

Proloog bij deze herziening

In de periode sinds de publicatie van *Chatten met Napoleon* heeft de wereld van generatieve AI zich in een razendsnel tempo ontwikkeld. Waar een reguliere herziening maar eens in de twee tot vijf jaar nodig is, gaan de veranderingen qua mogelijkheden en technieken zó snel, dat een herziening van dit boek nu al nodig is. Deze herziene editie is een weerspiegeling van deze voortdurende verandering, een essentieel aspect van het veld waarin wij, zowel als docenten en onderwijskundigen, alsmede als technisch specialisten, ons begeven.

De kern van ons boek blijft onveranderd: het bieden van een diepgaand inzicht in de verantwoorde toepassing van AI in het onderwijs. Echter, gezien de recente vooruitgang in de technologie vonden we het noodzakelijk om enkele hoofdstukken bij te werken en de vele werkvormen te verfijnen met nieuwe perspectieven, inzichten uit onderzoek en praktijk en de tips en ervaringen die we in de tussentijd hebben opgedaan. Deze herziening omvat zodoende niet alleen de nieuwste ontwikkelingen, maar reflecteert ook op de ethische, pedagogische en praktische vragen die deze ontwikkelingen met zich meebrengen.

In deze proloog willen we het belang benadrukken van voortdurende bijscholing en aanpassing in een wereld waar kennis snel veroudert en de nieuwe tools en technieken je om de oren vliegen. Als docent is het vaak lastig om dit goed bij te houden, en precies daarom schreven wij dit boek: als handvat. We nodigen je uit om samen met ons deze reis voort te zetten en te verkennen hoe generatieve AI de toekomst van het onderwijs blijft vormgeven.

Inhoud

Voorwoord	5
Proloog bij deze herziening	7
Inleiding	13
Deel 1 Over AI	19
1 Onder de motorkap	21
1.1 Een korte geschiedenis	21
1.2 Kunnen machines denken?	24
1.3 Over generatieve AI	29
1.4 Aandacht volstaat	31
1.5 Het belang van (goede) data en training	39
1.6 Andere generatieve technieken	43
2 Prompt engineering	47
2.1 Wat is een prompt?	47
2.2 Prompting voor taalgeneratie	49
2.3 Prompting voor beeldgeneratie	63
2.4 Andere tools, plug-ins en software	72
3 Impact op onderwijs	75
3.1 De docent blijft	75
3.2 Nieuwe vormen van interactie	78
3.3 Mogelijke inzet in het leerproces	80
3.4 Risico's en beperkingen	82
3.5 De impact op kennis en kritisch denken	90
3.6 De impact op toetsing	93
3.7 De impact op schrijfoopdrachten	100
3.8 Analyseer je (blended) leerreis	103
3.9 Adviezen voor actie	107

Deel 2 Werkvormen 111

Inleiding 113

Werkvormen voor de docent 115

Werkvorm 1 Ontwikkel, versterk of concretiseer je visie op onderwijs 118

Werkvorm 2 Ontwikkel persona's 122

Werkvorm 3 Verbeter de constructieve afstemming 124

Werkvorm 4 Creëer, analyseer of verbeter je beoogde leeruitkomsten 127

Werkvorm 5 Creëer een lesplan of vak-/cursusstructuur 130

Werkvorm 6 Werk een opzet voor een les of college uit 133

Werkvorm 7 Bedenk activerende opdrachten 135

Werkvorm 8 Verbeter je (directe) instructie 137

Werkvorm 9 Werk de inrichting van de leeromgeving uit 140

Werkvorm 10 Hervorm toetsen naar of ontwerp een alternatieve toetsvorm 142

Werkvorm 11 Herontwerp schrijfp opdrachten 144

Werkvorm 12 Kijk schrijfp opdrachten na 147

Werkvorm 13 Creëer op groei gerichte rubrieken voor feedback en beoordeling 149

Werkvorm 14 Creëer exittickets 152

Werkvorm 15 Genereer groepsfeedback op basis van individuele feedback 155

Werkvorm 16 Maak een evaluatieplan 157

Werkvorm 17 Maak een samenvatting van tekst, beeld, video en/of audio 160

Werkvorm 18 Creëer een rijke diavoorstelling 163

Werkvorm 19 Genereer kennisclips van A tot Z 166

Werkvorm 20 Genereer voorbeelden of casuïstiek en laat concepten uitleggen of visualiseren 169

