



# Over mij

*Mensgerichte verklaarbare AI,  
voornamelijk in onderwijs*

*Mijn korte carrière*

MSc fundamentele wiskunde  
MSc toegepaste informatica  
*2012-2019*

Bijlesgever, educationeel auteur

**KU LEUVEN**

PhD in computerwetenschappen  
*2019-2023*

Universitair docent  
computerwetenschappen  
*2023-nu*



**Jeroen Ooge**  
jeroenooge.be

# AI kan op veel manieren ingezet worden in het onderwijs

## Lesgeven

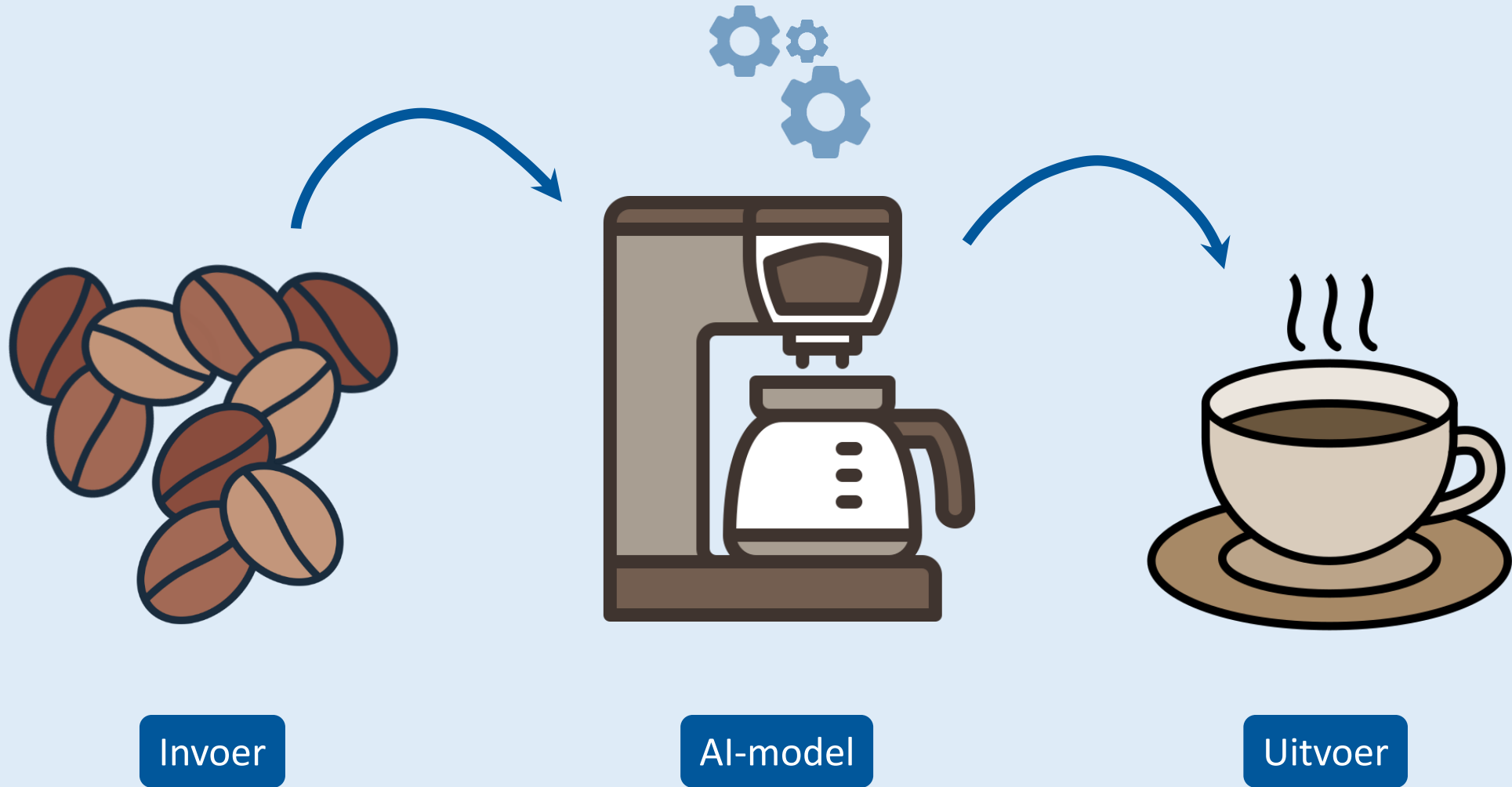
Lesgeven ondersteunen  
Onderwijskwaliteit  
Pedagogische *agents*  
Leerkrachten opleiden  
Gepersonaliseerd onderwijs  
Lesgeven verbeteren

## Prestaties van leerlingen

Uitval voorspellen  
Beoordeling  
Cognitieve diagnose  
Prestaties  
Opdrachten verbeteren  
Leesvaardigheid  
Creativiteit  
Betrokkenheid  
Feedback  
Argumentatie



AAAH, AI gaat het onderwijs overnemen!





Beschikbare oefeningen



Aanbevolen oefening



Profiel van leerling



Voorspelde voortgang/risico



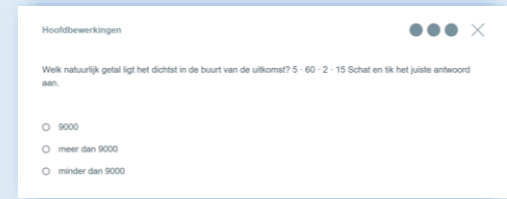
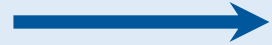
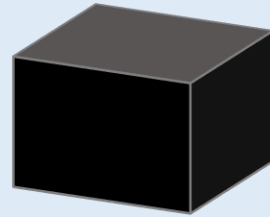
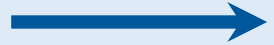
Tekstuele prompt



Examenvraag



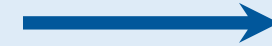
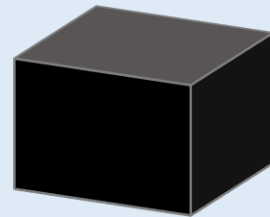
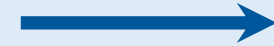
Beschikbare oefeningen



Aanbevolen oefening



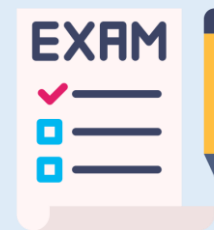
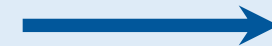
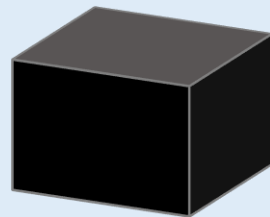
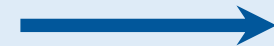
Profiel van leerling



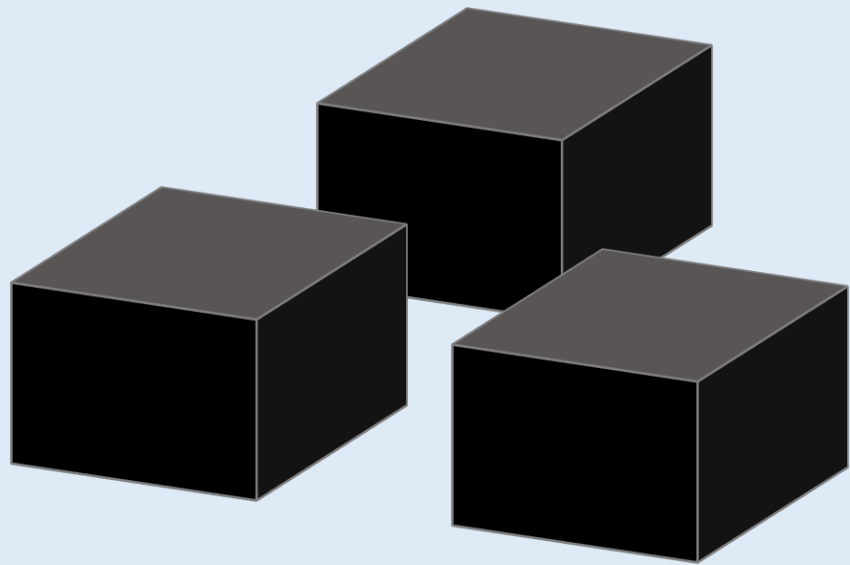
Voorspelde voortgang/risico



Tekstuele prompt

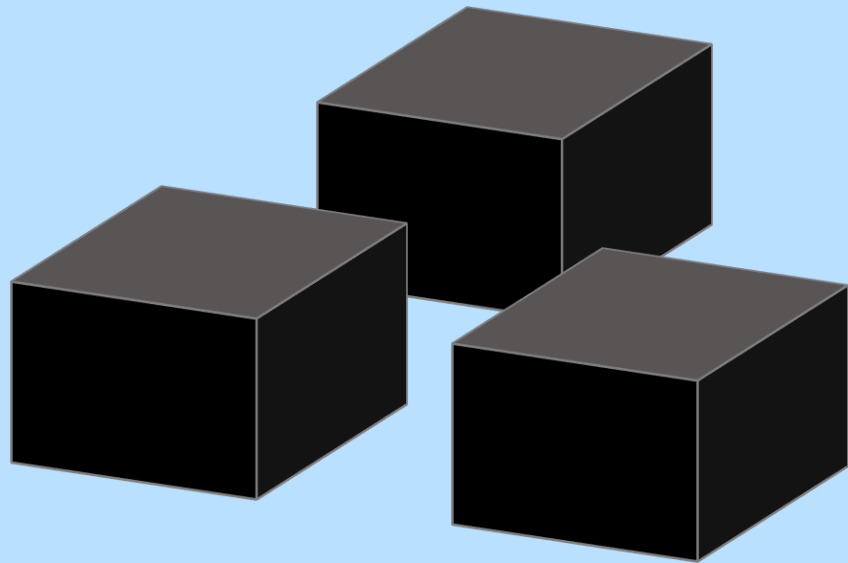


Examenvraag



AAAH, we kunnen niet begrijpen wat AI "doet"!

*Verklaringen*

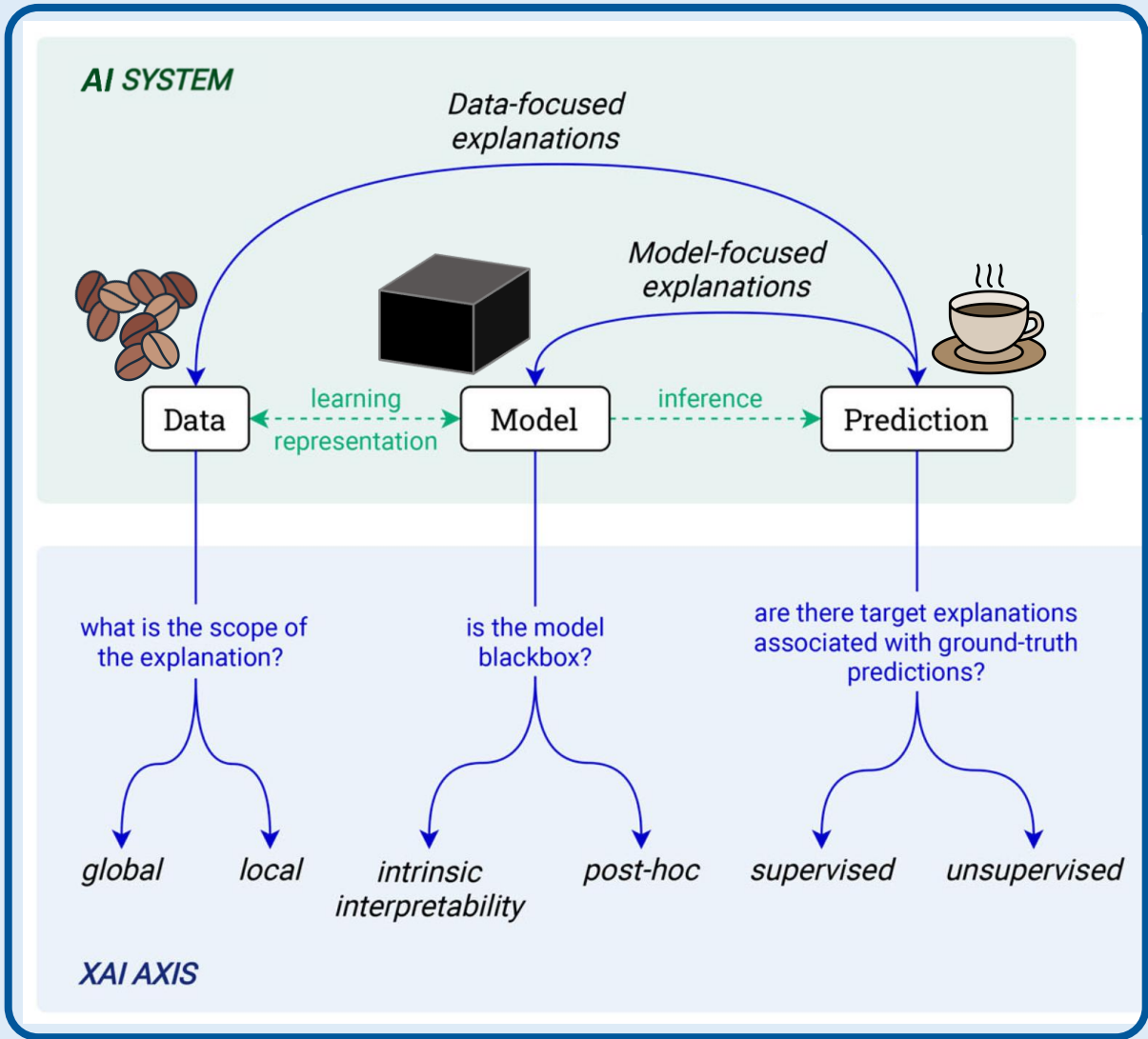


Hoe kunnen we verklaringen genereren voor deze zwarte dozen?

