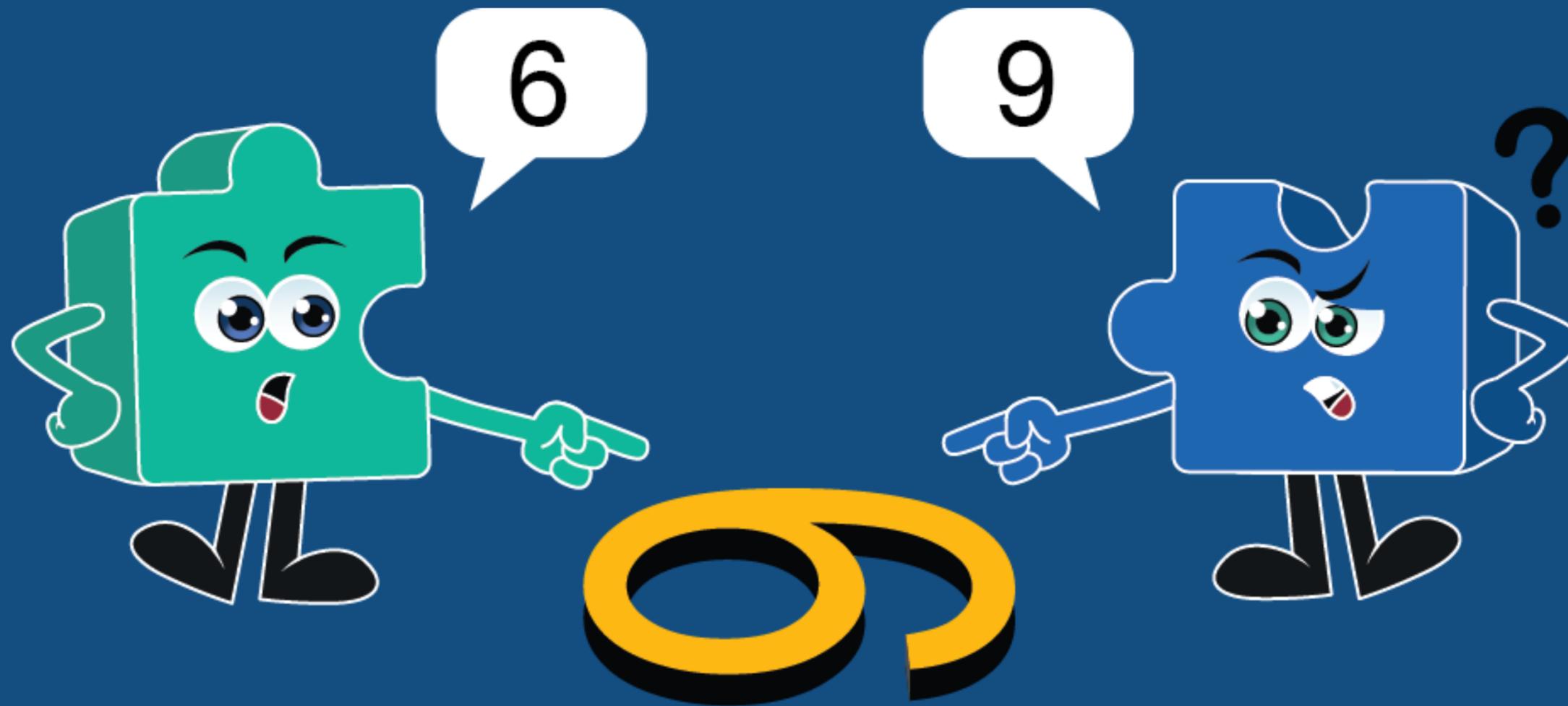
- gemotiveerd redeneren
- willen dat onze ideeën winnen
- angst en verlangen bepaalt hoe informatie geïnterpreteerd



## SCOUT MENTALITEIT

- zie de dingen zoals ze zijn
- begrijp de omstandigheden en conditie
- krijg een duidelijk beeld van de werkelijkheid

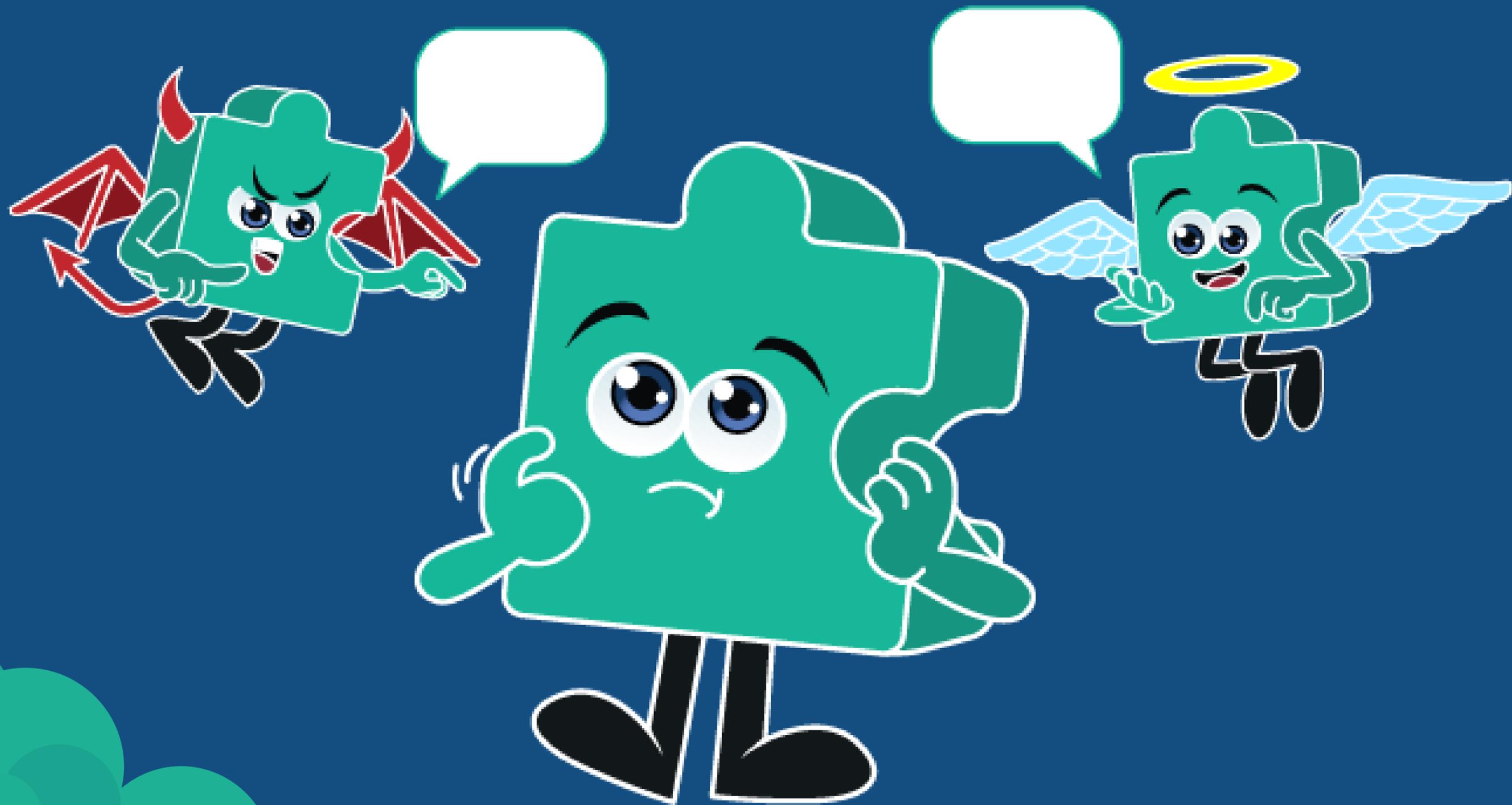




Dat je gelijk hebt betekent  
nog niet dat ik het mis heb.  
Je hebt het alleen nog niet  
bekeken vanuit mijn positie.



