

AI en wiskunde

Opdracht: Waar sta jij?
Vul op jouw tafel in waar je
staat op het gebied van AI?

1 November 2025

Tim Idzenga & Hugo Mulder



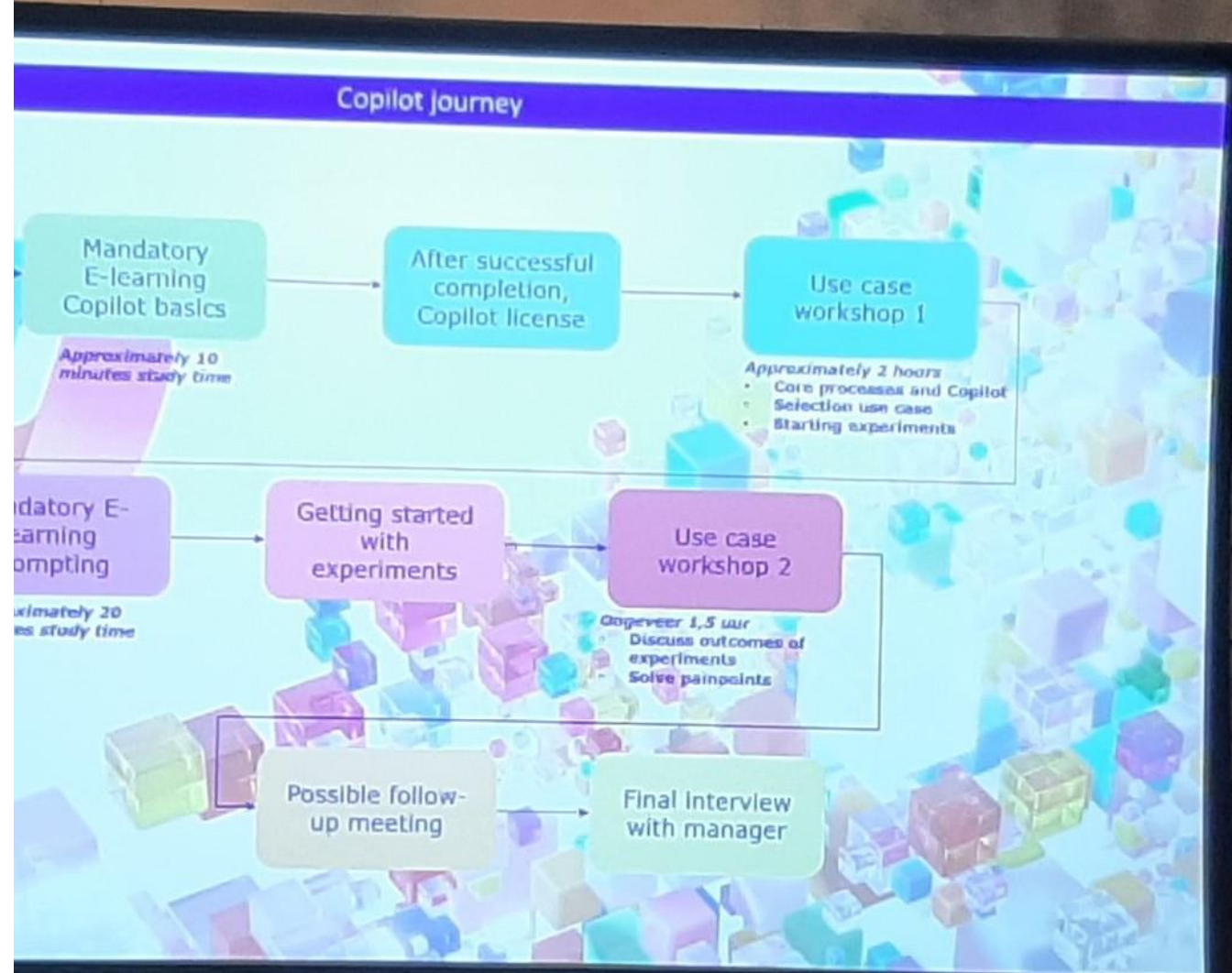
 Course

AI en Wiskunde: Innovatie in de Klas

De Hogeschool Utrecht en Platform Wiskunde Nederland organiseren in samenwerking met technische universiteiten een summerschool voor docenten in het voortgezet onderwijs om hen wegwijs te maken in het gebruik van AI en digitale technologie in het wiskundeonderwijs.