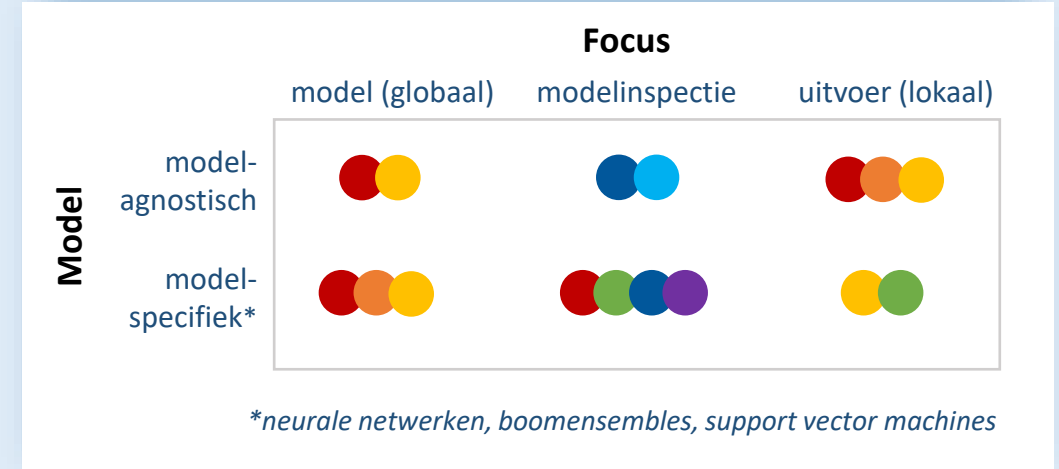
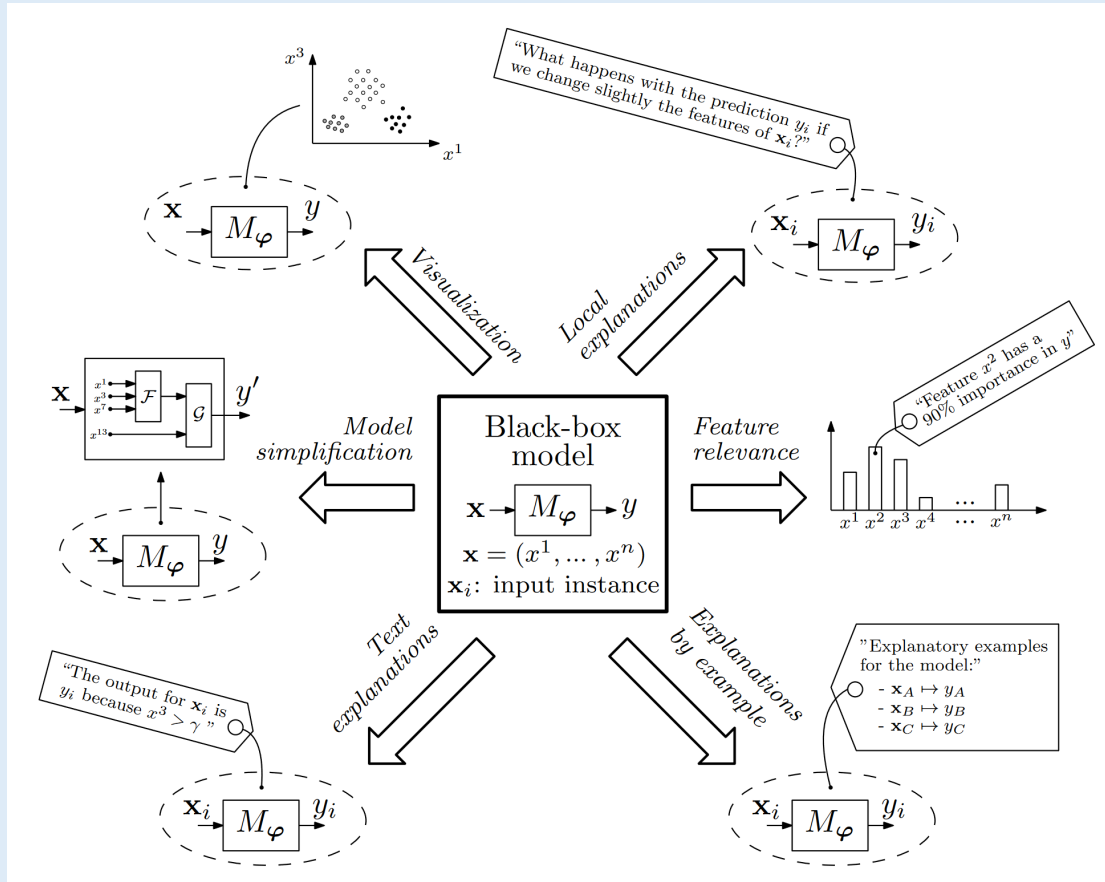




# Algoritmische verklaarbaarheid



# Algoritmische verklaarbaarheid

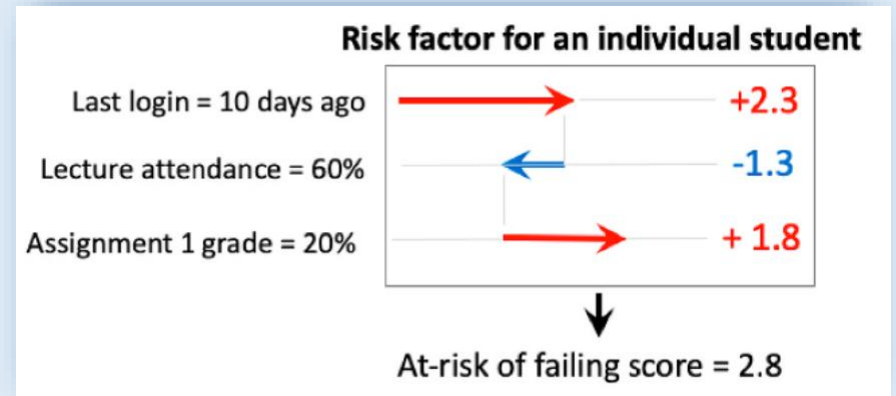
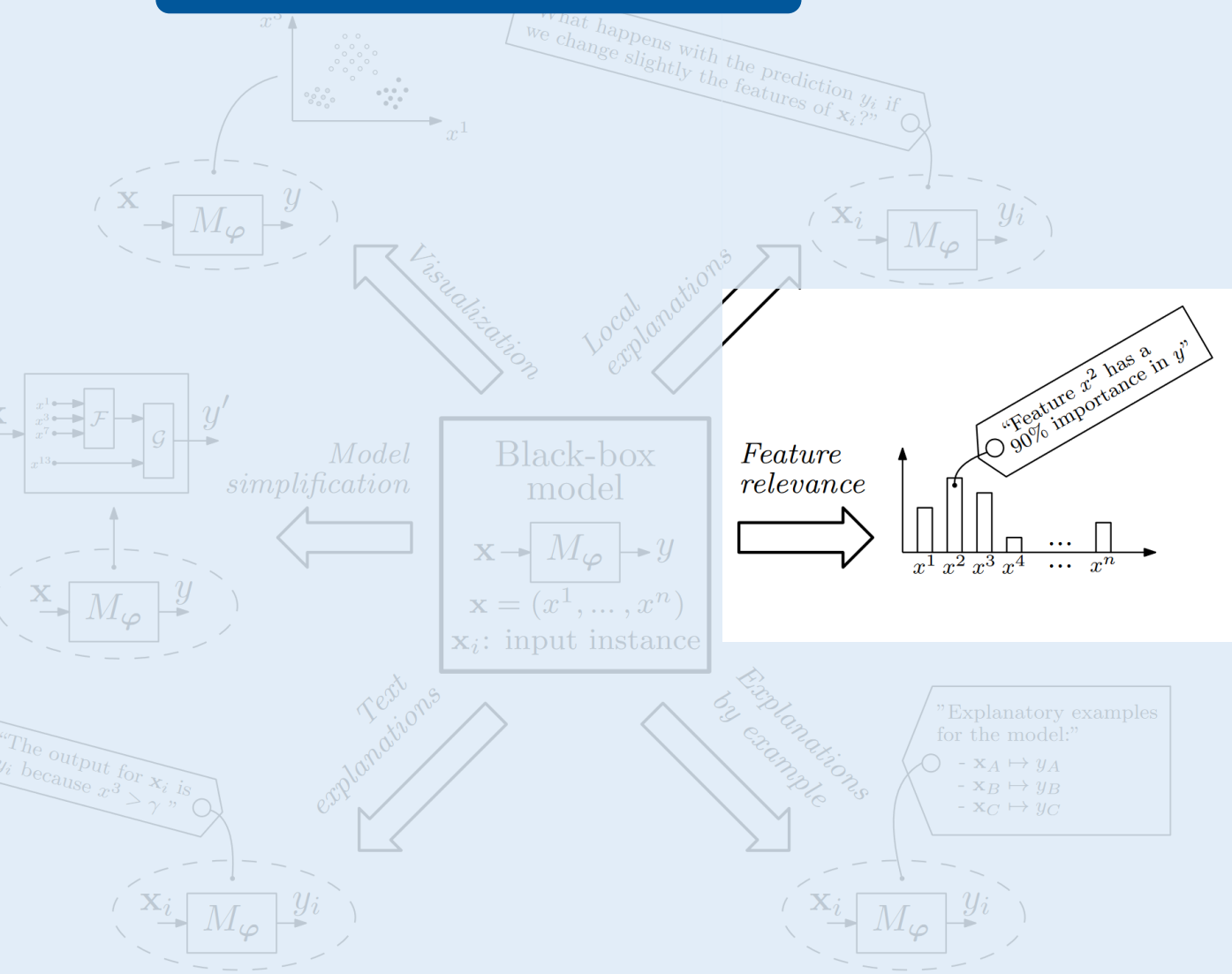


- Beslissingsboom
- Partiële afhankelijkheid
- Beslissingsregels
- Gevoelheidsanalyse
- Feature-belang
- Activatiemaximalisatie
- Saliency-maskers

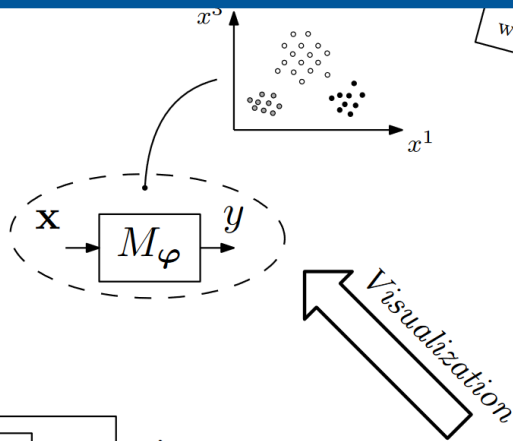
Alejandro Barredo Arrieta et al. 2020. Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. Information Fusion 58: 82–115. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012>