Een valkuil bij het geven van instructie is de schijn van de herkenning. Leerlingen zien een docent iets voordoen en reproduceren dit zonder de verbandingen te leggen die noodzakelijk zijn om tot diepgaand begrip te komen. Het niet zelf mogen nadenken als kind, dat alles wordt voorgedaan, is onwenselijk. Het ontnemt al het plezier voor leerlingen.



# JOUW IDENTITEIT ALS THERMOSTAAT

Jouw brein heeft de drang om jouw realiteit in lijn te brengen met jouw identiteit (= wie ben jij en wat geloof jij over jezelf). Blijvende veranderingen in je leven beginnen dus bij het veranderen van jouw identiteit.

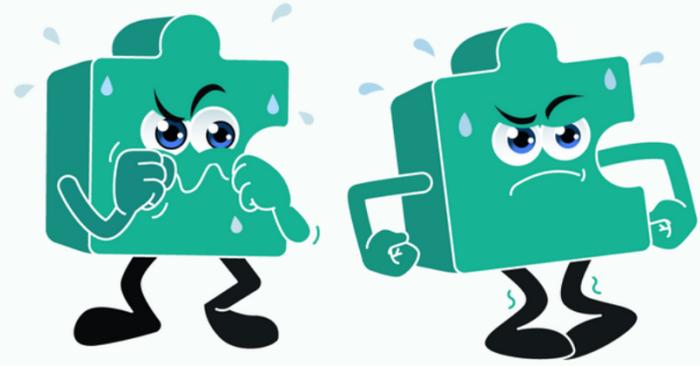




Snel toenemende angst motiveert een drang om te ontsnappen



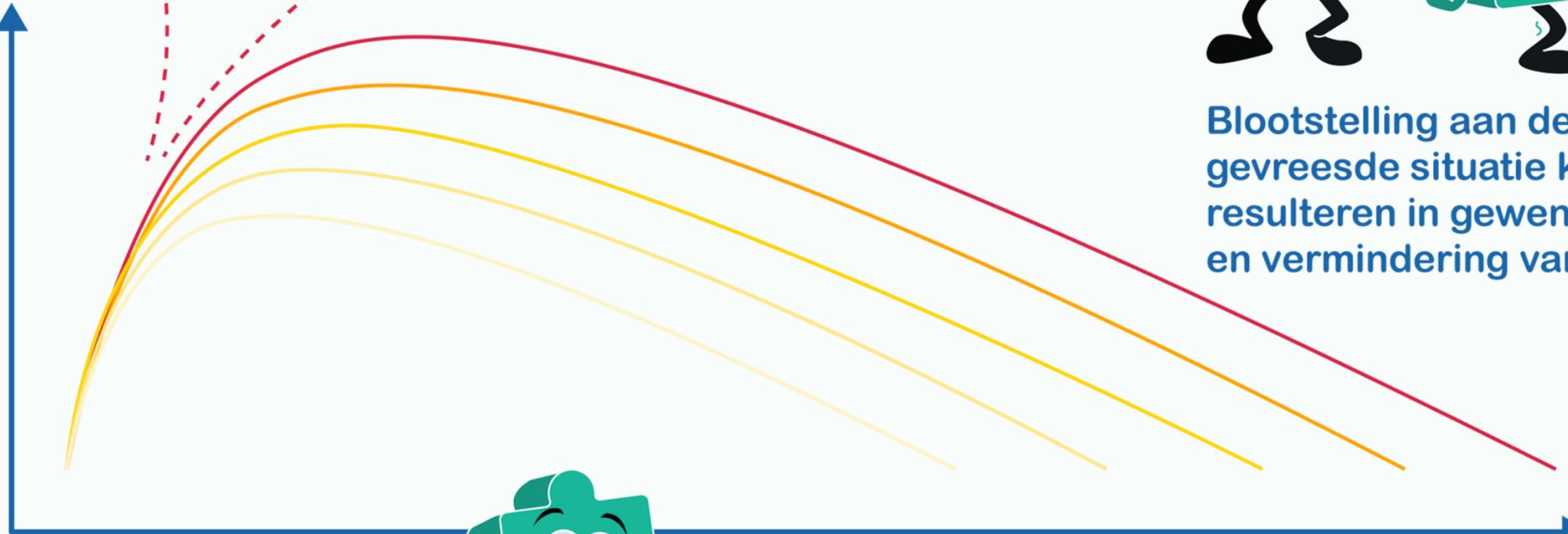
Een veel voorkomende (foute) verwachting is dat angst zal blijven toenemen



Blootstelling aan de gevreesde situatie kan resulteren in gewenning en vermindering van angst