Werkvorm 21 Genereer quizvragen bij leerinhoud 171

Werkvorm 22 Ontwikkel flashcards (of andere studiehulpmiddelen) 175

Werkvormen voor bij het leerproces 177

Werkvorm 23 Gebruik een virtuele onderwijsassistent 178

Werkvorm 24 Maak AI-beleid 180

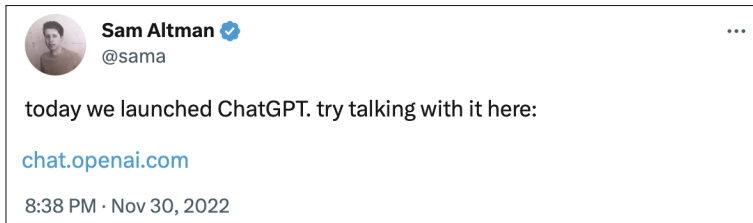
Werkvorm 25 Bespreek AI met je leerlingen of studenten 182

Werkvorm 26 Oefen met kritische evaluatie 184

Werkvorm 27 Organiseer groepsdiscussies rondom ethische dilemma's 187

Werkvorm 28	Analyseer output op vooringenomenheden (biases)	190
Werkvorm 29	Benut een schrijfcoach	192
Werkvorm 30	Train taalvaardigheid	195
Werkvorm 31	Vertaal de wereld om je heen	197
Werkvorm 32	Houd een dagboek bij en laat het analyseren	199
Werkvorm 33	Vertel een (multimediaal) verhaal	201
Werkvorm 34	Schrijf sollicitatiebrieven en stageverzoeken	203
Werkvorm 35	Oefen een sollicitatie- of stagegesprek	205
Werkvorm 36	Gebruik reken-/wiskundehulp	207
Werkvorm 37	Ondersteun je onderzoek	209
Werkvorm 38	Leer coderen en programmeren	211
Werkvorm 39	Werk met de socratische methode	213
Werkvorm 40	Chat met Napoleon (en andere rollenspellen)	215
Werkvorm 41	Kloon je stem	218
Werkvorm 42	Speel Triviant met de leerinhoud	220
Werkvorm 43	Maak je eigen avatar	223
Slotwoord		225
Bijlagen		227
Bijlage 1	Begrippenlijst	227
Bijlage 2	Prompt-werkblad voor taalgeneratie	229
Bijlage 3	Prompt-werkblad voor beeldgeneratie	230
Bijlage 4	Vaardigheden van de docent anno nu	231
Bijlage 5	Checklist voor het herkennen van AI-teksten	234
Bijlage 6	Checklist voor het herkennen van AI-beelden	235
Bijlage 7	Reflectievragen AI-beleid	236
Bijlage 8	Checklist AI-gebruik	237
Bijlage 9	Sjabloon AI-beleid	239
Bijlage 10	Analyseer vooringenomenheden	242
Register		245
Literatuur		247
Bronnen figuren		250
Over de auteurs		251
Dankwoord		253