Overzicht

1. LLM's in een notendop
2. Curriculum
3. Lesopdracht
4. Toetsen en AI



1.

LLM's in een notendop

Introductie

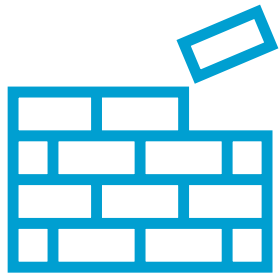


Bachelor Mathematics

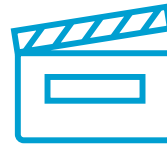
Master Science Education & Communication

PhD AI in Statistiekonderwijs

Foundation Models



Foundation models zijn algemene AI-modellen die zijn getraind op grote hoeveelheden data



Voorbeelden:

Large Language Model

GPT-4o

Dall.E

DeepSeek-R1

Claude

LLama

StableDiffusion

Hoe werken foundation models?



SI

hoe werkt ChatGPT, wiskundig gezien?



ChatGPT is een taalmodel dat gebaseerd is op het **transformer-**architectuur en getraind is met behulp van een groot corpus van tekstgegevens. Het transformer-architectuur maakt gebruik van **zelf-attentie-mechanismen** om de contextuele representatie van woorden in een tekst te leren.



Wiskundig gezien bestaat het transformer-architectuur uit meerdere lagen van **lineaire transformaties** en **niet-lineaire activatiefuncties**, die op een gestapelde manier worden

Tokenisatie



hoe werkt ChatGPT, wiskundig gezien?



["hoe", "werkt", "ChatGPT", ",", "wiskundig", "gezien", "?"]

Hoe maken we hier getallen van?

Hoe maken we hier getallen van?

Woorden die qua betekenis op elkaar lijken, staan dichterbij elkaar



Eligijus Bujokas

Mar 5, 2020 · 7 min read · ✨ Member-only · 🎧 Listen



Creating Word Embeddings: Coding the Word2Vec Algorithm in Python using Deep Learning