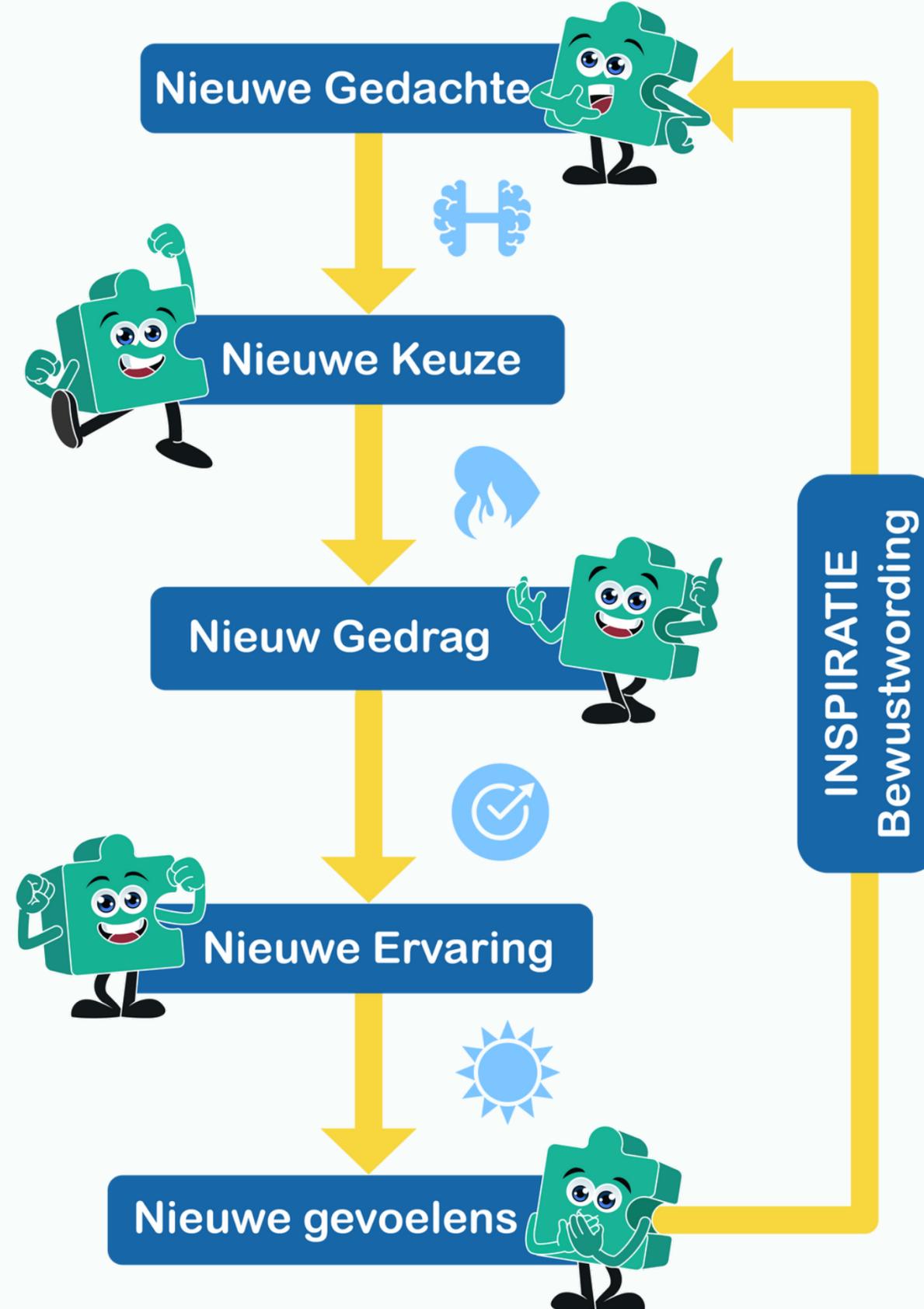
Angst



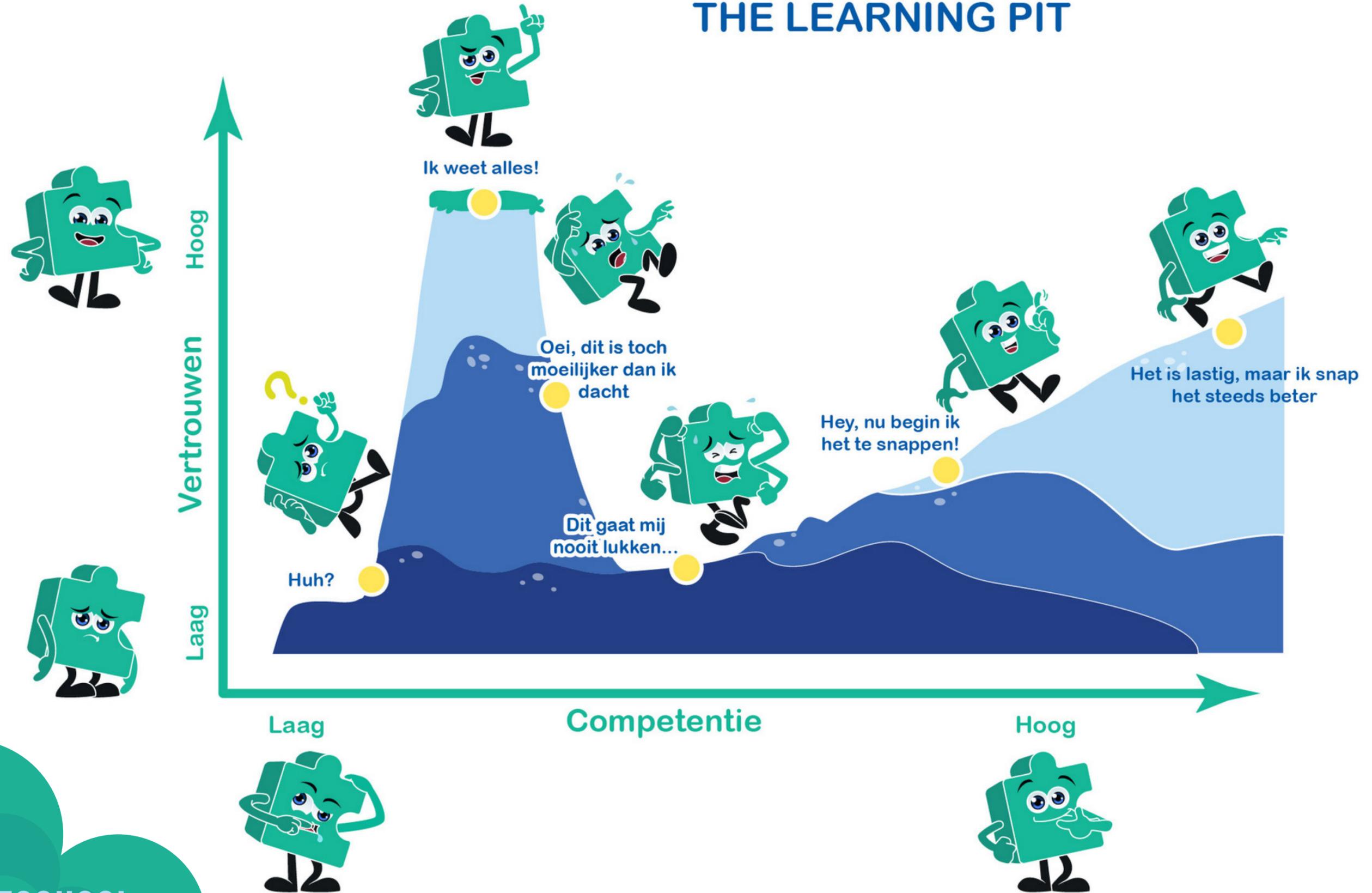
Tijd

Angst vermindert meestal sneller na herhaalde blootstelling





# THE LEARNING PIT



# Children Can Solve Bayesian Problems: The Role of Representation in Mental Computation

**Liqi Zhu<sup>1</sup>**

Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing

**Gerd Gigerenzer**

Max Planck Institute for Human Development, Berlin

*Abstract.* Can children reason the Bayesian way? We argue that the answer to this question depends on how numbers are represented, because a representation can do part of the computation. We test, for the first time, whether Bayesian reasoning can be elicited in children by means of natural frequencies. We show that when information was presented to fourth, fifth, and sixth graders in terms of probabilities, their ability to estimate the Bayesian posterior probability was zero. Yet when the same information was presented in natural frequencies, Bayesian reasoning showed a steady increase from fourth to sixth grade, reaching an average level of 19%, 39%, and 53%, respectively, in two studies. Sixth graders' performance with natural frequencies matched the performance of adults with probabilities. But this general increase was accompanied by striking individual differences. More than half of the sixth graders solved most or all problems, whereas one third could not solve a single one. An analysis of the children's responses provides evidence for the use of three non-Bayesian strategies. These follow an overlapping wave model of development and continue to be observed in the minds of adults. More so than adults' probabilistic reasoning, children's reasoning depends on a proper representation of information.

