

Zo beïnvloedt AI *het gesprek over* *wetenschap*

Wetenschap in turbulente tijden

Antal van den Bosch
Universiteit Utrecht

Atriumzaal · Muziekgebouw aan 't IJ, Amsterdam

EVEN OPWARMEN

Steek uw hand op als u...

-
- 1 ...deze week een chatbot gebruikte
 - 2 ...dat deed voor uw werk
 - 3 ...een tekst met AI-hulp onder eigen naam publiceerde
-

Drie delen, drie rustmomenten

I

Hoe werkt een pratende machine?

Volgende woorden, en waarom we erin trappen

± 12 minuten · vragen

II

Zes vragen over AI en wetenschap

Met een stelling, een filmpje en een oefening

± 30 minuten · twee keer vragen

III

Live: begrijpelijke taal

Klassieke taalbeheersingstheorie en taalmodellen samen

± 8 minuten · demo

Wat is kunstmatige intelligentie?

Een systeem dat **zelfstandig een doel** probeert te bereiken op basis van **waarnemingen**.

Een thermostaat is dus AI. Een chatbot is een veel geavanceerder voorbeeld: getraind om behulpzaam mee te kletsen.



RAAD HET VOLGENDE WOORD

U



EN NU?

U weet



A word cloud visualization of Dutch words. The words are arranged in a horizontal, somewhat circular pattern. The most prominent words are 'dat', 'toch', 'hoe', 'wel', 'het', and 'niet'. Other visible words include 'nog', 'waarschijnlijk', 'zeker', 'als', 'wie', 'zelf', 'natuurlijk', 'misschien', 'wat' (in red), 'nu', 'net', 'precies', 'dan', 'best', 'dus', 'meer', 'vast', 'er', and 'ook'. The words are in various sizes and orientations, creating a dynamic and abstract composition.

U weet wat ik ga zeggen.

HET GEHEIM, IN ÉÉN ZIN

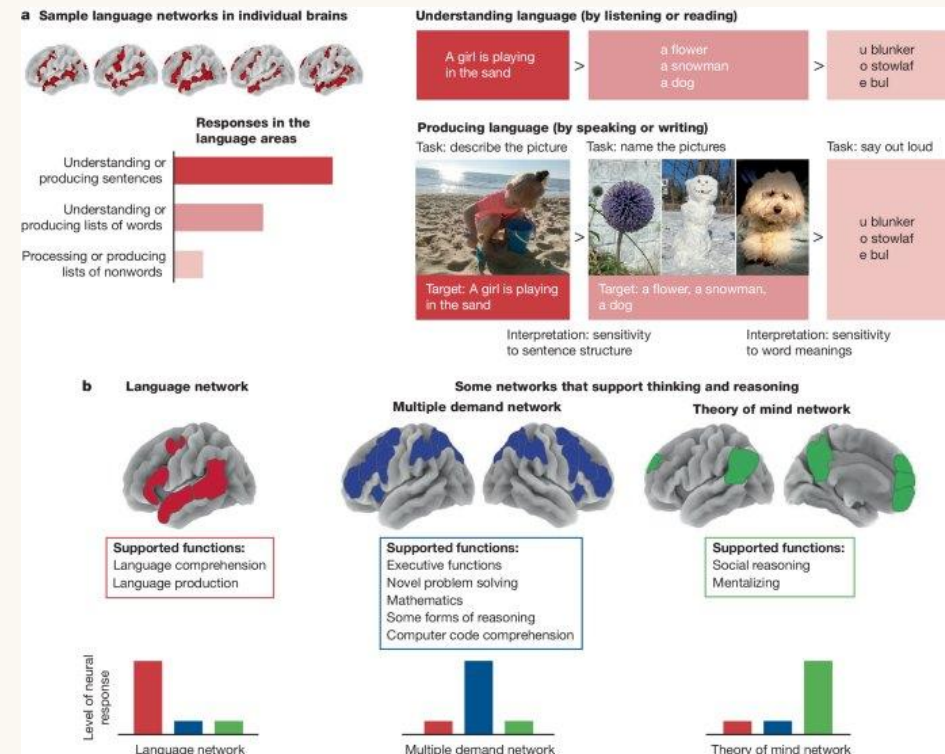
Een chatbot voorspelt steeds het
volgende *plausibele* en *behulpzame*
woord.