Riccardo Guidotti, Anna Monreale, Salvatore Ruggieri, Franco Turini, Fosca Giannotti, and Dino Pedreschi. 2019. A Survey of Methods for Explaining Black Box Models. ACM Computing Surveys 51, 5: 1–42. <https://doi.org/10.1145/3236009>

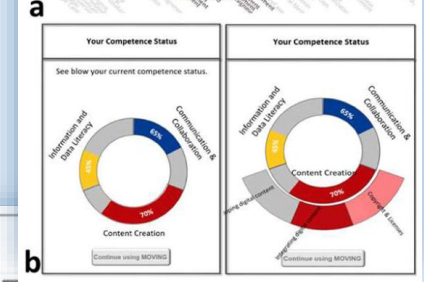
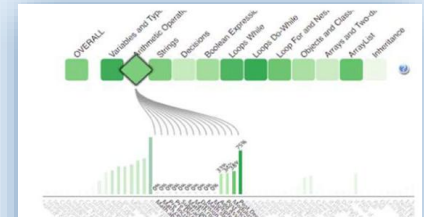
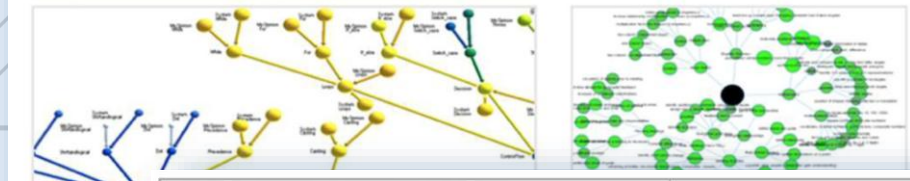
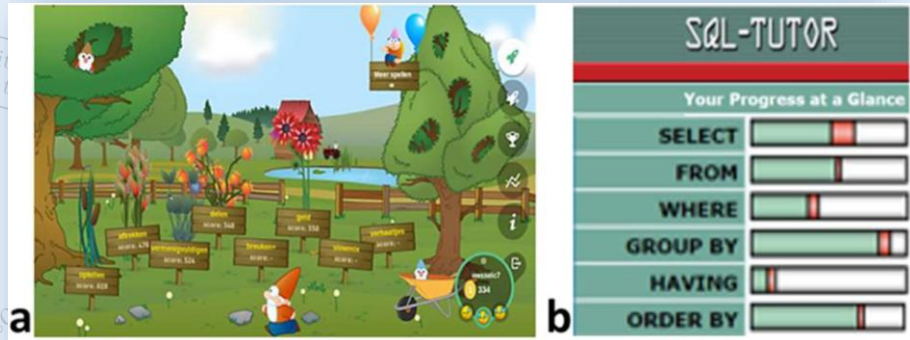
# Algoritmische verklaarbaarheid



# Algoritmische verklaarbaarheid



**Open learner models** schatten hoe goed leerlingen specifieke vaardigheden beheersen



**d**

Topic	Progress
Mathematics id:2628	100%
addition/subtraction id:2629	100%
add/subtract whole numbers (r	100%
add/subtract mentally id:2631	100%
use rounding to check id:2632	100%
multi-step problems in context	100%
multiplication/division id:2634	100%
identify multiples and factors id	100%
vocabulary of prime numbers, p	100%
multiply numbers up to 4 digits	100%

**e**

Current knowledge	Topic
100%	Initialisation
100%	Arithmetic Operators
100%	Increment/Decrement Operators
100%	Logical Operators
100%	Do-while and while loops
0%	<ul style="list-style-type: none"> <li>You may believe that while loop and do-while loop are equivalent</li> </ul>

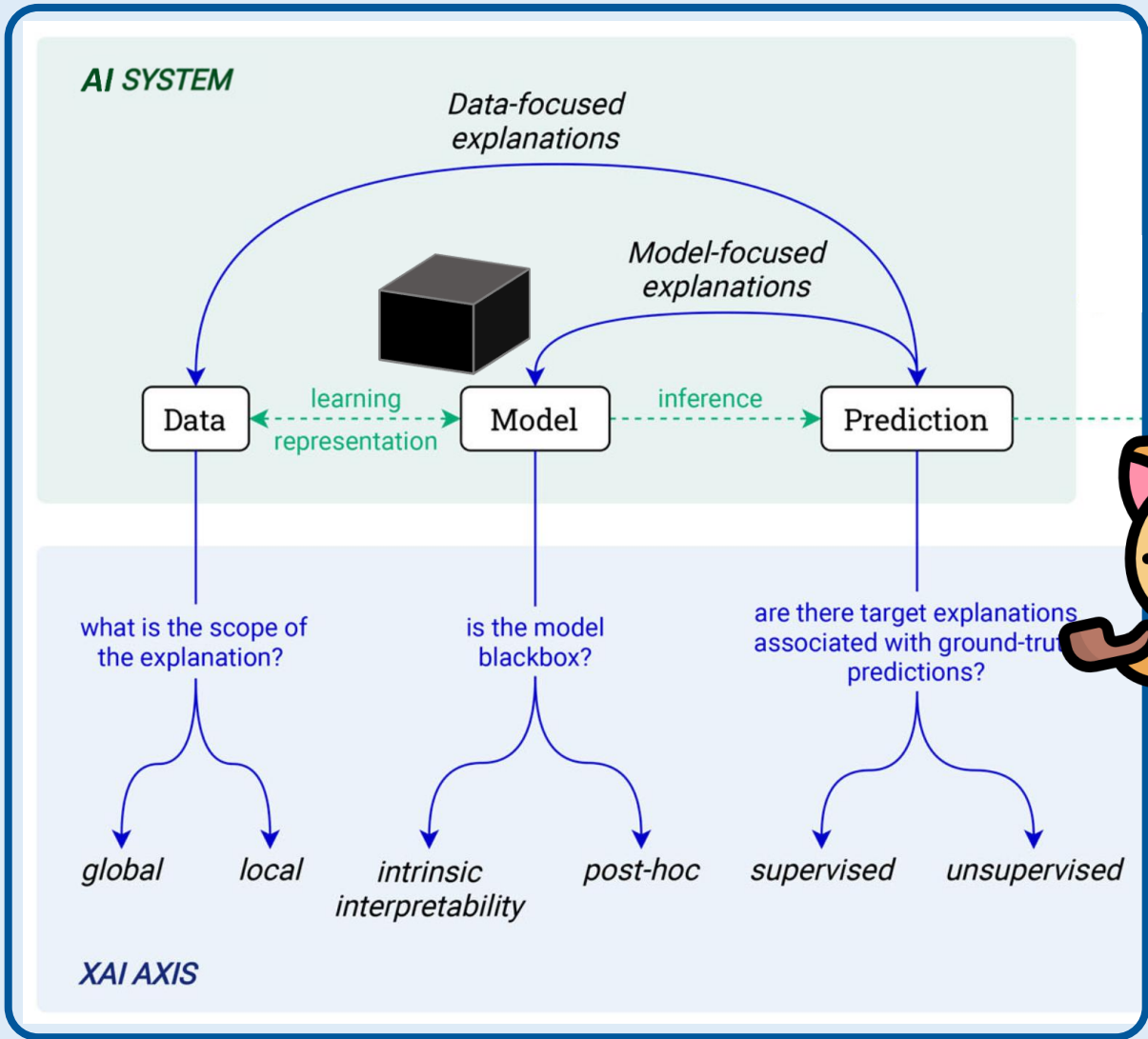
**f**

Rating	Topic
★★★★★	Structural VHDL
★★★★☆	VHDL processes
★★★★☆	Pipelining
★★★★☆	Number representation
★★★★☆	Timing simulation in VHDL
★★★★☆	Digital systems testing

**g**

Problems	Current knowledge	Topic
100%	100%	General User Modelling Issues
100%	100%	Functions of User Modelling and User Attributes Modelled
100%	100%	User Modelling Techniques
100%	100%	Usability of Adaptive Systems

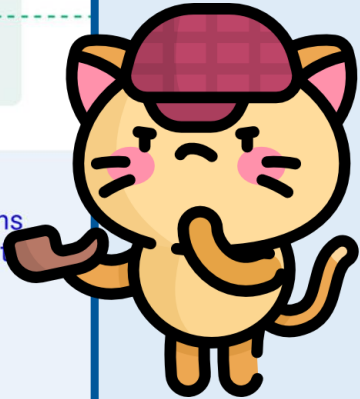
# Algoritmische verklaarbaarheid



Welke soort verklaring gebruiken we?

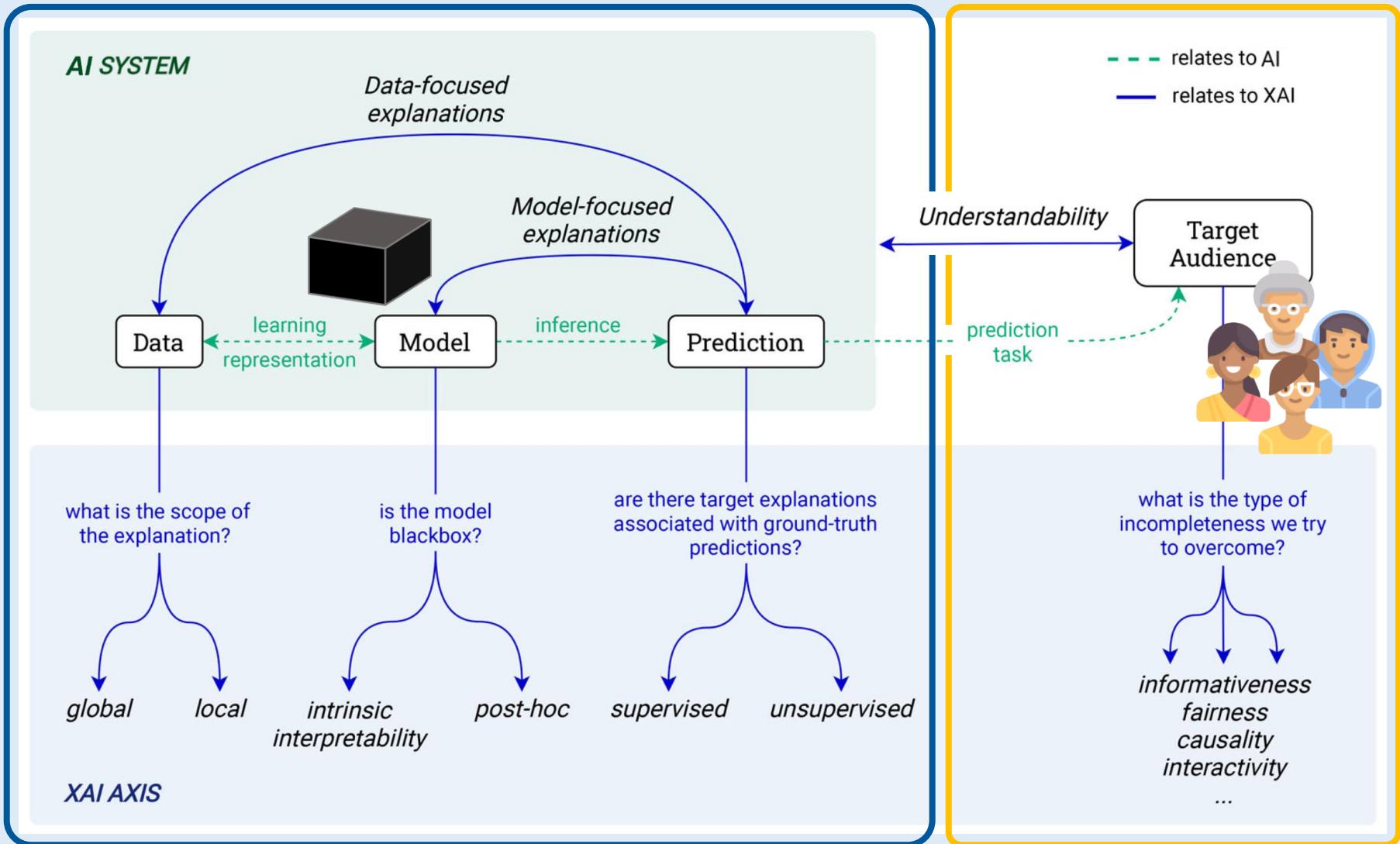
Wie is het doelpubliek?

Wat is hun context?