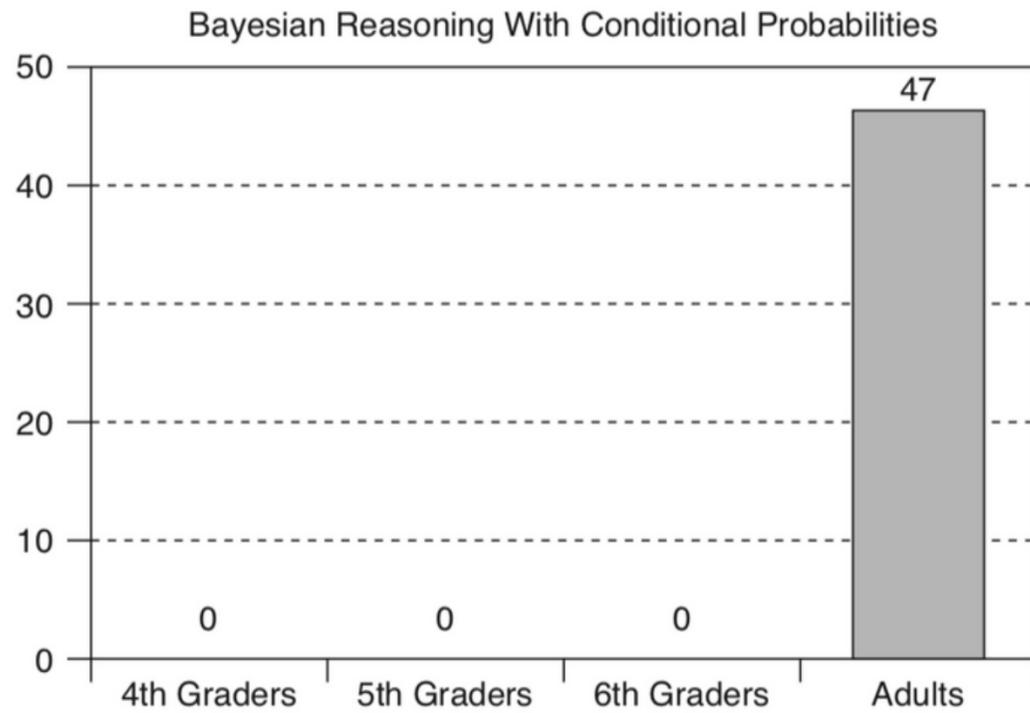


Figure 2. Percentage of Bayesian solutions with conditional probabilities. Based on 60 participants (10 in each of the children groups and 30 adults) and 10 problems, there were a total of 600 individual problems. None of the children could solve any of the problems.