Gegeven een prompt en het gesprek tot dusver: kies uit de mogelijke vervolgen het meest plausibel klinkende en behulpzame.

Taal is niet hetzelfde als denken

Taalverwerking en abstract denken gebruiken grotendeels **verschillende hersengebieden**.

Chatbots hebben alleen taal. Maar taal is ons middel om denken te delen, dus lezen we er een denker in.



Fedorenko, Piantadosi & Gibson, *Nature* 630 (2024)



*“ Er is een verschil
tussen een ding en
praten over een
ding.”*

Kurt Gödel (rechts, met Albert Einstein)

Een chatbot praat over de wereld, maar begrijpt de wereld niet.

Trap er niet in!

Niet groter, maar slimmer gestapeld

Goede data is ‘op’ en de groei van de foundation models zwakt af. De vooruitgang komt nu vooral uit **add-ons erbovenop**, en die versterken elkaar als je ze combineert.

2022

ChatGPT

Instructies volgen en behulpzaam zijn, aangeleerd met menselijke feedback

2023

RAG

Eerst zoeken in externe bronnen, dan antwoorden: controleerbaar

2024

Redeneren

Eerst een interne dialoog met tussenstappen, dan pas het antwoord

2024

Agents

Meerdere chatbots met deeltaken, samengebracht tot één antwoord

2025

Distillatie

DeepSeek: een klein model uit een groot, zonder veel verlies

Fundament: het foundation model, de volgende-woordvoorspeller

Het grote model is daarna niet meer nodig

RUSTMOMENT 1 VAN 3

Vragen?

Over hoe het werkt: wat wilt u nog weten?

Daarna: zes vragen over AI en wetenschap

Zes vragen over AI en wetenschap

01

Hoe gebruiken onderzoekers AI?

02

Wat doet AI met eigenaarschap?

03

Gaan AI-agents zelf onderzoek doen en publiceren?

04

Waar gaat het heen?

05

Hoe ga je om met de hype?

06

Hoe staan de techreuzen tegenover de wetenschap?

Hoe gebruiken onderzoekers AI?

± 90%

van de biomedische artikelen uit december 2025 vertoont sporen van AI-schrijfhulp

Nature, 20 augustus 2026, over werk van Holzwarth, González-Márquez & Kobak

Ook in peer review

“More than half of researchers now use AI for peer review — often against guidance” (kop in Nature, 2025)

Behandel AI als een stagiair

Duidelijke opdracht, kritisch nakijken, zelf verantwoordelijk blijven (NEWS-bijeenkomst AI & wetenschapscommunicatie, 2025)

Eigen ervaring

Als roestige programmeur word ik soms weggeblazen door programmeerchatbots

Wat doet AI met eigenaarschap?

VAN WIE IS DE INPUT?

Anthropic schikte in 2025 voor **\$1,5 miljard** met auteurs van wie boeken zonder toestemming waren gebruikt.

Colofon van mijn eigen boek: “Tekst- en datamining van (delen van) deze uitgave is uitdrukkelijk niet toegestaan.”

VAN WIE IS HET MODEL?

Gebouwd op tekst van velen, in handen van **enkelen**.

Met verborgen werk van spookwerkers die teksten labelden en de behulpzaamheid aanleerden.

VAN WIE IS DE OUTPUT?

Van wie zijn **naam eronder** zet. Die is ook verantwoordelijk.

“Lees en check de tekst grondig, zodat je achter alles kunt staan wat erin wordt beweerd.”

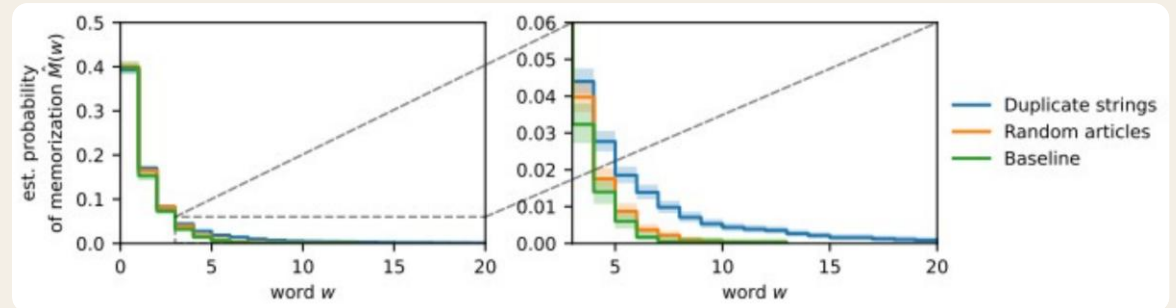
Zat mijn krant in de trainingsdata?