# Algoritmische verklaarbaarheid

# Mensgerichte verklaarbaarheid





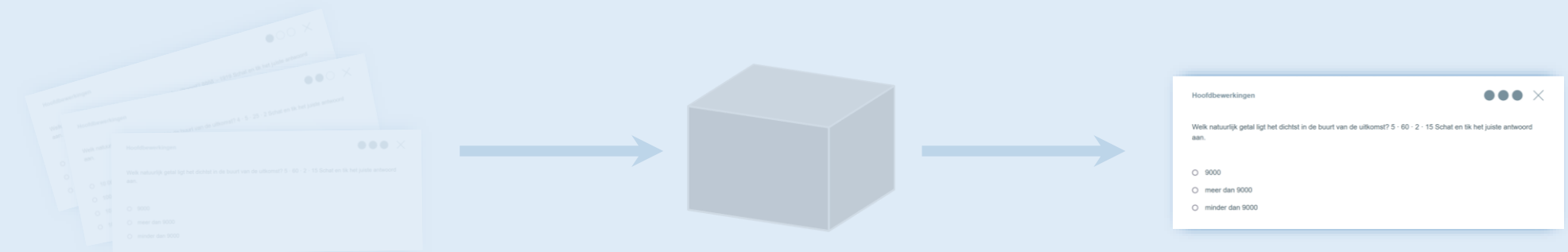
## Mensgerichte verklaarbaarheid

Verschillende mensen en contexten hebben verschillende soorten verklaringen nodig

**Doel:** Ontwerp verklaringen op maat en evalueer hoe die het gedrag van mensen beïnvloeden (bijv. vertrouwen, begrip, motivatie, leren)

*Verklaringen*





Beschikbare oefeningen

Aanbevolen oefening

AAAH, we moeten alles wat AI "zegt" aanvaarden!



Voorspelde voortgang/risico

Profiel

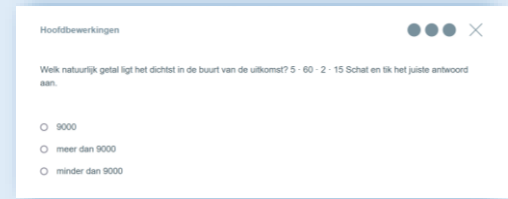
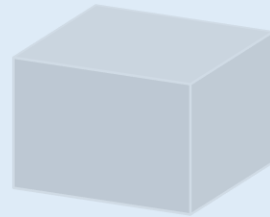


Examenvraag

Tekstuele prompt



Beschikbare oefeningen



Aanbevolen oefening

Hoe kunnen we de uitvoer bijsturen?



Profiel van leerder



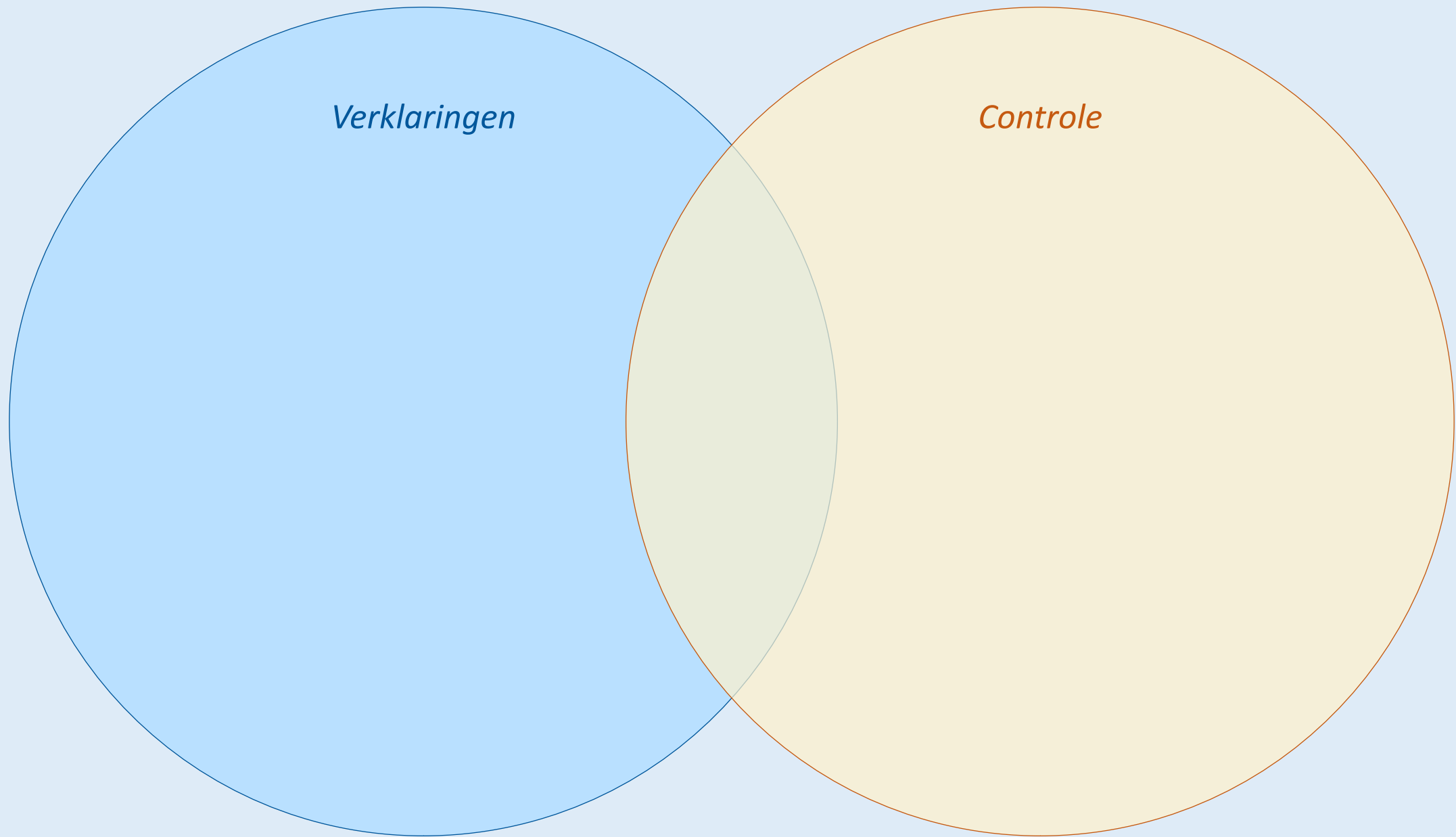
Voorspelde voortgang/risico

Aa



Examenvraag

Tekstuele prompt



# Verklaringen

### Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk

**Aangeraden**

- Oefening 37
- Oefening 26
- Oefening 21

**Maak oefening 21**

... of Kies zelf je volgende oefening

**Naar het oefeningenoverzicht**

Novice I believe this is your level now for the following subject: **Coordinates in space.**

What difficulty level would you like for the next exercise series?

Very easy Easy **Novice** Difficult Very difficult

If you finish all exercises correctly, your level will increase:

- Expert
- Proficient
- Competent
- Advanced beginner
- Novice

Your level after completion

Your level now

**Start exercises**

# Controle

### How is your new level determined?

WisKI estimates your level and the difficulty of exercises. Both change when solving exercises. Your level remained similar after solving the exercise series. Then, it increased even further because of your feedback.

Expert

Proficient

Competent

Advanced beginner

Novice

Before series After series After feedback

**Solve more exercises on this topic** Return to exercise page

**WISKI** School - Klas opvolgen

Leertijdschema

Deelnameoverzicht

Student 1

Student 2

Student 3

Student 4

Student 5

Student 6

Student 7

Vraag: Wat is de hoofdstad van de staat Florida?

Antwoord: Tallahassee

Kwaliteit afleiders: Goed

Laag Gemiddeld Hoog

Gelijkaardigheid

Afleidingsvragen

- Miami
- New York
- Los Angeles
- ...
- Limburg
- Noorwegen
- Zuidpool

Pick a reward and exercise: Next time you will get 4 new exercises

$8 + X = 25$  Level:  Reward: 1

$X - 1 = -14$  Level:  Reward: 2

$12 + X = 5$  Level:  Reward: 1

$-8 + X = -24$  Level:  Reward: 2

## Verklaringen

### Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk

**Aangeraden**

- Oefening 37
- Oefening 26
- Oefening 21

**Maak oefening 21**

... of Kies zelf je volgende oefening

**Naar het oefeningenoverzicht**

**Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk**

**Waarom deze oefening?** Wiski denkt dat jouw huidige niveau past bij dat van deze oefening!

Wiski verwacht dat je **1 of 2 pogingen** nodig gaat hebben om oefening 21 juist te maken, gebaseerd op de resultaten van jou en je medeleerlingen.

Aantal pogingen medeleerlingen nodig hadden om oefening 21 juist op te lossen

pogingen nodig	Hoeveel
1	14
2	10
3	5
4	2

**Novice** I believe this is your level now for the following subject: *Coordinates in space.*

What difficulty level would you like for the next exercise series?

Very easy   Easy   **Novice**   Difficult   Very difficult

If you finish all exercises correctly, your level will increase:

- Expert
- Proficient
- Competent
- Advanced beginner
- Novice

Your level after completion

Your level now

**Start exercises**

## Controle

### How is your new level determined?

Wiski estimates your level and the difficulty of exercises. Both change when solving exercises. Your level remained similar after solving the exercise series. Then, it increased even further because of your feedback.

Expert

Proficient

Competent

Advanced beginner

Novice

Before series   After series   After feedback

**Solve more exercises on this topic**   **Return to exercise page**

School - Klas opvolgen

Oefening	Program	Status
Oefening 1	...	...
Oefening 2	...	...
Oefening 3	...	...
Oefening 4	...	...
Oefening 5	...	...
Oefening 6	...	...
Oefening 7	...	...

Vraag: Wat is de hoofdstad van de staat Florida?

Antwoord: Tallahassee

Kwaliteit afleiders: Goed

Laag   Gemiddeld   Hoog

Gelijkwaardigheid: Afleiders: Vragen

- Miami
- New York
- Los Angeles
- ...
- Limburg
- Noorwegen
- Zuidpool

← Pick a reward and exercise: Next time you will get 4 new exercises

$8 + X = 25$     $X - 1 = -14$

Level: **Goed**   Reward: 1

Level: **Goed**   Reward: 2

$12 + X = 5$     $-8 + X = -24$

Level: **Goed**   Reward: 1

Level: **Goed**   Reward: 2



Volgorde van bewerkingen



$6 \cdot (-12) + 36 \cdot 2 = \dots$  Bereken en tik de juiste oplossing aan.

- 0
- 144
- 72
- 144



**Correct**

Top-zl

Over slaan

Volgend



expert

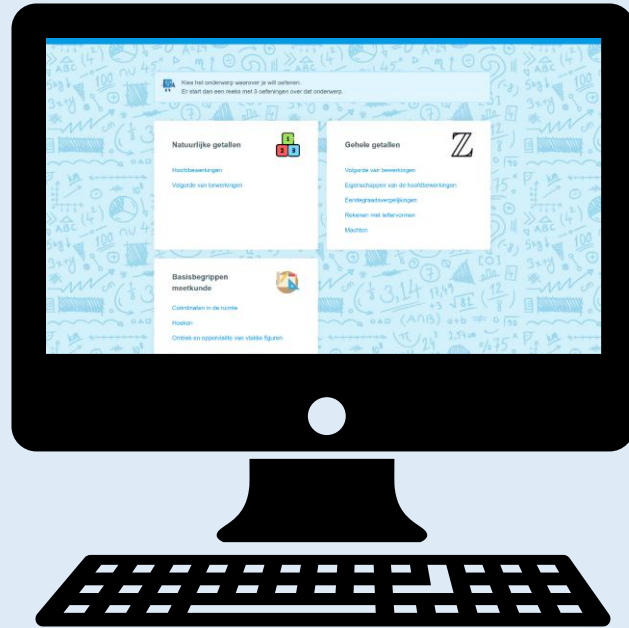


competent

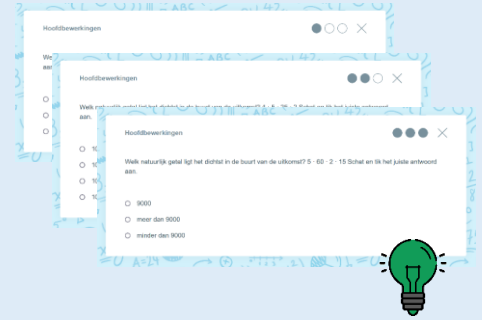
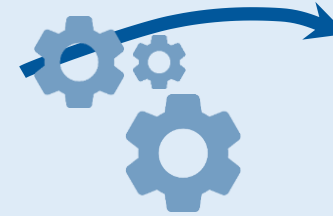


beginner

$$\sqrt{x} + \int dx + \pi$$



Aanbevelingssysteem





## Verklaringen

**Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk**

**Aangeraden**

- Oefening 37
- Oefening 26
- Oefening 21

**Waarom deze oefening?** Wiski denkt dat jouw huidige niveau past bij dat van deze oefening!

Wiski verwacht dat je **1 of 2 pogingen** nodig hebt om oefening 21 juist te maken, gebaseerd op de resultaten van jou en je medeleerlingen.