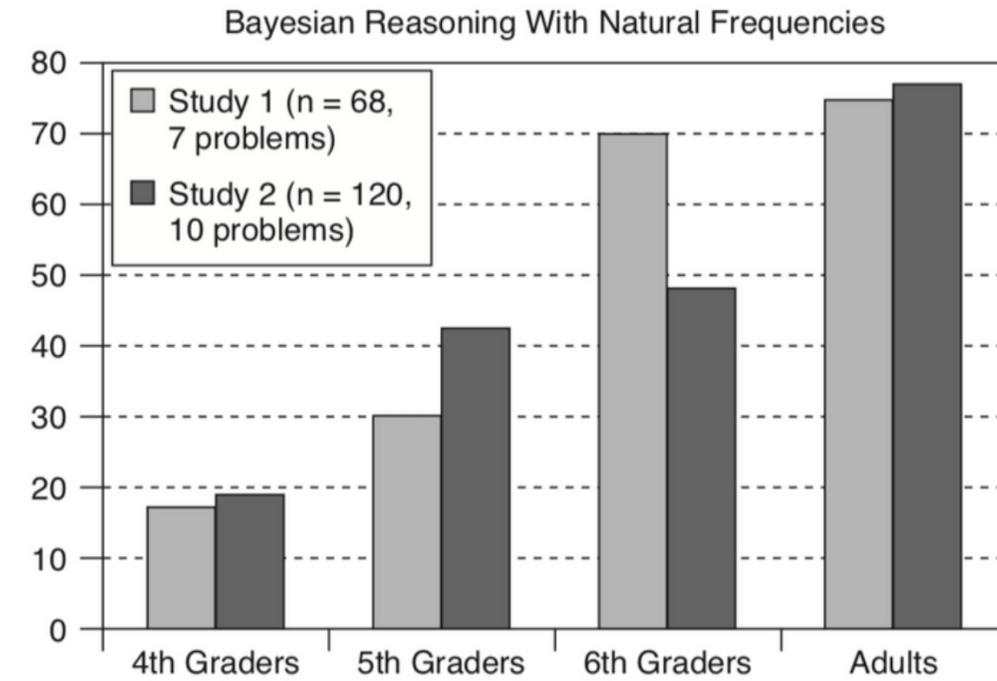
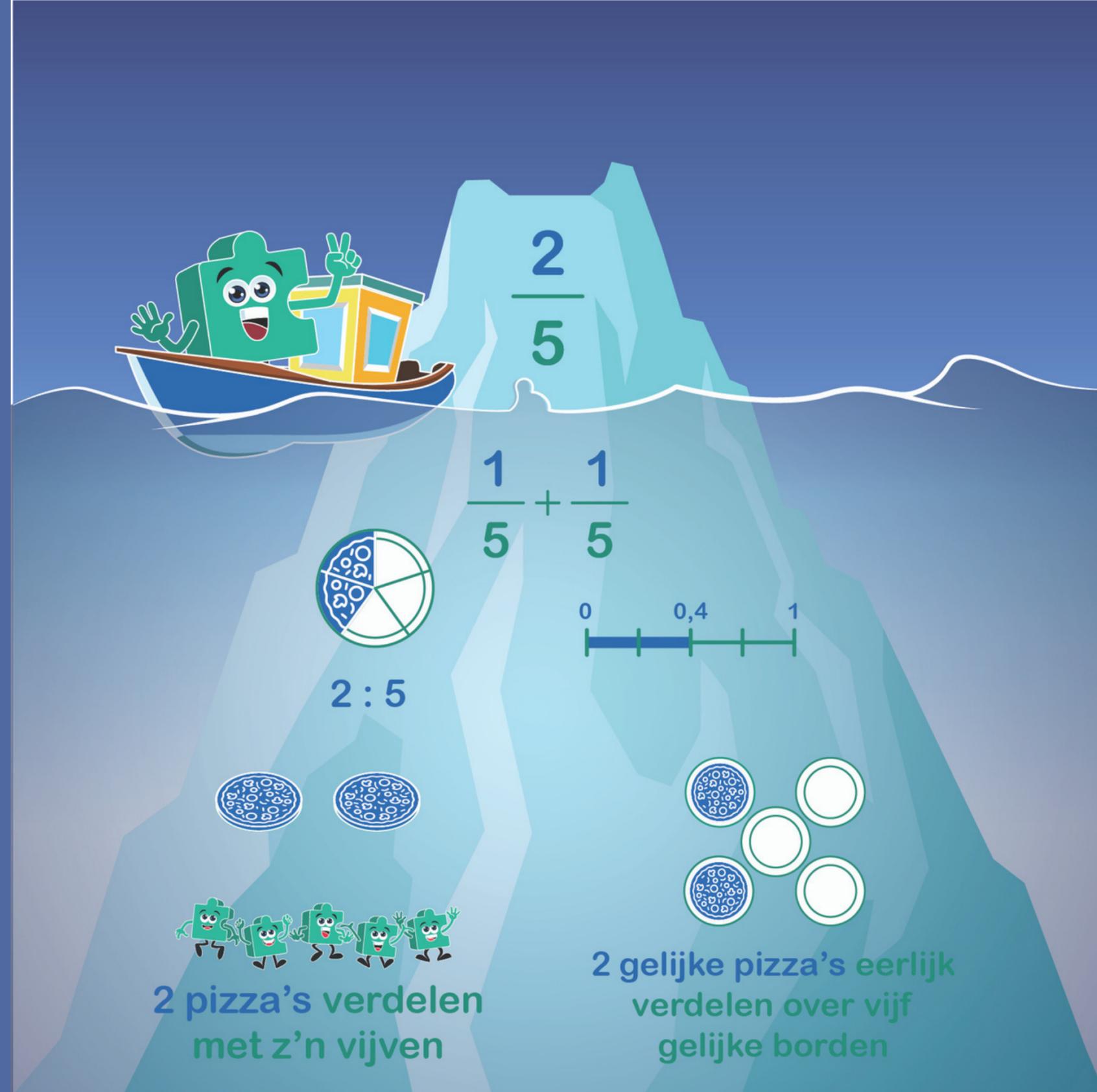
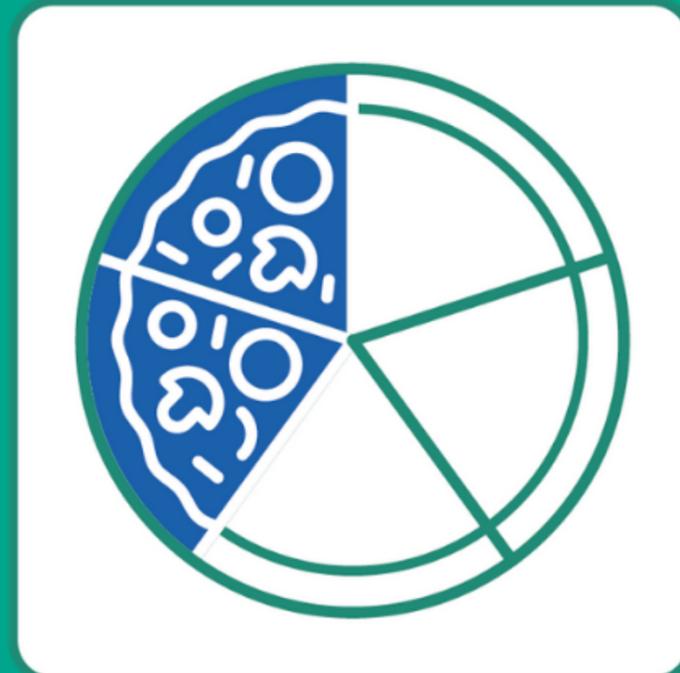
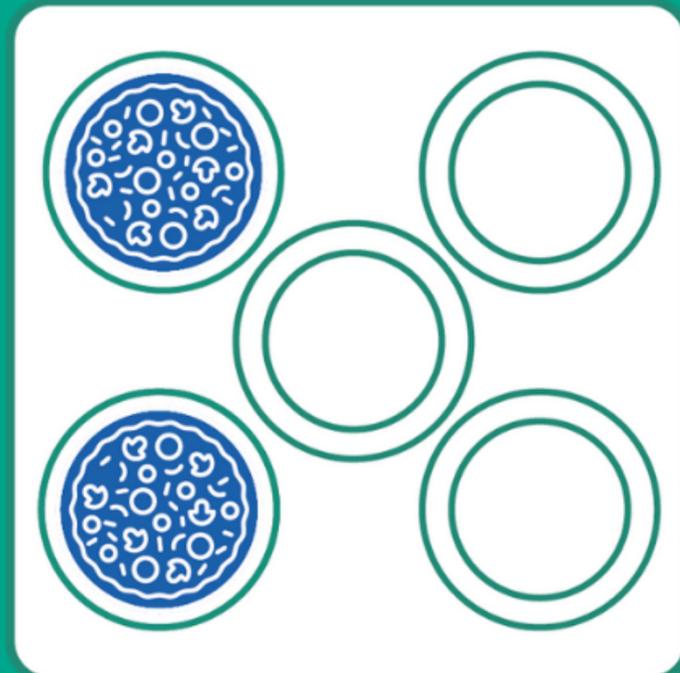