Betekenis uit tekst leren

The future king is the prince

Daughter is the princess

Son is the prince

Only a man can be a king

Only a woman can be a queen

The princess will be a queen

Queen and king rule the realm

The prince is a strong man

The princess is a beautiful woman

The royal family is the king and queen and their children

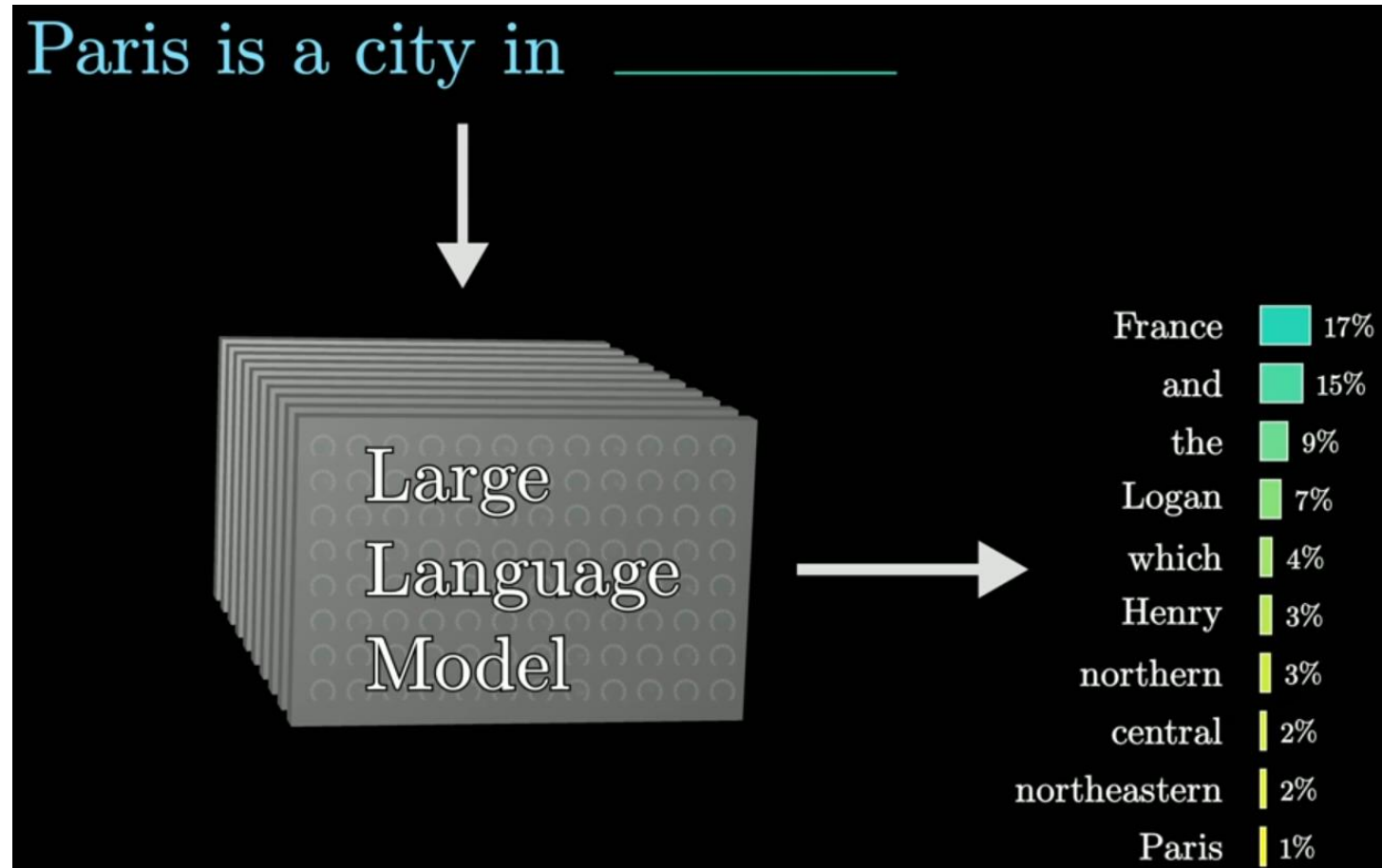
Prince is only a boy now

A boy will be a man

Zonder “stopwoorden”

Oorspronkelijke zin	Zonder a, the, and, is, be, will
The future king is the prince	Future king prince
Daughter is the princess	Daughter princess
Son is the prince	Son prince
Only a man can be a king	Only man can king
Only a woman can be a queen	Only woman can queen
The princess will be a queen	Princess queen
Queen and king rule the realm	Queen king rule realm
The prince is a strong man	Prince strong man
The princess is a beautiful woman	Princess beautiful woman
The royal family is the king and queen and their children	Royal family king queen their children
Prince is only a boy now	Prince only boy now
A boy will be a man	Boy man

Laat het voorspellen beginnen



2.

Curriculum



leren met AI of leren over AI



Welke kerndoelen zijn verbonden met AI?

Digitale geletterdheid

3. **Gedigitaliseerde wereld**

Veiligheid en privacy

Jezelf en de ander

Samenleving en wereld

Kritisch

2. **Ontwerpen en maken**

Creëren

Programmeren

Creatief

1. **Praktische kennis en vaardigheden**

Digitale systemen

Digitale media en informatie

Data

Artificiële Intelligentie

Kundig

We lopen

Kerdoel 21

De leerling zet digitale technologie en digitale media kundig in.

Doelzin

Het gaat hierbij om

D De leerling verkent mogelijkheden en beperkingen van AI.