Aantal pogingen medeleerlingen nodig hadden om oefening 21 juist op te lossen

**Maak oefening 21**

... of Kies zelf je volgende oefening

**Naar het oefeningenoverzicht**

Novice | I believe this is your level now for the following subject: Coordinates in space.

What difficulty level would you like for the next exercise series?

Very easy | Easy | **Novice** | Difficult | Very difficult

If you finish all exercises correctly, your level will increase:

- Expert
- Proficient
- Competent
- Advanced beginner
- Novice

Your level after completion

Start exercises

Vraag: Wat is de hoofdstad van de staat Florida?

Antwoord: Tallahassee

Gelijkwaardigheid: Afleiders: Vragen

- Miami
- New York
- Los Angeles
- ...
- Limburg
- Noorwegen
- Zuidpool

Kwaliteit afleiders: Goed

## Controle

**How is your new level determined?**

Wiski estimates your level and the difficulty of exercises. Both change when solving exercises. Your level remained similar after solving the exercise series. Then, it increased even further because of your feedback.

Expert

Proficient

Competent

Advanced beginner

Novice

Before series | After series | After feedback

Solve more exercises on this topic | Return to exercise page

Pick a reward and exercise: Next time you will get 4 new exercises

$8 + X = 25$  |  $X - 1 = -14$

Level: | Level:

Reward: 1 | Reward: 2

$12 + X = 5$  |  $-8 + X = -24$

Level: | Level:

Reward: 1 | Reward: 2

## Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk

### Aangeraden

 Oefening 37

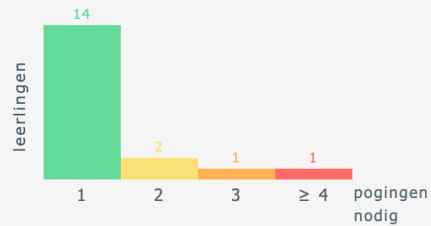
 Oefening 26

 Oefening 21

**Waarom deze oefening?** Wiski denkt dat jouw huidig niveau past bij dat van deze oefening!

Wiski verwacht dat je **1 of 2 pogingen** nodig gaat hebben om oefening 21 juist te maken, gebaseerd op de resultaten van jou en je medeleerlingen.

Aantal pogingen medeleerlingen nodig hadden om oefening 21 juist op te lossen



Maak oefening 21

... of kies zelf je volgende oefening

Naar het oefeningenoverzicht

Tekstuele verklaring

Visuele verklaring

## Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk

### Aangeraden

 Oefening 27

 Oefening 40

 Oefening 45

### Waarom deze oefening?

Oefening 27 is aangeraden omdat het algoritme van Wiski dat zo heeft berekend.



Maak oefening 27

... of kies zelf je volgende oefening

Naar het oefeningenoverzicht

Placebo verklaring

## Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk

### Aangeraden

 Oefening 27

 Oefening 40

 Oefening 45

### Wiski raadt de volgende oefening aan

GOOD JOB



Maak oefening 27

... of kies zelf je volgende oefening

Naar het oefeningenoverzicht

Geen verklaring

# Hoe veranderde vertrouwen in de aanbevolen oefeningen?



## Echte vs geen verklaring

## Placebo vs geen verklaring

stijgt 

stijgt

gelijk

gelijk 

daalt

daalt

**Visuele verklaringen kunnen initieel vertrouwen vergroten, maar zijn misschien niet de belangrijkste factor om het op te bouwen**

### Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk

**Aangeraden**

- Oefening 37
- Oefening 26
- Oefening 21

**Waarom deze oefening?** Wiski denkt dat jouw huidig niveau past bij dat van deze oefening!

Wiski verwacht dat je **1 of 2 pogingen** nodig gaat hebben om oefening 21 juist te maken, gebaseerd op de resultaten van jou en je medeleerlingen.

Aantal pogingen medeleerlingen nodig hadden om oefening 21 juist op te lossen

pogingen nodig	leerlingen
1	14
2	2
3	1
≥ 4	1

Maak oefening 21

### Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk

**Aangeraden**

- Oefening 27
- Oefening 40
- Oefening 45

**Wiski raadt de volgende oefening aan**

GOOD JOB

Maak oefening 27

... of kies zelf je volgende oefening

Naar het oefeningenoverzicht

### Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk

**Aangeraden**

- Oefening 27
- Oefening 40
- Oefening 45

**Waarom deze oefening?** Oefening 27 is aangeraden omdat het algoritme van Wiski dat zo heeft berekend.

Maak oefening 27

... of kies zelf je volgende oefening

Naar het oefeningenoverzicht

Wiski raadt de volgende oefening aan

Naar het oefeningenoverzicht

## Verklaringen

### Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk

**Aangeraden**

- Oefening 37
- Oefening 26
- Oefening 21

**Waarom deze oefening?** Wiski denkt dat jouw huidige niveau past bij dat van deze oefening!

Wiski verwacht dat je **1 of 2 pogingen** nodig gaat hebben om oefening 21 juist te maken, gebaseerd op de resultaten van jou en je medeleerlingen.

Aantal pogingen medeleerlingen nodig hadden om oefening 21 juist op te lossen

**Maak oefening 21**

... of Kies zelf je volgende oefening

[Naar het oefeningenoverzicht](#)

Novice | I believe this is your level now for the following subject: Coordinates in space.

What difficulty level would you like for the next exercise series?

Very easy | Easy | **Novice** | Difficult | Very difficult

If you finish all exercises correctly, your level will increase:

- Expert
- Proficient
- Competent
- Advanced beginner
- Novice

Your level after completion

**Start exercises**

## Controle

### Hoe is je nieuw niveau bepaald?

Wiski schat jouw niveau en de moeilijkheid van oefeningen in. Beide veranderen bij het oplossen van oefeningen. Je niveau is gestegen na het maken van de reeks oefeningen. Daarna is het nog extra gestegen door je feedback.

- Expert
- Bedreven
- Competent
- Gevorderde beginner
- Beginner

**Maak meer oefeningen over dit onderwerp** | [Ga terug naar oefenpagina](#)

### WISKI

School - Klas opvolgen

Leertijdschema

Soort	Program
...	...

Antwoorden

Staat 1

Staat 2

Staat 3

Staat 4

Staat 5

Staat 6

Staat 7

Vraag: Wat is de hoofdstad van de staat Florida?

Antwoord: Tallahassee

Kwaliteit afleiders: Goed

Gelijkwaardigheid: Afleider | Vragen

Afleiders:

- Miami
- New York
- Los Angeles
- ...
- Limburg
- Noorwegen
- Zuidpool

### Pick a reward and exercise:

Next time you will get 4 new exercises

$8 + X = 25$	$X - 1 = -14$
Level:	Level:
Reward: 1	Reward: 2
$12 + X = 5$	$-8 + X = -24$
Level:	Level:
Reward: 1	Reward: 2

## Hoe is je nieuw niveau bepaald?

Wiski schat jouw niveau en de moeilijkheid van oefeningen in. Beide veranderen bij het oplossen van oefeningen.

Je niveau is gestegen na het maken van de reeks oefeningen.

Daarna is het nog extra gestegen door je feedback.



Maak meer oefeningen over dit onderwerp

Ga

## Wiski wil graag extra informatie van jou

Je hebt een volledige reeks aanbevolen oefeningen gemaakt, proficiat! Voor de volgende reeks kan je Wiski extra informatie geven, zodat Wiski beter weet wat je gevoel is.

Welke moeilijkheid van oefeningen wil je graag?



Indienen feedback

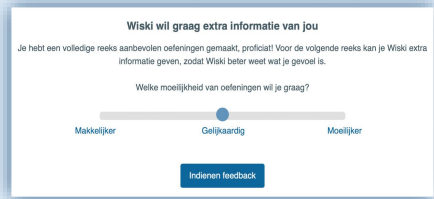
### Hoe is je nieuw niveau bepaald?

Wiski schat jouw niveau en de moeilijkheid van oefeningen in. Beide veranderen bij het oplossen van oefeningen.  
 Je niveau is gestegen na het maken van de reeks oefeningen.  
 Daarna is het nog extra gestegen door je feedback.

Voor reeks
Na reeks
Na feedback

Maak meer oefeningen over dit onderwerp
Ga terug naar oefenpagina

# Hoe veranderde vertrouwen in de aanbevolen oefeningen?



## Controle vs geen controle

## Controle met impact vs geen controle

stijgt

stijgt

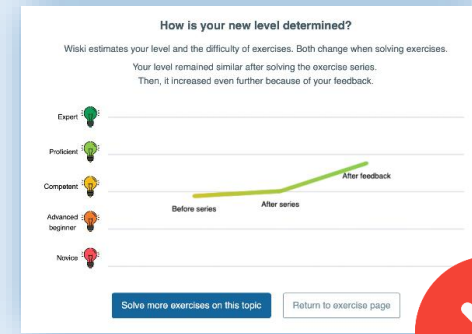
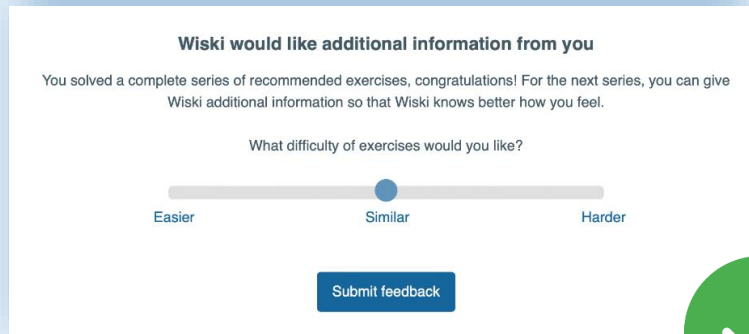
gelijk

gelijk

daalt

daalt

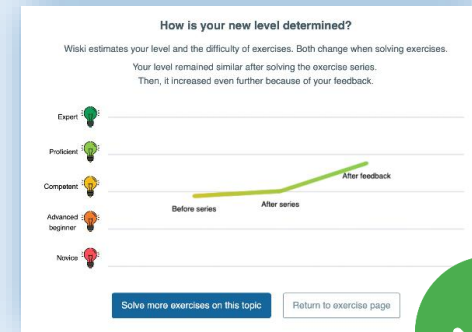
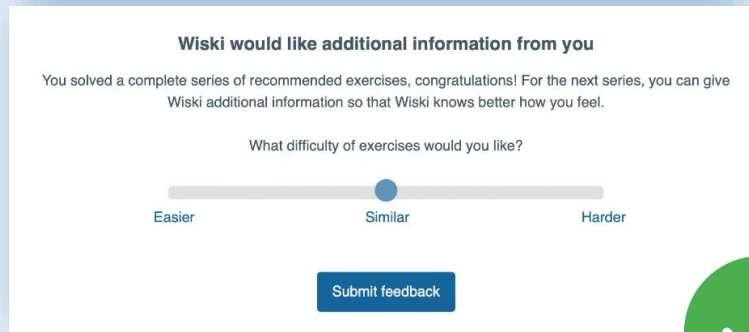




Vertrouwen in het platform

Reflectie over vaardigheden en aanbevelingen





Vertrouwen in het platform  
door meer transparantie



Reflectie over vaardigheden  
en aanbevelingen



### Hoe is je nieuw niveau bepaald?

Wiski schat jouw niveau en de moeilijkheid van oefeningen in. Beide veranderen bij het oplossen van oefeningen.

Je niveau is gestegen na het maken van de reeks oefeningen.

Daarna is het nog extra gestegen door je feedback.



Maak meer oefeningen over dit onderwerp

### Hoe goed denk je dat jij bent in wiskunde?

Er is geen juist of fout antwoord. Wiski gebruikt je antwoord om de juiste oefeningen voor jou te vinden.