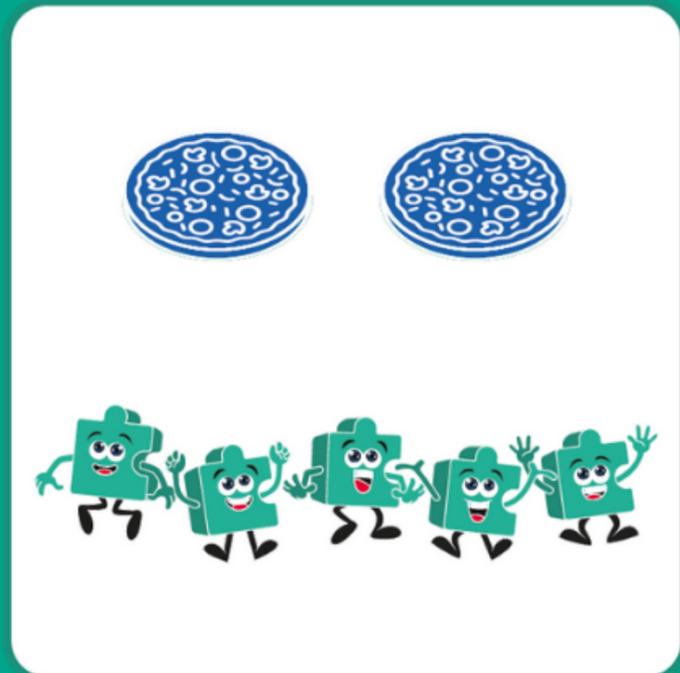
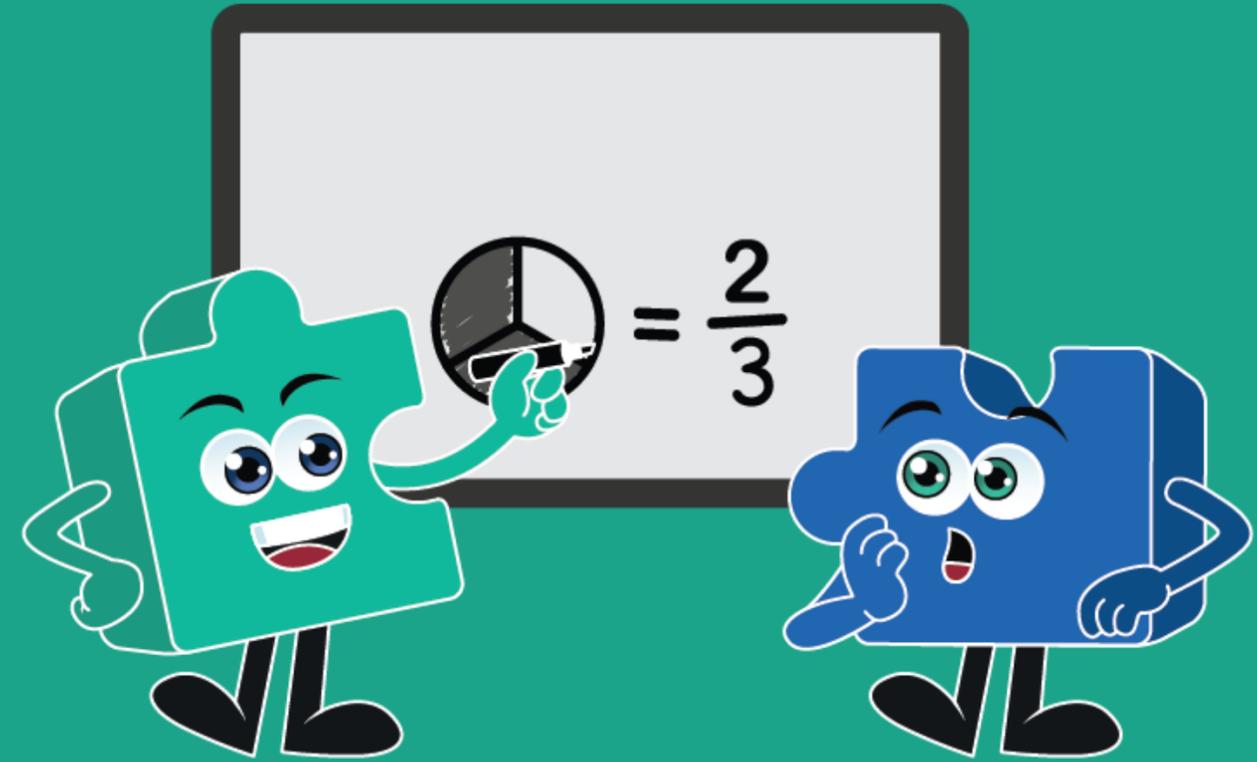
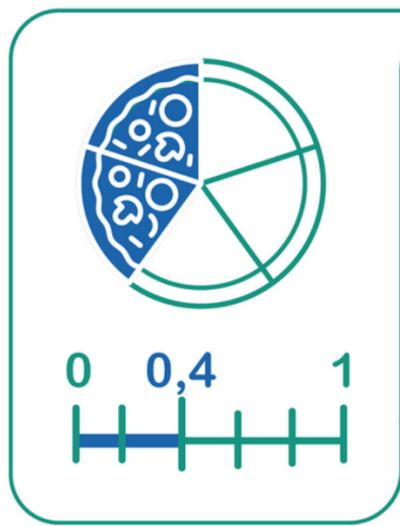