- beschrijven van de rol en invloed van de kwaliteit en eigenschappen van data voor de werking en resultaten van AI-systemen;
- herkennen van veelvoorkomende AI-systemen en hun toepassingen door bedrijven, instellingen en overheden;
- beschrijven van verschillen tussen op regels gebaseerde digitale systemen en op statistiek gebaseerde AI-systemen;
- doelgericht, verantwoord en kritisch interacteren met een AI-systeem;
- experimenteren met het trainen van AI-systemen.

Aanvulling 3H/V:

- beschrijven van machine learning, expertsystemen en gangbare manieren om AI-systemen te trainen;
- reflecteren op de mogelijkheden en beperkingen van AI-systemen.

ig in.

dschap

Praktisch

Kerdoel

- 21A: D
- 21B: D
- 21C: D
- 21D: D

We lopen de kerndoelen DG vo even bij langs (2)

Ontwerpen en maken

Kerndoel 22: De leerling creëert digitale producten.

- 22A: De leerling gebruikt passende werkwijzen bij het creëren en gebruiken van verschillende typen digitale producten.
- 22B: De leerling programmeert een computerprogramma met behulp van computationele denkstrategieën.

Wiskunde B vwo – tp1



vw-1025-a-25-1-c.pdf
PDF



vw-1025-a-25-1-o (1).pdf
PDF

Kan je een vakdidactisch onderbouwde uitleg van de eerste opgave, want ik begrijp niet wat er gebeurt bij de uitwerkingen van de eerste opgave.

Zeker! We bekijken samen op **vakdidactisch onderbouwde wijze** de **eerste opgave** van het VWO Wiskunde B examen 2025 (tijdvak 1). Dit betreft de opgaven 1 en 2 over een **vierdegraadsfunctie** $f(x) = x^4 - 30x^2$.

3.

Toetsen en AI

AIAS

Toetsing en AI

Reimagining the Artificial Intelligence Assessment Scale: A refined framework for educational assessment. (2025). *Journal of University Teaching and Learning Practice*. <https://doi.org/10.53761/rrm4y757>



Perkins, Furze, Roe & MacVaugh (2024). The AI Assessment Scale

Niveau 1: geen AI

Voorbeeld:
traditionele toets / proefwerk

Doel: meten van *kernvaardigheden* zonder
technologische ondersteuning.



Niveau 2: AI-geassisteerde planning

Voorbeeld:

Leerlingen gebruiken AI om tot een gedegen onderzoek te komen. Leerlingen vragen AI om suggesties te doen voor een onderzoeksopzet en planning.

Doel: ontwikkelen van creatieve en kritische planning, niet eindproductkwaliteit.