- Expert:** wiskunde kent voor jou geen geheimen.
- Bedreven:** je scoort beter dan gemiddeld op wiskunde.
- Competent:** je scoort gemiddeld op wiskunde.
- Gevorderde beginner:** basisoefeningen vormen geen probleem voor jou.
- Beginner:** je hebt het vaak moeilijk om wiskunde te begrijpen.

Indienen

### Wiski wil graag extra informatie van jou

Je hebt een volledige reeks aanbevolen oefeningen gemaakt, proficiat! Voor de volgende reeks kan je Wiski extra informatie geven, zodat Wiski beter weet wat je gevoel is.

Welke moeilijkheid van oefeningen wil je graag?



Indienen feedback

**De impact van controle zien kan het initiële vertrouwen vergroten, maar controle op zichzelf niet noodzakelijk**

## Verklaringen

### Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk

**Aangeraden**

- Oefening 37
- Oefening 26
- Oefening 21

**Waarom deze oefening?** Wiski denkt dat jouw huidige niveau past bij dat van deze oefening!

Wiski verwacht dat je **1 of 2 pogingen** nodig gaat hebben om oefening 21 juist te maken, gebaseerd op de resultaten van jou en je medeleerlingen.

Aantal pogingen medeleerlingen nodig hadden om oefening 21 juist op te lossen

**Maak oefening 21**

... of Kies zelf je volgende oefening

**Naar het oefeningenoverzicht**

**gevorderde beginner** Volgens mij is dit nu je level voor het onderwerp *Hoofdbewerkingen*

Welke moeilijkheidsgraad wil je voor de volgende oefeningenreeks?

Heel makkelijk   Makkelijk   Gewoon   Moelijk   Heel moeilijk

Als je alle oefeningen in de reeks juist oplost, dan stijgt je level:

- Expert
- Bedreven
- Competent
- Gevorderde beginner
- Beginner

**Je level na de reeks**

**Je level nu**

**Start de reeks**

## Controle

### Hoe is je nieuw niveau bepaald?

Wiski schat jouw niveau en de moeilijkheid van oefeningen in. Beide veranderen bij het oplossen van oefeningen. Je niveau is gestegen na het maken van de reeks oefeningen. Daarna is het nog extra gestegen door je feedback.

**Maak meer oefeningen over dit onderwerp**   **Ga terug naar oelenpagina**

**WISKI**

School - Klas opvolgen

Leertijdschema

Antwoord

Kwaliteit afleiders

Goed

Vraag

Wat is de hoofdstad van de staat Florida?

Antwoord

Tallahassee

Gelijkwaardigheid

Afleidings

- Miami
- New York
- Los Angeles
- Limburg
- Noorwegen
- Zuidpool

← Pick a reward and exercise: Next time you will get 4 new exercises

$8 + X = 25$     $X - 1 = -14$


Level:   Level:

Reward: 1   Reward: 2

$12 + X = 5$     $-8 + X = -24$

Level:   Level:






Reward: 1   Reward: 2

 **gevorderde beginner** Volgens mij is dit nu je level voor het onderwerp *Hoofdbewerkingen*

Welke moeilijkheidsgraad wil je voor de volgende oefeningenreeks?

Heel makkelijk    Makkelijk    Gewoon    Moeilijk    Heel moeilijk

Als je alle oefeningen in de reeks juist oplost, dan stijgt je level:

- Expert 
- Bedreven 
- Competent 
- Gevorderde beginner  **Je level na de reeks**
- Beginner  **Je level nu**

**Start de reeks**

**Controle:** kies de moeilijkheidsgraad van de oefeningenreeks

**Wat als-verklaring:** wat is de impact op mijn niveau als ik deze reeks correct oplos?

**gevorderde beginner** Volgens mij is dit nu je level voor het onderwerp *Volgorde van bewerkingen*


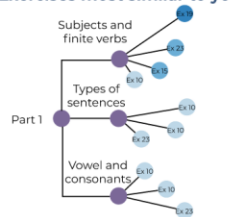
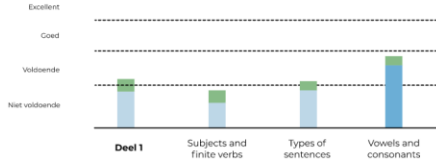
Welke moeilijkheidsgraad wil je voor de volgende oefeningenreeks?

Heel makkelijk   Makkelijk   Gewoon   Moelijk   Heel moeilijk

Als je alle oefeningen in de reeks juist oplost, dan stijgt je level:

- Expert
- Bedreven
- Competent
- Gevorderde beginner** (Je level na de reeks)
- Beginner (Je level nu)

Start de reeks

Recommended series			General	Subjects and finite verbs	Types of sentences	Vowels and consonants
<b>Exercise 15</b> Part 1 Subjects and finite verbs	<b>Exercise level</b> Easy	<b>Completed before?</b> No	<p><b>Why this exercise series?</b></p> <p>The system looks for exercises adapted to your mastery level so you can make the most progress. Your mastery level is estimated based on exercises you have solved previously.</p> <p><b>1. Your level and why:</b></p> <p>PART 1    Passing</p> <p>Negative impact    Positive impact</p>  <p><b>2. Exercises most similar to your level:</b></p>  <p><b>3. What if you correctly finish this series?</b></p>  <p>By completing the next exercise series, you will level up for the topics 'Subjects and finite verbs', 'Types of sentences' and 'Vowels and consonants'. Keep going!</p>			
<b>Exercise 23</b> Part 1 Types of sentences	<b>Exercise level</b> Easy	<b>Completed before?</b> No				
<b>Exercise 12</b> Part 1 Subjects and finite verbs	<b>Exercise level</b> Easy	<b>Completed before?</b> No				
<b>Exercise 35</b> Part 1 Vowels and consonants	<b>Exercise level</b> Easy	<b>Completed before?</b> No				
<b>Exercise 10</b> Part 1 Types of sentences	<b>Exercise level</b> Easy	<b>Completed before?</b> No				

**Start sequence**



Exercise
Exercise 15 Part 1 Subjects and finite verbs
Exercise 23 Part 1 Types of sentences
Exercise 12 Part 1 Subjects and finite verbs
Exercise 35 Part 1 Vowels and consonants
Exercise 10 Part 1 Subjects and finite verbs



## Groepsdiscussies met leerkrachten en ontwikkelaars van onderwijstechnologieën

Recommended series		Explanation
Exercise	Exercise level	
Exercise 15 Part 1 Subjects and finite verbs	Easy	<p><b>Why this exercise series?</b> The system recommends exercises that are closest to <b>Your level</b>. Your level is estimated by looking at exercises you've solved previously.</p> <p><b>What if you correctly solve this series?</b> This is how the system estimates your mastery to change if you correctly solve the exercise series.</p> <p>● Non-recommended exercise ● Recommended exercise</p>
Exercise 23 Part 1 Types of sentences	Medium	
Exercise 12 Part 1 Subjects and finite verbs	Easy	
Exercise 35 Part 1 Vowels and consonants	Hard	
Exercise 10 Part 1 Subjects and finite verbs	Easy	

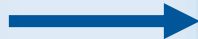


Focusgroepen met leerkrachten en onderwijsexperts  
*Think aloud*-sessies met tieners



**What if you correctly solve this series?**  
 This is how the system estimates your mastery to change if you correctly solve the exercise series.

The diagram shows three horizontal progress bars representing mastery levels. The first bar is labeled 'Insufficient' and has a low level of completion. The second bar is labeled 'Sufficient' and has a medium level of completion. The third bar is labeled 'Good' and has a high level of completion. Each bar has a 'Low level' on the left and a 'High level' on the right.



I believe this is your level now for the subject *Coordinates in space*:  
**Competent**

What difficulty level would you like for the next exercise series?

Easier      Same      Harder

If you finish all exercises correctly, your level will increase:

- Expert
- Proficient
- Competent — Your level after completion
- Advanced beginner
- Novice

Your level now

Start exercises



**Novice** I believe this is your level now for the subject *Coordinates in space*.  
 What difficulty level would you like for the next exercise series?

Very easy      Easy      Medium      Hard

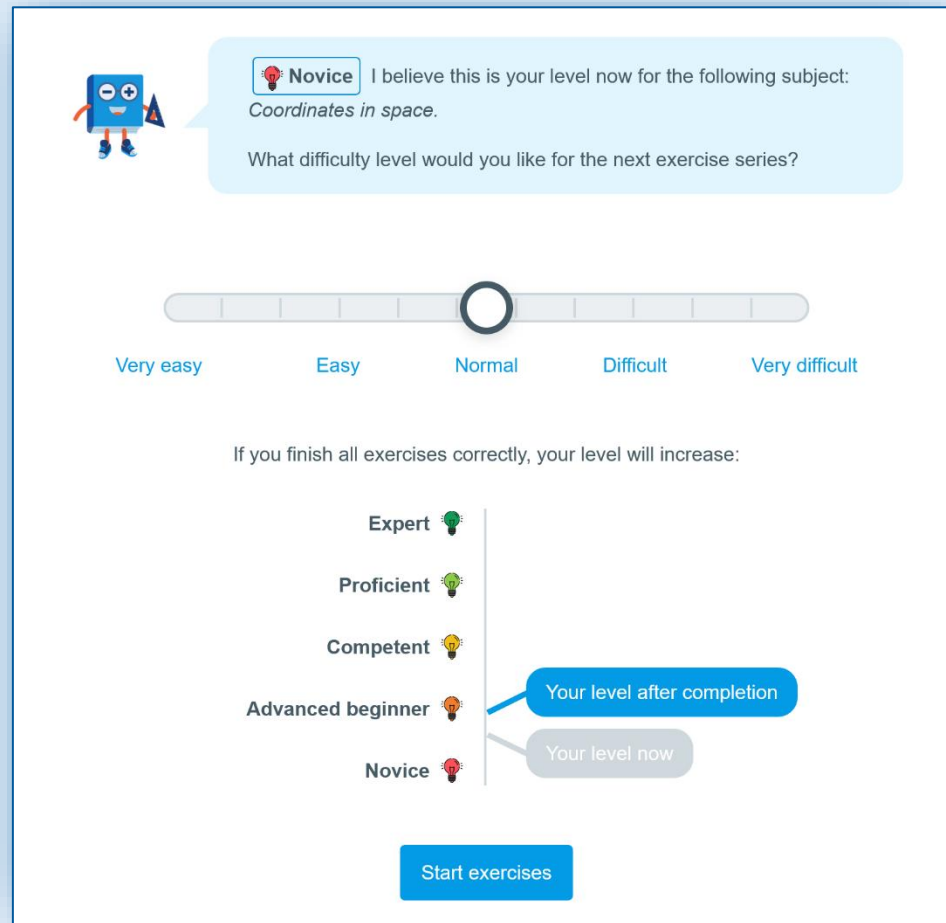
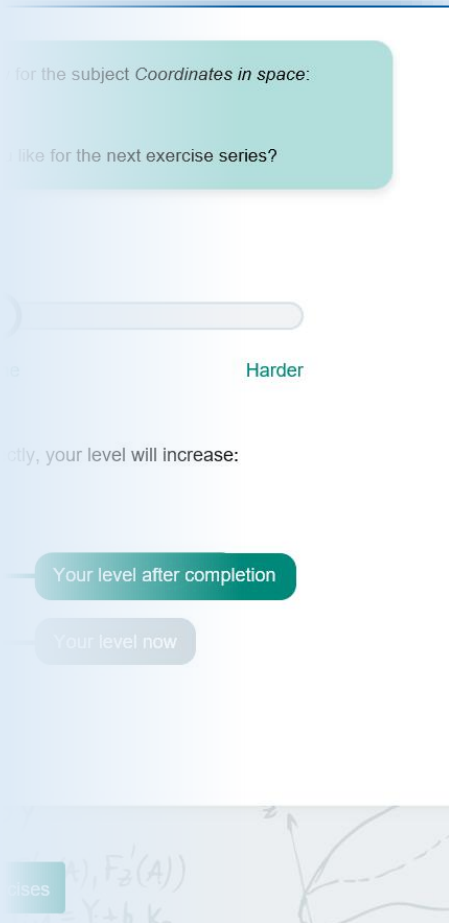
If you finish all exercises correctly, your level will increase:

- Expert
- Proficient
- Competent
- Advanced beginner
- Novice

Start exercises



Meer *think aloud*-sessies met tieners



## Finale interface voor evaluatie!

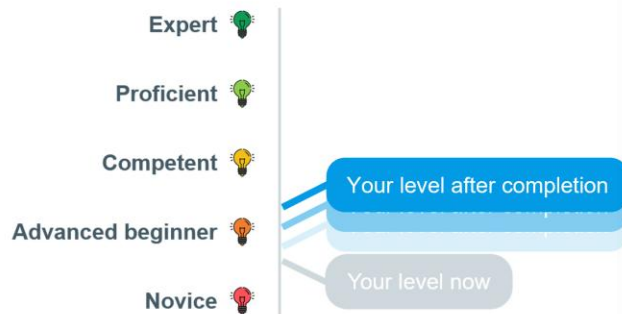


**Novice** I believe this is your level now for the following subject:  
*Coordinates in space.*

What difficulty level would you like for the next exercise series?