Inleiding



Figuur 1 De aankondiging van ChatGPT

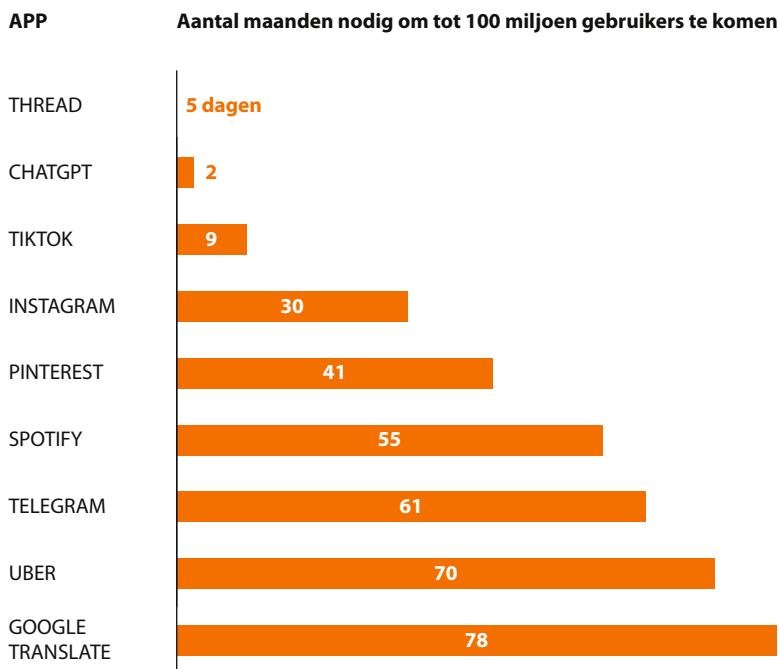
Dit verhaal begint bij één simpele tweet van Sam Altman. De jonge, gedreven directeur van het bedrijf OpenAI die zijn chatbot ChatGPT eind november 2022 lanceerde (zie figuur 1). ChatGPT is een generatieve AI-tool die met verschillende technieken in staat is om verschillende taken uit te voeren, zoals taal en beeld analyseren en genereren, vragen beantwoorden, data analyseren, teksten samenvatten, en het internet doorzoeken. En al deze taken doet deze tool verbazingwekkend goed. Over honderd jaar staat dit moment waarschijnlijk in de geschiedenisboeken als de start van het wereldwijde en groot-schalige gebruik van generatieve AI in diverse sectoren – ook in het onderwijs. Of zijn tegen die tijd alle geschiedenisboeken verdwenen?

Wat volgde was ronduit bizar: een explosie aan nieuwsberichten, webinars, whitepapers, blogs, meningen, ervaringen en ga zo maar door, over die ene, simpele chatbot. Nooit eerder was er een bedrijf dat zó snel tot 100 miljoen gebruikers kwam: in slechts twee maanden. Ter vergelijking: TikTok deed er negen maanden over, Instagram dertig en Spotify maar liefst vijfenvijftig (zie figuur 2). En ook al is het record van ChatGPT inmiddels van de troon gestoten door X-rivaal Threads (die in 2023 binnen vijf dagen de 100 miljoen gebruikers bereikte), nog altijd zet de groei van het gebruik van AI-tools zich dagelijks voort.

De resultaten waren – en zijn nog steeds – verbluffend. Ook al bestond de technologie achter de chatbot al een aantal jaren, nu pas werden ‘gewone’ burgers bereikt. En die sloegen steil achterover. Dit soort systemen creëert immers op basis van een simpele opdracht (ook wel ‘prompt’ genoemd) metaforische poëzie, legt glashelder uit wat het verschil is tussen een appel en een peer, schrijft socialemediaberichten in de stijl van William Shakespeare en maakt het mogelijk om een fictief gesprek te voeren met niemand minder dan Napoleon Bonaparte. Tot dusver was er nog nooit een machine die dit zó snel en zó menselijk kon doen. En waar ChatGPT in november 2022 nog beperkt was tot het

genereren van taal, zijn de mogelijkheden inmiddels uitgebreid tot meerdere modaliteiten (zoals beeld en audio). Bovendien is ChatGPT lang niet meer de enige openbaar toegankelijke chatbot met multimodale mogelijkheden.

Tegelijkertijd riep – en roept – de techniek vragen op, zoals: ‘Hoe kan een chatbot dit soort dingen?’, ‘Waarom spuugt hij soms klinkklare onzin uit?’ en ‘Wat betekent dit voor onze maatschappij en onze publieke waarden?’ Terechte vragen, waar nog lang niet alle antwoorden op zijn gevonden. Of we die überhaupt ooit vinden, is met de snelheid waarin deze technologieën zich ontwikkelen maar de vraag.



Figuur 2 Aantal maanden nodig om tot 100 miljoen gebruikers te komen

Ook verschenen berichten over ongewenste toepassingen, vooral in het onderwijs. Kranten stonden bol van alarmerende berichten over scholieren en studenten die hun huiswerk door de chatbot lieten doen. Tsja, als jij tegen je zin in een opstel moet schrijven, waarom zou je dat dan niet door een computer laten doen? Die doet het vaak nog beter ook. De servers van OpenAI raakten dan ook geregeld overbelast doordat slimme tieners en studenten de tool eerder hadden ontdekt dan hun docenten en deze intensief gingen gebruiken.