Figure 3. Percentage of Bayesian solutions with natural frequencies. In Study 1, there were 16, 15, 14, and 23 participants in the four age groups, respectively. In Study 2, there were 30 participants in each group. The total number of individual problems (natural frequency representations) was 476 in Study 1, and 1,200 in Study 2.



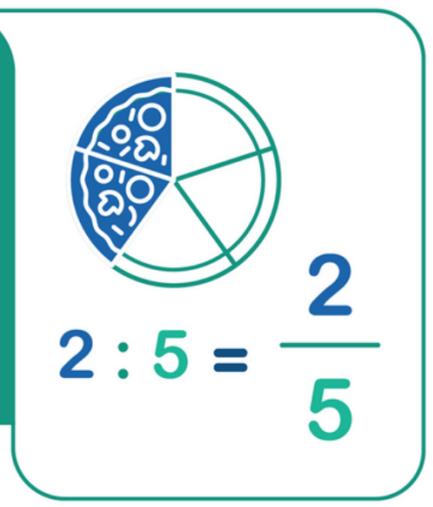




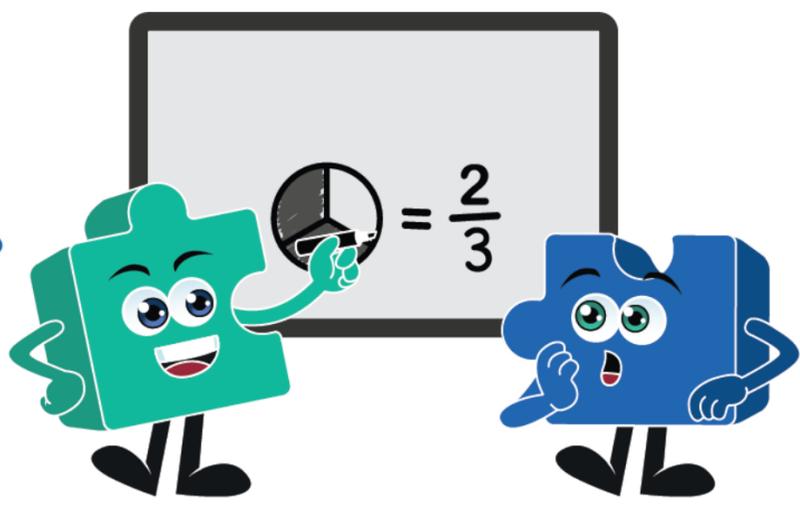
Contextgebonden oplossing

Terugvertalen

Wiskundige oplossing



Valideren



Verticaal Mathematiseren

2 pizza's verdelen met z'n vijven

Realistisch probleem

Horizontaal Mathematiseren

Wiskundig probleem

2 gelijke pizza's eerlijk verdelen over vijf gelijke borden



**DELEN KOPPELEN**  
1-4 spelers Leeftijd 4+

Spel met 20 kaarten. De kaarten zijn verdeeld in 4 groepen van 5 kaarten. Elke groep heeft een ander aantal koppen (1, 2, 3, 4). De kaarten worden omgedraaid en de kinderen moeten de kaarten koppelen op basis van het aantal koppen.

**SAMEN EEN**  
1-4 spelers Leeftijd 4+

Spel met 20 kaarten. De kaarten zijn verdeeld in 4 groepen van 5 kaarten. Elke groep heeft een ander aantal koppen (1, 2, 3, 4). De kaarten worden omgedraaid en de kinderen moeten de kaarten koppelen op basis van het aantal koppen.

**VREEMDE KOPPELS MEMORY**  
1-4 spelers Leeftijd 5+

Spel met 20 kaarten. De kaarten zijn verdeeld in 4 groepen van 5 kaarten. Elke groep heeft een ander aantal koppen (1, 2, 3, 4). De kaarten worden omgedraaid en de kinderen moeten de kaarten koppelen op basis van het aantal koppen.