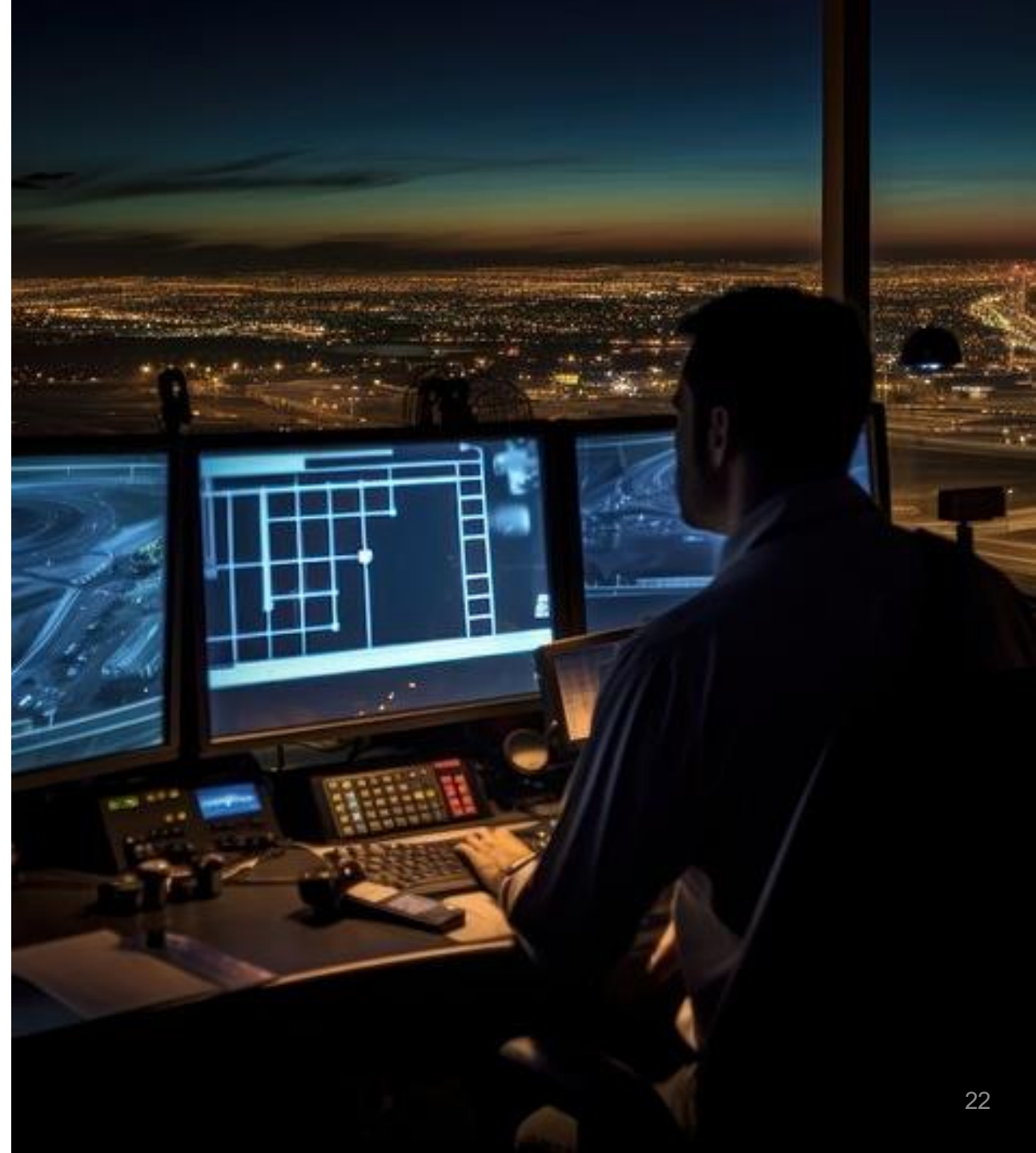


Niveau 3: AI-geassisteerde taakuitvoering

Voorbeeld:

- Gebruik AI om feedback te vragen op een verslag, evt icm een rubric. Herschrijven teksten: vraag AI om per alinea enkele alternatieven voor te stellen.
- Reflectie vereist: hoe beïnvloedde AI hun schrijfstijl en begrip?

Doel: leren met AI, maar behoud van eigen stem en kritisch beoordelingsvermogen.



Niveau 4: Volledige AI

Voorbeeld:

Wiskunde: Maak een poster te maken waarin een open probleem wordt beschreven en opgelost. De poster moet informatie geven over de werkwijze.

Doel: studenten leren *AI regisseren* in plaats van vervangen te worden door AI.



Niveau 5: AI-verkenning

Voorbeeld:

Wiskunde: Leerlingen bouwen een bijlesagent of vergelijkbare AI-tool. Docenten werken samen met leerlingen → co-creatie & evaluatief oordeel centraal.

Doel: verkennen van de grenzen van AI en nieuwe vormen van leren.



4.

Ethiek

Ethiek

Hallucinaties / Overcompensatie

Bias

Black Box

Energie

Macht

Privacy (LinkedIn!)

<https://leonfurze.com/category/ethics/>

<https://www.felienne.com/nl> (nieuwsbrief)





HIER KOMT ALLES SAMEN