Dit brengt de academische integriteit behoorlijk in het geding. Een belangrijke zorg is dan ook een verhoogd risico op plagiaat en oneerlijk gebruik van AI-tools door leerlingen en studenten. Dit kan verstreckende gevolgen hebben,

vooral binnen vakgebieden die sterk afhankelijk zijn van geschreven input of het reproduceren van kennis. Daarom is het essentieel dat docenten duidelijke richtlijnen en beleid opstellen met betrekking tot het gebruik van AI in onderwijs. Het gaat dan overigens niet om plagiaatdetectie en bestraffen van gebruikers, maar om het stimuleren en organiseren van verantwoord gebruik (zie box 1). Denk aan het aanmoedigen van kritisch denken, het expliciteren van toepassing bij het leerproces en het ontwikkelen van opdrachten die unieke en persoonlijke inzichten van leerlingen of studenten vereisen. Hoe je dit kunt doen, komt in dit boek uitvoerig aan bod.

Box 1: Plagiaatdetectie voor generatieve AI is zinloos



Het detecteren van door AI gegenereerde tekst blijkt een complexe uitdaging, zelfs met gespecialiseerde plagiaatdetectoren en digitale watermerken. Uit recent onderzoek blijkt dat de huidige plagiaatdetectoren voor door AI geschreven teksten beperkt succesvol zijn (Sadasivan et al., 2023). OpenAI's eigen detector identificeerde in een test bijvoorbeeld slechts 26% van ChatGPT's output (inmiddels is hier door OpenAI zelf de stekker uit getrokken, om redenen die al genoemd zijn).

Daar komt bij dat het veld zich zo enorm snel ontwikkelt, dat je morgen alweer achterloopt met een systeem van vandaag. Bovendien kunnen zelfs kleine tekstwijzigingen of parafrazeringen (zelfs als je die door een taalmodel zelf laat doen) de plagiaatdetectoren listig omzeilen. Maar ook zogenoemde valspositieven vormen een probleem: bijna tien procent van 'echte' teksten wordt als nep gemarkeerd. Erger nog, zelfs de Amerikaanse grondwet en Shakespeares Macbeth zijn door zo'n detector aangemerkt als door AI geschreven teksten.

Bovendien is plagiaat niet nieuw. Er zijn bedrijven die hele scripties of profielwerkstukken voor je kunnen schrijven. Verbieden leidt tot een vals gevoel van veiligheid. Een *hotspot* of VPN – een digitale omweg – is zo gefixt en de ontwikkelingen gaan zo enorm snel dat het is als dweilen met de kraan open, terwijl men ondertussen de kansen van generatieve AI negeert. Laat staan dat men zich afvraagt waarom leerlingen en studenten überhaupt zouden willen frauderen. Zolang we een systeem in stand houden dat hen daartoe aanzet, ligt het probleem bij dat systeem en niet bij leerlingen of studenten zelf. Kortom, plagiaatdetectie voor door AI geschreven teksten in onderwijs is als een pleister plakken, zonder eerst de wond goed schoon te maken.

Generatieve AI-tools, oftewel tools die automatisch nieuwe output genereren op basis van gegeven input, zorgen voor disruptieve innovatie in onderwijs (zie figuur 3). Plat gezegd: we moeten er iets mee. En daarmee bedoelen we niet dat

we allemaal een tool als ChatGPT moeten gaan gebruiken, nee, we bedoelen dat we deze nieuwe technologieën kritisch dienen te beschouwen. Ons lesgeven en het leren zullen op sommige plekken zelfs ingrijpend (moeten) veranderen. En dat kan leiden tot een paradigmashift: compleet nieuwe manieren van denken en werken, waarvan je je vaak nog geen voorstelling kunt maken.