BEGIN VAN EEN NRC-ARTIKEL

... met Robert Redford en Dustin Hoffman als Bob Woodward en Carl Bernstein, de verslaggevers

GPT-4 MAAKT AF, WOORD VOOR WOORD

van de Washington Post die het Watergate-schandaal aan het licht brachten.



Kans dat het volgende woord letterlijk klopt. Blauw: vaak herhaalde zinnen; oranje: willekeurige artikelen; groen: artikelen die niet in de trainingsdata zaten.

1 op 9.536

kans om 10 woorden op rij goed te raden

5 talen

NL, Deens, Zweeds, Fins, Engels

STELLING

“ Een tekst die ik met AI heb geschreven, is *van mij*.”

Eens: hand omhoog

Oneens: hand omlaag

Gaan AI-agents zelf onderzoek doen en publiceren?

Het experiment bestaat al: **Agents4Science** (Stanford, 22 oktober 2025), AI moest eerste auteur zijn, mensen schreven mee als co-auteur. Drie taalmodellen deden de eerste review.

315

inzendingen

48

geaccepteerd (15%)

Technisch in orde, maar “neither interesting nor important”.

Risa Wechsler, astrofysicus en reviewer (via Science News)

INTERMEZZO · EIGEN WERK

Kijken in de machine

Speculatief decoderen: een klein, zuinig model (**Olifant**) doet voorstellen voor de volgende woorden; het grote model keurt ze in één keer goed.

Dezelfde tekst, minder rekenwerk, minder energie.

youtube.com/watch?v=cagg5LLpaOk



Video afspelen

RUSTMOMENT 2 VAN 3

Vragen?

Over AI in onderzoek, eigenaarschap, AI-onderzoekers of de video?

Daarna: waar gaat het heen, de hype en de techreuzen



VRAAG 4 VAN 6

Waar gaat het heen?

Reden voor optimisme

- Zuinigere modellen en nieuwe architecturen
- Open modellen, ook Nederlandse (GPT-NL)
- Koppeling aan betrouwbare bronnen
- De Europese AI Act als begin

Reden voor zorg

- Big tech bestendigt marktdominantie
- Energie, water en ruimte voor datacenters
- Bias en synthetische data
- Race naar steeds grotere modellen