**BREKEN OF BARSTEN**  
2-4 spelers Leeftijd 7+

Spel met 20 kaarten. De kaarten zijn verdeeld in 4 groepen van 5 kaarten. Elke groep heeft een ander aantal koppen (1, 2, 3, 4). De kaarten worden omgedraaid en de kinderen moeten de kaarten koppelen op basis van het aantal koppen.



$$\frac{5}{6}$$



$$\frac{4}{5}$$



$$\frac{3}{4}$$



$$\frac{2}{3}$$



$$\frac{3}{5}$$



$$\frac{1}{2}$$



$$\frac{2}{5}$$



$$\frac{1}{3}$$



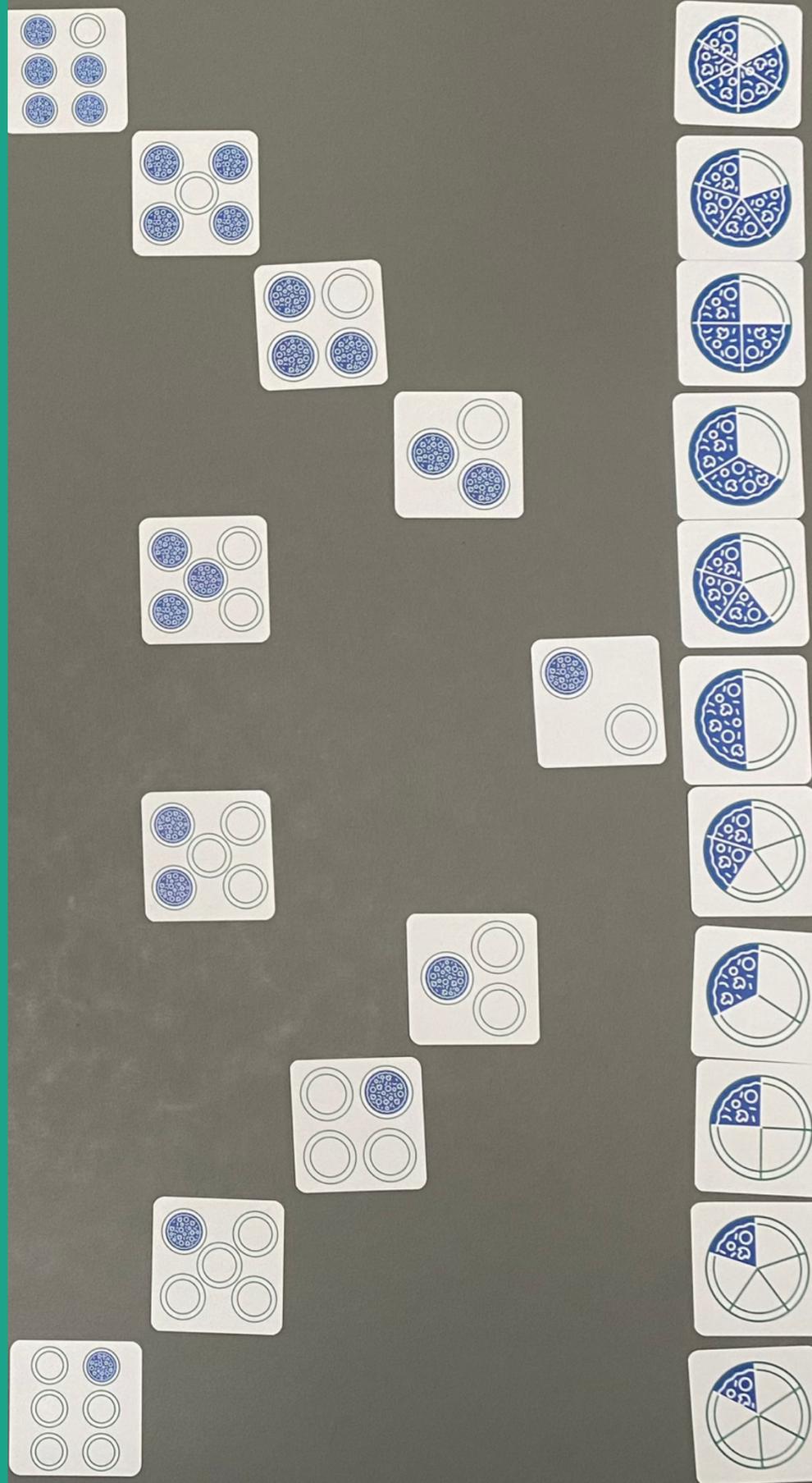
$$\frac{1}{4}$$



$$\frac{1}{5}$$



$$\frac{1}{6}$$



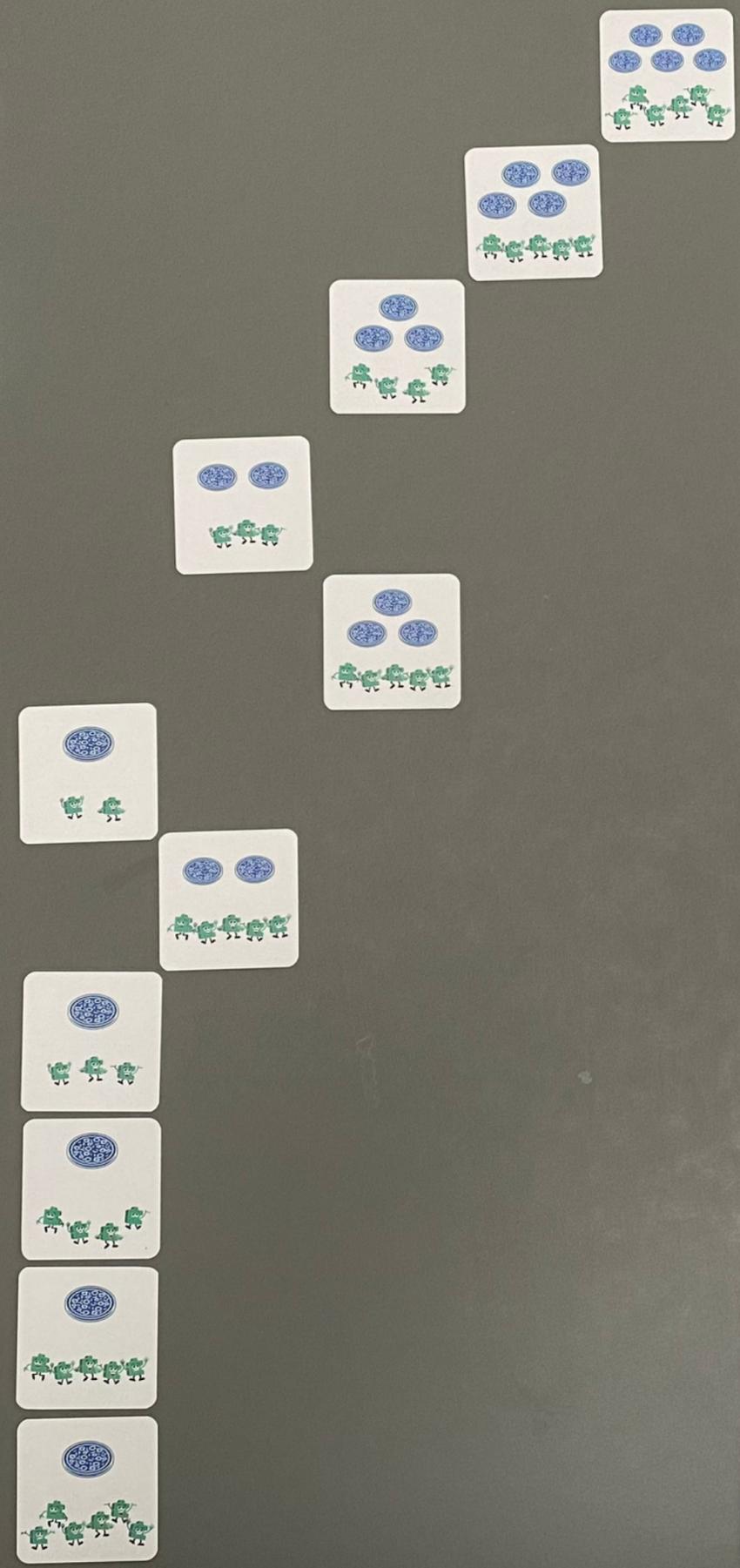


**DELEN KOPPELEN**  
1-4 spelers. Leeftijd 4+  
Doel: Speel met...  
Regels: ...  
Dit spel wordt gespeeld met...  
Speel ook met de...  
Speel ook met de...

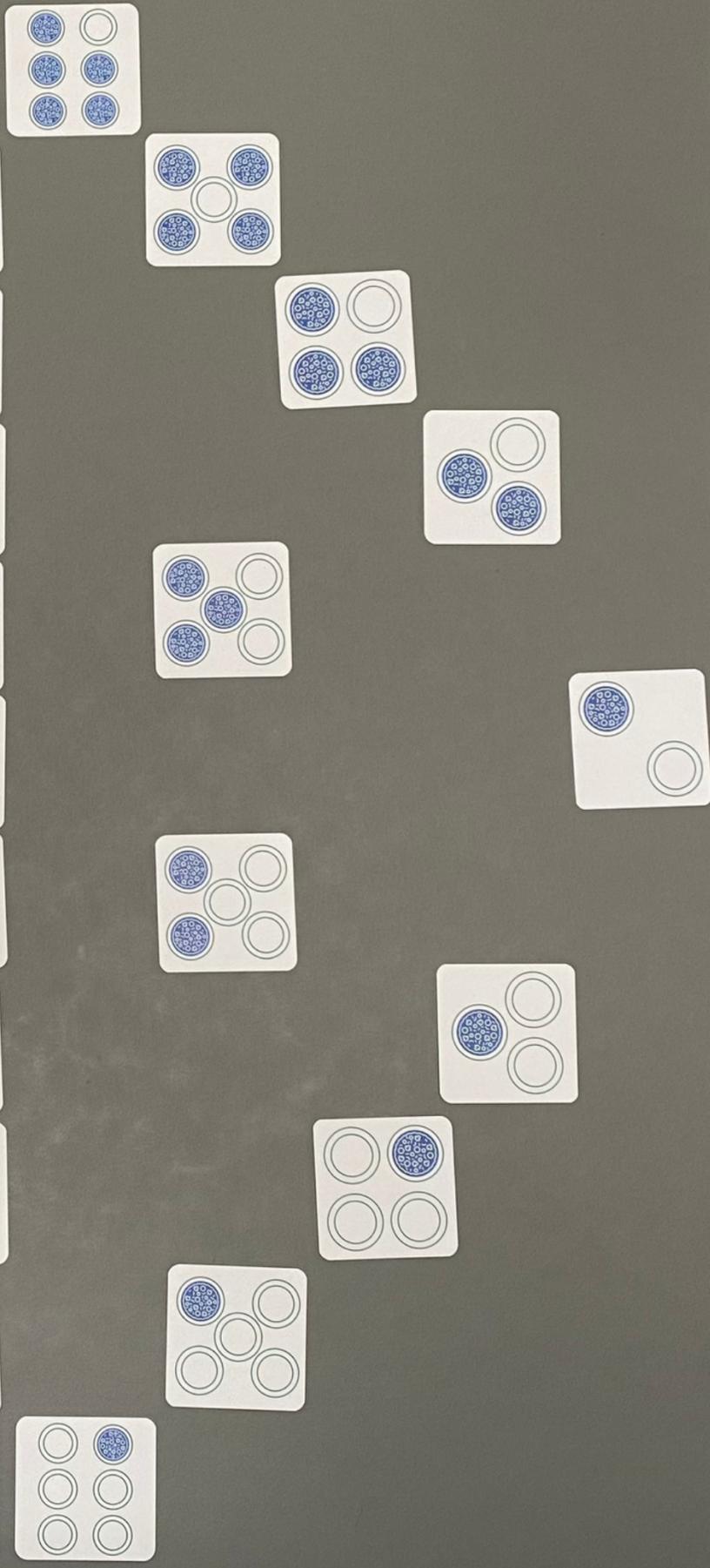
**SAMEN EEN**  
1-4 spelers. Leeftijd 4+  
Doel: Speel met...  
Regels: ...  
Dit spel wordt gespeeld met...  
Speel ook met de...  
Speel ook met de...

**VREEMDE KOPPEL MEMORY**  
1-4 spelers. Leeftijd 6+  
Doel: Speel met...  
Regels: ...  
Dit spel wordt gespeeld met...  
Speel ook met de...  
Speel ook met de...

**BREKEN OF BARSTEN**  
2-4 spelers. Leeftijd 7+  
Doel: Speel met...  
Regels: ...  
Dit spel wordt gespeeld met...  
Speel ook met de...  
Speel ook met de...



5/6  
4/5  
3/4  
2/3  
3/5  
1/2  
2/5  
1/3  
1/4  
1/5  
1/6





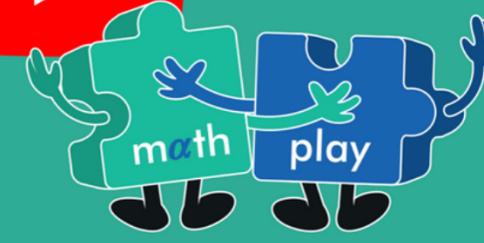
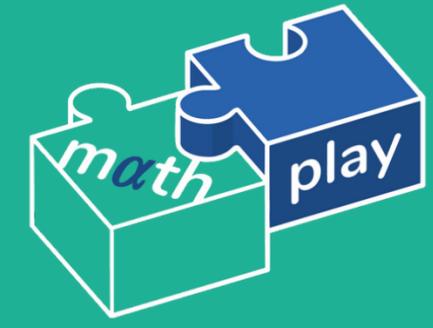
**ERIK VAN HAREN**  
DÉ WISKUNDEPSYCHOLOOG



# Wiskundeplezier

LinkedIn, Facebook, Instagram, YouTube, Spotify

[www.mathplay.eu](http://www.mathplay.eu)



**NIEUW!**

*Nu ook op  
spotify*