Incrementele innovatie	Disruptieve innovatie
Probleem is goed begrepen	Probleem is niet goed begrepen
Bestaande markt, voorspelbaar	Nieuwe markt, onvoorspelbaar
Innovatie leidt tot verbetering, middels incrementele stappen	Innovatie leidt tot radicale verandering
Bestaande methodes zijn afdoende	Bestaande methodes passen niet meer

Figuur 3 Het verschil tussen incrementele en disruptieve innovatie

Het is echter niet allemaal rozengeur en maneschijn. Generatieve AI-tools brengen veel moois, maar kennen ook serieuze gevaren en beperkingen (zie paragraaf 3.2). Zo ook in het onderwijs. Enerzijds zijn er kansen, bijvoorbeeld voor het bieden van gepersonaliseerd onderwijs, snelle feedback, ontwikkeling van mediawijsheid, bevordering van inclusiviteit en diversiteit, creatiever onderwijs en werkdrukverlaging. De titel van dit boek is daar een prachtig voorbeeld van: hoe gaaf is het om te kunnen chatten met een historisch figuur als Napoleon Bonaparte, die animerend vertelt over de slag bij Waterloo en alle vragen van leerlingen of studenten beantwoordt? Ja, dat kán dus nu. Aan de andere kant roept dit soort technologie ook ethische vraagstukken op. Denk aan bedreigingen rondom academische integriteit, het belang van kennis en schrijfvaardigheid, privacyvraagstukken en uitdagingen rondom intellectueel eigendom. Om nog maar niet te spreken over de milieu-impact.

Kortom, net als elke nieuwe technologie met fantastische beloften, heeft ook deze een keerzijde. Meerdere zelfs. En om je zo goed mogelijk te wapenen tegen uitwassen en de juiste koers te varen, kun je die keerzijden maar beter zo snel

mogelijk doorgronden. Een brede, maatschappelijke dialoog over de rol van AI in onderwijs is essentieel: van de Tweede Kamer tot de docentenkamer. Want *AI is here to stay*.

Daarom is ons advies: verbied generatieve AI niet. Sterker nog: stimuleer het gebruik ervan. Houd als docent, school of opleiding bij hoe je AI gebruikt en laat de leerlingen of studenten dit ook doen. Experimenteer en probeer, in een gecontroleerde omgeving. Laat generatieve AI voor je werken, ontdek hoe de technologie de werkdruk kan verlagen en leerprocessen kan verrijken, maar onderzoek ook alle beperkingen en risico's en wapen je daartegen.

Precies daarbij helpt dit boek.

Leeswijzer

Dit boek gaat in op de impact van generatieve AI op het onderwijs. Enkele basisprincipes van hoe deze systemen onder de motorkap werken passeren de revue, uitdagingen en kansen worden besproken en er wordt beschreven op welke manieren je deze technologieën optimaal kunt inzetten in je onderwijs. De focus ligt hierbij voornamelijk op het werken met taalmodellen en beeldtechnieken, maar soms wordt er ook verwezen naar andere soorten toepassingen. Dit boek richt zich op docenten in het voortgezet onderwijs, middelbaar beroepsonderwijs en hoger onderwijs, al zijn de vele inzichten in dit boek ook bruikbaar voor leerkrachten in het basisonderwijs en natuurlijk elke andere docent, trainer, coach of wie dan ook die zich bezighoudt met leerprocessen en kenniswerk.

In de hoofdstukken die volgen, komen diverse onderwerpen aan bod. De onderwijspraktijk staat daarbij steeds centraal. Deel I van dit boek gaat over (generatieve) AI in algemene zin. Hoofdstuk 1 vertelt over de geschiedenis van AI, gaat in op de zijtak van generatieve AI en neemt een kijkje onder de motorkap van dit soort systemen. In hoofdstuk 2 staat het werken met generatieve AI centraal. In concrete, praktische taal wordt uitgelegd hoe je effectieve instructies geeft (het zogenoemde *prompting*) aan AI-tools die werken op basis van taal, zoals ChatGPT, Midjourney of Gemini. Vervolgens staat in hoofdstuk 3 de impact op het onderwijs centraal. Er wordt onder meer stilgestaan bij de waarde van kennis, de paradigmashift rondom toetsing, het omvormen van schrijfopdrachten en het analyseren van je eigen onderwijs om zo kansen voor AI-inzet te identificeren.

Het tweede deel beslaat het grootste deel van het boek en bestaat volledig uit werkvormen om (generatieve) AI voor je te laten werken. In twee categorieën komen tal van inspirerende strategieën aan bod, zowel voor jou als docent aan de organisatiekant van onderwijs als de inzet van generatieve AI bij het