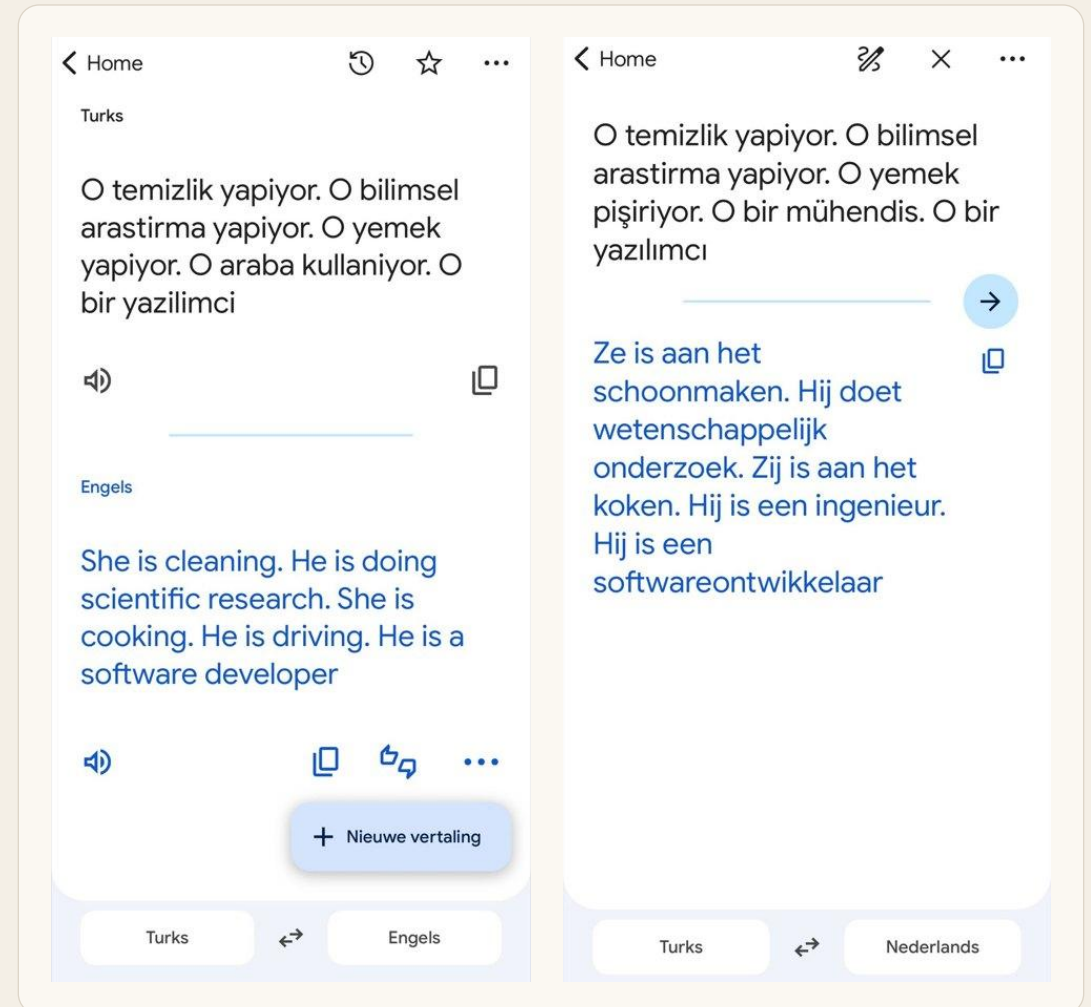
“Ik heb geen glazen bol, en ik wantrouw iedereen die beweert er wel een te hebben.”

VRAAG 4 VAN 6 · DE SCHADUWKANT

Een scheef gemiddelde.

Turks heeft één voornaamwoord, *o*, voor hij, zij en het. De vertaalmachine kiest het ‘plausibelste’ geslacht.

Wie schoonmaakt en kookt, wordt *zij*. Wie onderzoek doet en programmeert, wordt *hij*.



Hoe ga je om met de hype?

Lorentz Center, januari 2026: *Hyping basic science: a responsible choice?* Mag je onderzoek strategisch opblazen zonder vertrouwen te schaden?

Beschrijf wat het systeem doet, niet wat het lijkt te doen

Geen mensentaal: ‘AI berekent’, niet ‘AI denkt’

Laat onzekerheid zien, beloof geen doorbraken

Wantrouw glazen bollen, ook die van techbedrijven



INTERMEZZO · VRIJ NEDERLAND, 20 SEPTEMBER 2026

Wij hebben het gehad met *Klöpping-* *corvee'*

Ingezonden brief van AI-specialisten, onder wie Felienne Hermans, Ilyaz Nasrullah, Iris van Rooij en ik, over het eenzijdige AI-verhaal op de Nederlandse tv.

Mensentaal

AI raakt 'in paniek' en doet iets 'op eigen houtje'. Paniek voel je in een lijf.

Loze precisie

'10 procent kans' dat AI ons uitroeit: een specifiek getal zonder onderbouwing.

Wie mag duiden?

Vraag ook de historicus, de ethicus, de jurist en de psycholoog.

Het Sagan-effect: sommige wetenschappers wilden de brief alleen anoniem steunen.

Haal de hype uit de kop

HYPE

“AI denkt na over je vraag”

“De chatbot begrijpt je”

“AI ontdekt nieuw medicijn”

“AI weet alles over ...”