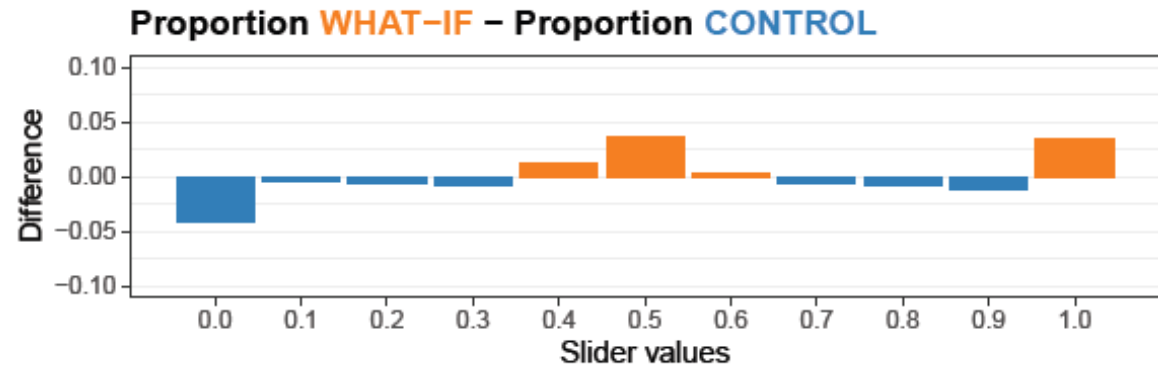


If you finish all exercises correctly, your level will increase:



Start exercises

**Wat als-verklaringen kunnen tieners aanmoedigen moeilijkere oefeningen te proberen, maar beïnvloeden niet noodzakelijk het initiële vertrouwen, metacognitie, motivatie of prestaties**



## Verklaringen

**Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk**

**Aangeraden**

- Oefening 37
- Oefening 26
- Oefening 21

**Maak oefening 21**

... of Kies zelf je volgende oefening

[Naar het oefeningenoverzicht](#)

Novice | I believe this is your level now for the following subject: **Coordinates in space**

What difficulty level would you like for the next exercise series?

Very easy | Easy | **Novice** | Difficult | Very difficult

If you finish all exercises correctly, your level will increase:

- Expert
- Proficient
- Competent
- Advanced beginner
- Novice

Your level after completion

**Start exercises**

## Controle

**How is your new level determined?**

WisKi estimates your level and the difficulty of exercises. Both change when solving exercises. Your level remained similar after solving the exercise series. Then, it increased even further because of your feedback.

Expert

Proficient

Competent

Advanced beginner

Novice

Before series | After series | After feedback

[Solve more exercises on this topic](#) | [Return to exercise page](#)

**WISKI**

School - Klas opvolgen

Leertijdschema

Antwoord

Tallahassee

Kwaliteit afleiders

Goed

Laag | Gemiddeld | Hoog

Vraag

Wat is de hoofdstad van de staat Florida?

Antwoord

Tallahassee

Gelijkwaardigheid

Afleidings

- Miami
- New York
- Los Angeles
- Limburg
- Noorwegen
- Zuidpool

**Kies een beloning en oefening:** ★ 🏆 🐟 ?

Volgende keer krijg je 4 nieuwe oefeningen

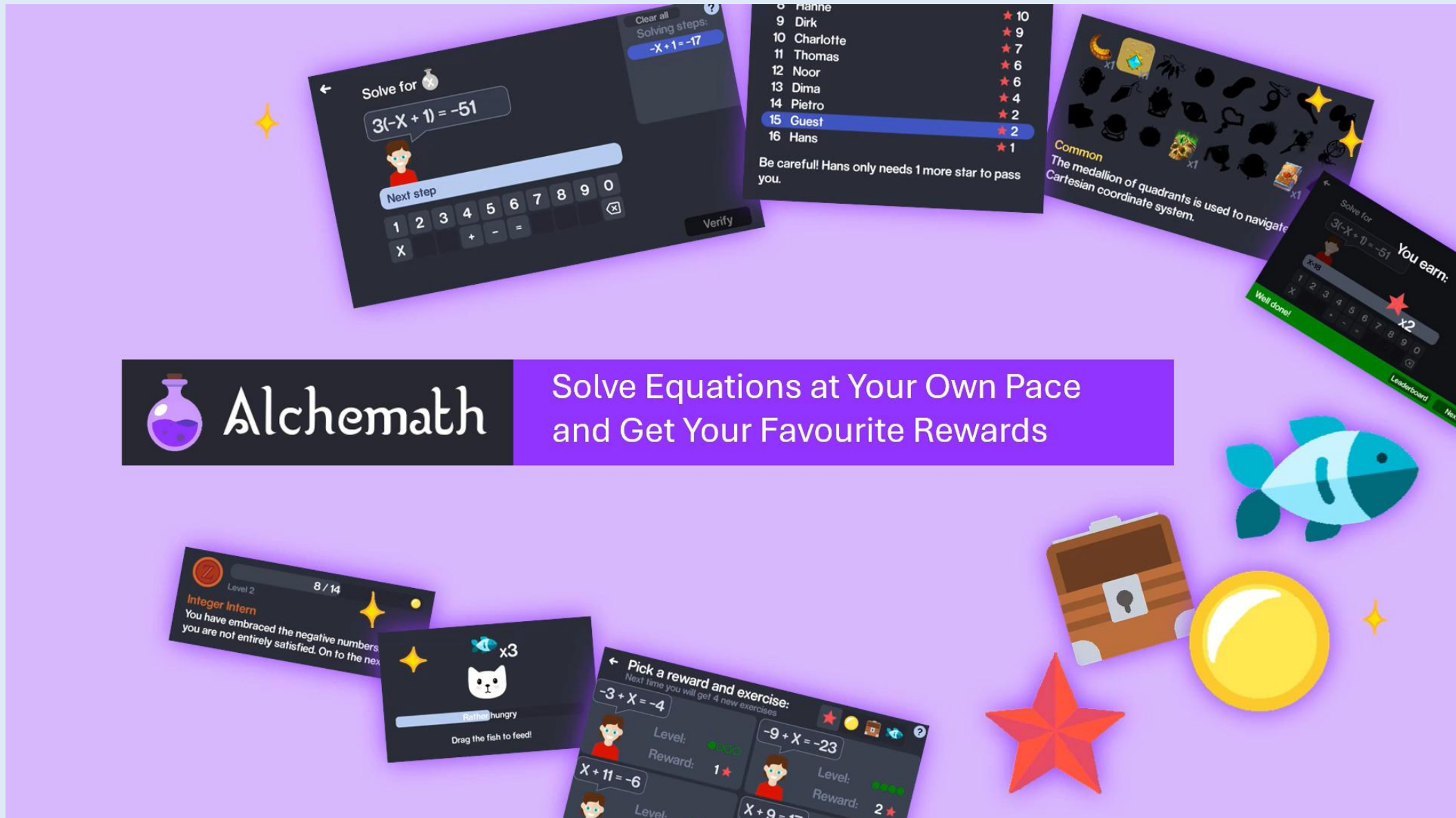
$X - 11 = -16$	$-11 + X = -11$
Level: <span>🟢🟢🟢</span>	Level: <span>🟢🟢🟢</span>
Beloning: 1 🟡	Beloning: 2 🟡
$X + 5 = 4$	$-17 + X = -15$
Level: <span>🟢🟢🟢</span>	Level: <span>🟢🟢🟢</span>
Beloning: 2 🟡	Beloning: 1 🟡

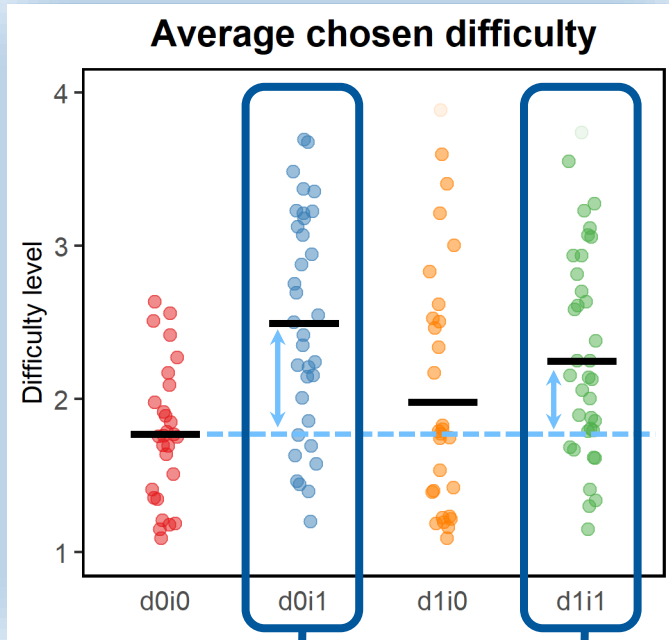
← Kies een beloning en oefening:     

Volgende keer krijg je 4 nieuwe oefeningen

$X - 11 = -16$  Level:  Beloning: 1 	$-11 + X = -11$  Level:  Beloning: 2 
$X + 5 = 4$  Level:  Beloning: 2 	$-17 + X = -15$  Level:  Beloning: 1 

Eenvoudige controle: kies uit aanbevelingen



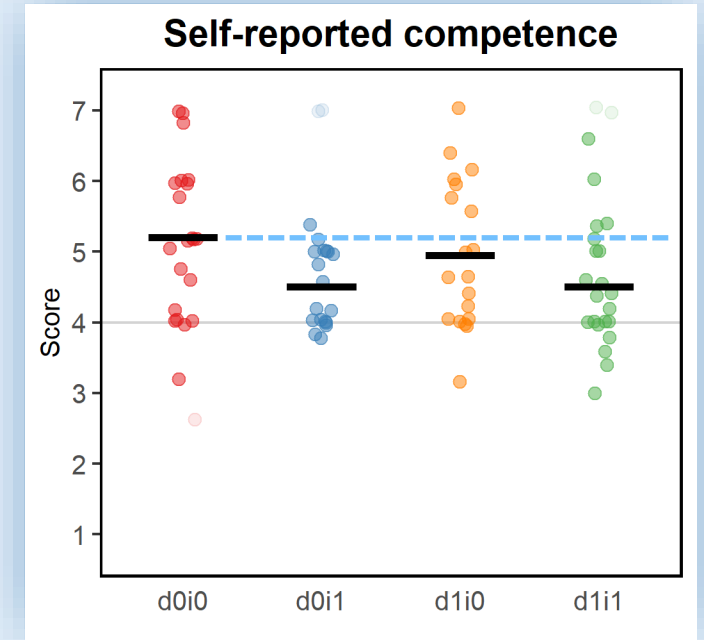
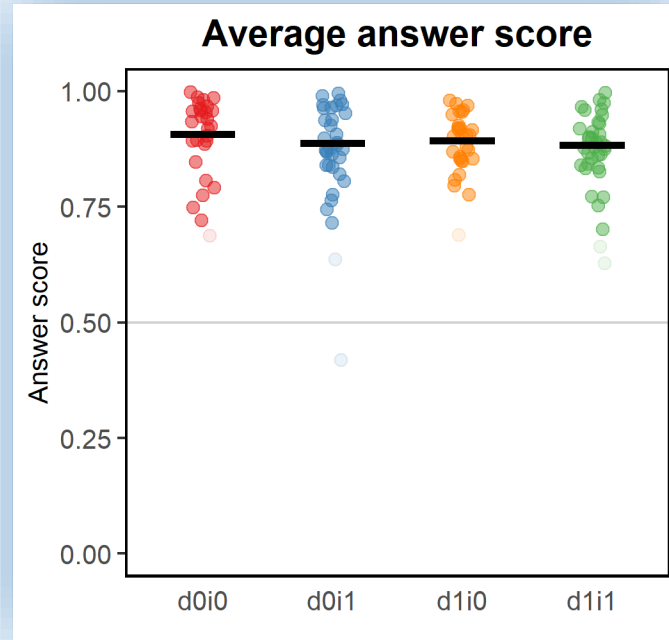
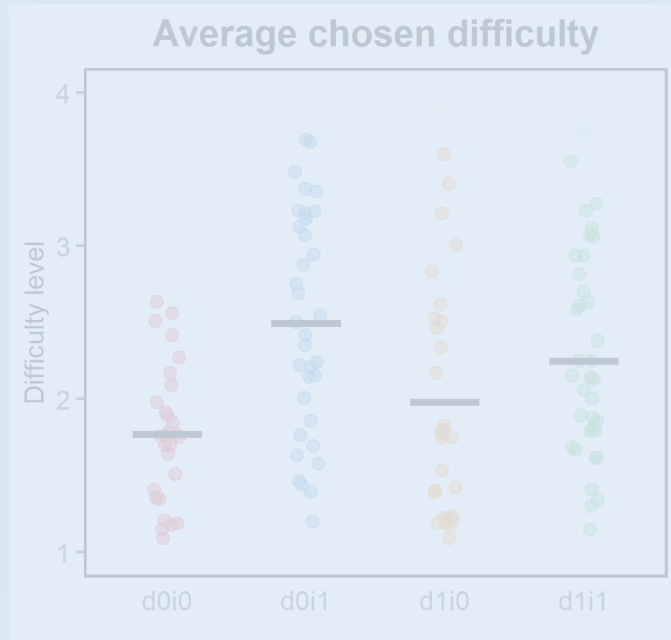