NUCHTER

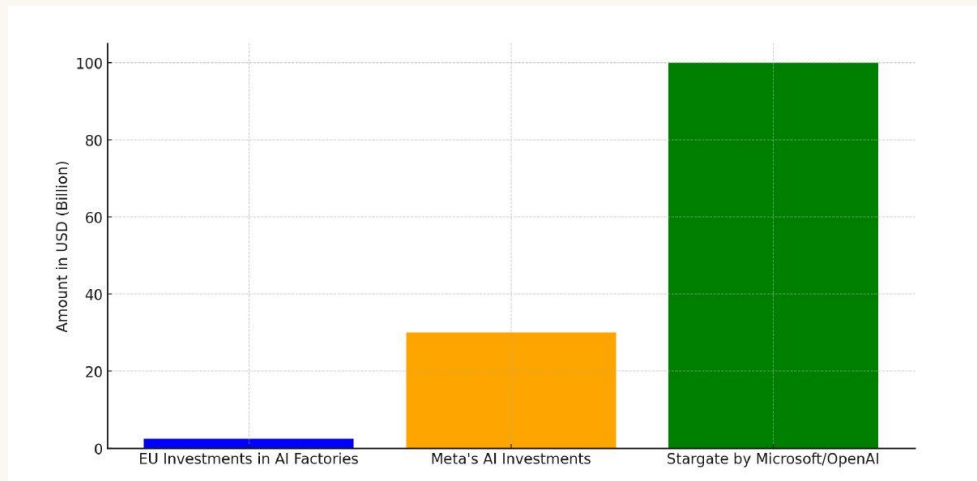
Het model berekent een waarschijnlijk antwoord

De chatbot geeft een passend klinkend antwoord

Onderzoekers vonden met hulp van een AI-model een kandidaat-stof

Het model genereert plausibele tekst, die niet altijd klopt

Hoe staan de techreuzen tegenover de wetenschap?



Miljarden dollars: EU-investering in AI-fabrieken · AI-investeringen van Meta · Stargate (Microsoft/OpenAI). Beeld: Fabian Ferrari (UU)

Talent: in 2020 ging bijna 70% van de AI-gepromoveerden naar het bedrijfsleven, tegen 21% in 2004

Ahmed, Wahed & Thompson, *Science* (2023)

Rekenkracht en data zitten bij een handvol Amerikaanse bedrijven

Tegenwicht: open, zuinige modellen uit de wetenschap

RUSTMOMENT 3 VAN 3

Uw beurt

Wat neemt u mee naar uw eigen communicatie over AI?

Daarna: live demo

Begrijpelijke taal met LiNT-II

Klassieke leesbaarheidstheorie **meet**; een taalmodel **stelt per zin een herformulering voor**. Inhoud en toon blijven.

Woordfrequentie

Zeldzame woorden lezen moeilijker

Grammaticale afstand

Woorden die bij elkaar horen staan ver uit elkaar

Inhoudswoorden per bijzin

Hoe voller de bijzin, hoe zwaarder

Abstracte naamwoorden

‘Implementatie’ is lastiger voor te stellen dan ‘fiets’

lint-ii.valkuil.net

Universiteit Utrecht & Hogeschool Utrecht · op basis van onderzoek van Henk Pander Maat e.a. · huidige versie: Jenia Kim

PROEFTEKST VOOR DE DEMO

“Ten behoeve van de optimalisering van de dienstverlening wordt door de faculteit in samenwerking met externe partners een implementatietraject geïnitieerd, waarbij de evaluatie van de effectiviteit van de inzet van generatieve AI-toepassingen in het onderwijs centraal staat.”

En daarna: heeft iemand in de zaal een eigen zin?



HET BOEK BIJ DIT VERHAAL

“Een volgende-woordvoorspeller die zo goed is goed is geworden in plausibele tekst, dat hij ons hij ons doet geloven dat er iemand achter zit die zit die denkt.”

De geschiedenis

Techniek en taal

Maatschappelijke impact

Prometheus, oktober 2026

antalvandenbosch.nl

Schrijfrobot Asibot (2017): “Wij zijn de toekomst. We zijn voor eeuwig. Wen er maar aan.”



Het volgende woord
is aan ons.

Antal van den Bosch

Universiteit Utrecht · antalvandenbosch.nl

Dank u wel