Average answer score

Self-reported competence

Verhoogde beloningen nudgeden tieners naar moeilijkere oefeningen

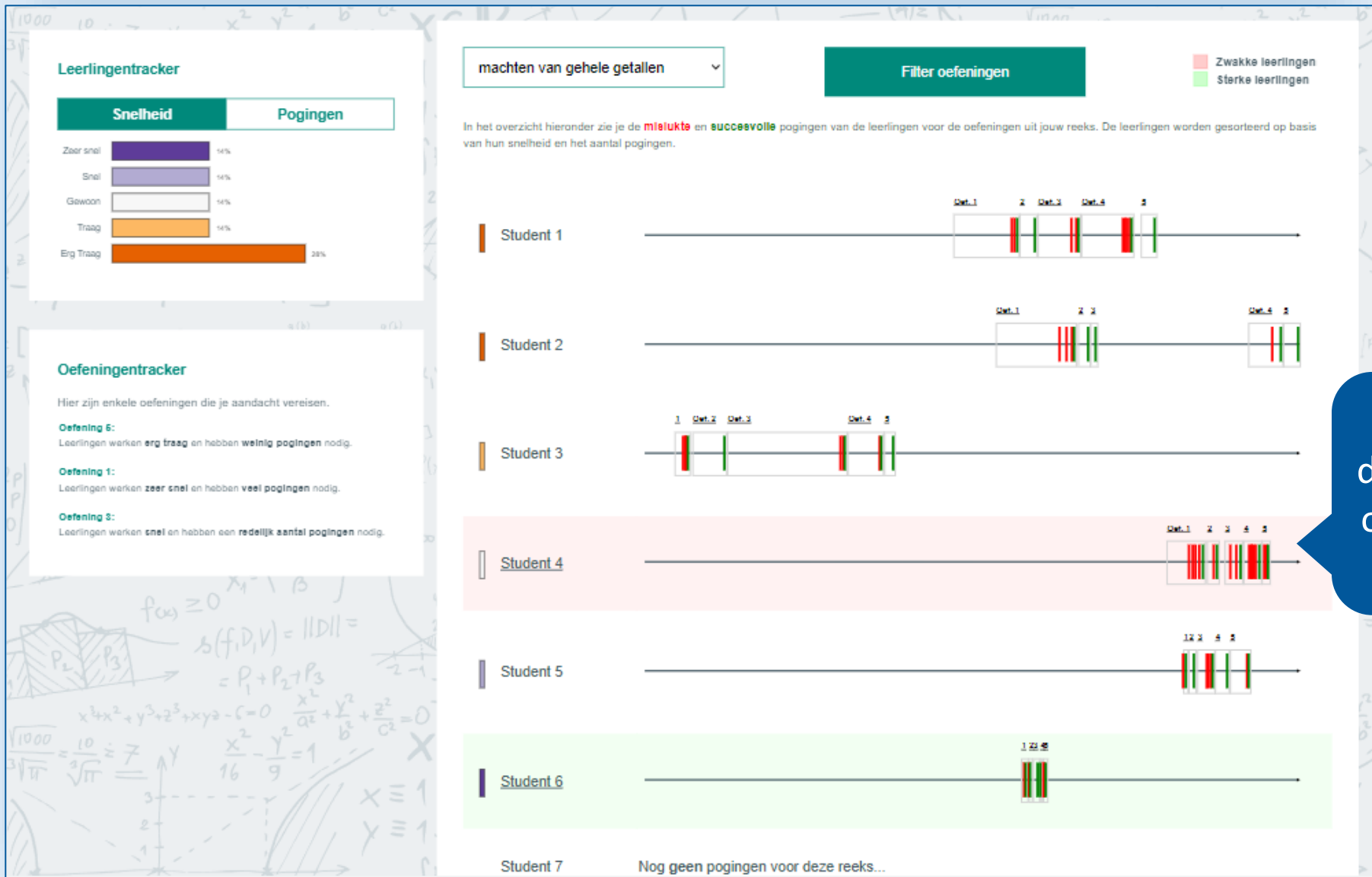
Reward: 2 ★



Geen significante verschillen in prestaties of zelfgerapporteerde competentie







Visualiseer data die gebruikt wordt om uitschieters te detecteren

## Explanations

**Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk**

**Aangeraden**

- Oefening 37
- Oefening 26
- Oefening 21**

**Waarom deze oefening?** Wiski denkt dat jouw huidige niveau past bij dat van deze oefening!

Wiski verwacht dat je **1 of 2 pogingen** nodig gaat hebben om oefening 21 juist te maken, gebaseerd op de resultaten van jou en je medeleerlingen.

Aantal pogingen medeleerlingen nodig hadden om oefening 21 juist op te lossen

**Maak oefening 21**

... of Kies zelf je volgende oefening

[Naar het oefeningenoverzicht](#)

**Novice** I believe this is your level now for the following subject: **Coordinates in space**

What difficulty level would you like for the next exercise series?

Very easy   Easy   **Normal**   Difficult   Very difficult

If you finish all exercises correctly, your level will increase:

- Expert
- Proficient
- Competent
- Advanced beginner
- Novice

Your level after completion

**Start exercises**

## Control

**How is your new level determined?**

Wiski estimates your level and the difficulty of exercises. Both change when solving exercises. Your level remained similar after solving the exercise series. Then, it increased even further because of your feedback.

**Solve more exercises on this topic**   **Return to exercise page**

**WISKI**

School - Klas opvolgen

Leertijdschema

Antwoord

Tallahassee

Kwaliteit afleiders

Goed

**Vraag**

Wat is de hoofdstad van de staat Florida?

**Antwoord**

Tallahassee

Kwaliteit afleiders

Goed

**Gelijkaardigheid**

Afleidingsvragen

- Miami
- New York
- Los Angeles
- ...
- Limburg
- Noorwegen
- Zuidpool

**Pick a reward and exercise:**

Next time you will get 4 new exercises

$8 + X = 25$	$X - 1 = -14$
Level: <span style="color: green;">■■■■</span>	Level: <span style="color: green;">■■■■</span>
Reward: 1	Reward: 2
$12 + X = 5$	$-8 + X = -24$
Level: <span style="color: green;">■■■■</span>	Level: <span style="color: green;">■■■■</span>
Reward: 1	Reward: 2

Vraag  
Wat is de hoofdstad van de staat Florida?

Antwoord  
Tallahassee

Kwaliteit afleiders  
Goed

Laag Gemiddeld Hoog

Gelijkaardigheid  
Afleider Vragen

Afleiders

- Miami
- New York
- Los Angeles

Visualiseer de gelijkenis-scores die worden gebruikt bij de aanbeveling

Controle over modelparameters

Vraag  
Wat is de hoofdstad van de staat Florida?

Antwoord  
Tallahassee

Kwaliteit antwoorden

Alles ———— Goed ———— Zeer goed

Gewicht afleider/gelijke vragen

Afleiders worden gesorteerd op basis van de kwaliteit van de afleider zelf, alsook de mate waarin de vraag waarin ze voorkomen lijkt op de input-vraag. Bij het sorteren van de resultaten kan je kan kiezen of de afleider zwaarder doorweegt, of de gelijkaardige vraag.

Afleider ———— Standaard ———— Gelijke vragen

Afleiders

- Miami
- Jaipur
- New York
- Limburg
- Noorwegen

# Verklaringen

### Maak een aangeraden oefening van hetzelfde hoofdstuk

**Aangeraden**

- Oefening 37
- Oefening 26
- Oefening 21

**Maak oefening 21**

... of Kies zelf je volgende oefening

**Naar het oefeningenoverzicht**

Novice I believe this is your level now for the following subject: **Coordinates in space.**

What difficulty level would you like for the next exercise series?

Very easy Easy **Novice** Difficult Very difficult

If you finish all exercises correctly, your level will increase:

- Expert
- Proficient
- Competent
- Advanced beginner
- Novice

Your level after completion

Your level now

**Start exercises**

# Controle

### How is your new level determined?

Wiski estimates your level and the difficulty of exercises. Both change when solving exercises. Your level remained similar after solving the exercise series. Then, it increased even further because of your feedback.

Expert

Proficient

Competent

Advanced beginner

Novice

Before series After series After feedback

**Solve more exercises on this topic** **Return to exercise page**

**WISKI**

School - Klas opvolgen

Leertijdschema

Deelnameoverzicht

Student 1

Student 2

Student 3

Student 4

Student 5

Student 6

Student 7

Vraag

Wat is de hoofdstad van de staat Florida?

Antwoord

Tallahassee

Kwaliteit afielders

Goed

Laag Gemiddeld Hoog

Gelijkwaardigheid

Afielders

- Miami
- New York
- Los Angeles
- Limburg
- Noorwegen
- Zuidpool

Pick a reward and exercise: Next time you will get 4 new exercises

$8 + X = 25$  Level:  Reward: 1

$X - 1 = -14$  Level:  Reward: 2

$12 + X = 5$  Level:  Reward: 1

$-8 + X = -24$  Level:  Reward: 2

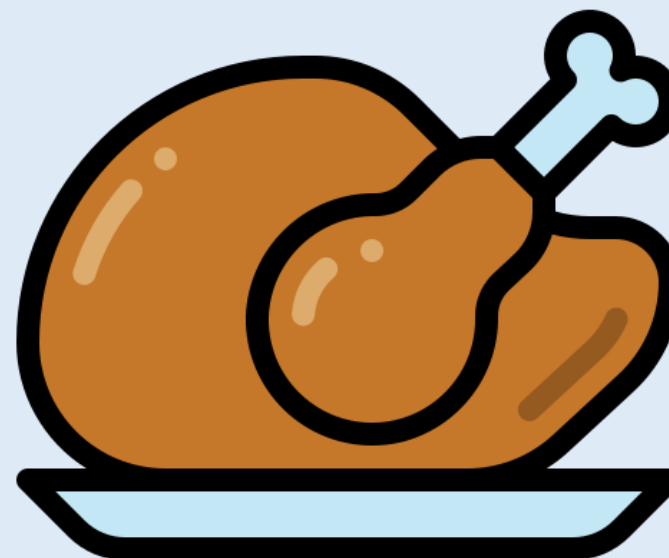


AIAIAI, ik wil meer leren over  
**mensgerichte verklaarbare AI**  
in onderwijs!





45 min gekakel  
van Jeroen





Volg [jeroenooge.be](https://jeroenooge.be) en contacteer me om samen te werken\*!



A collage of various documents and diagrams. It includes a diagram of an AI lifecycle, a grid of small images, a Venn diagram showing the trade-off between performance and explainability, a neural network diagram with a dog image, and several text-heavy pages with diagrams and charts. One prominent text block reads: 'Explainability is Becoming a Legal Right'. Another text block discusses 'Algorithmic AI approaches'.

\*onderzoekers & bedrijven: projecten opzetten  
leerkrachten: studies faciliteren, ideeën uitwisselen