

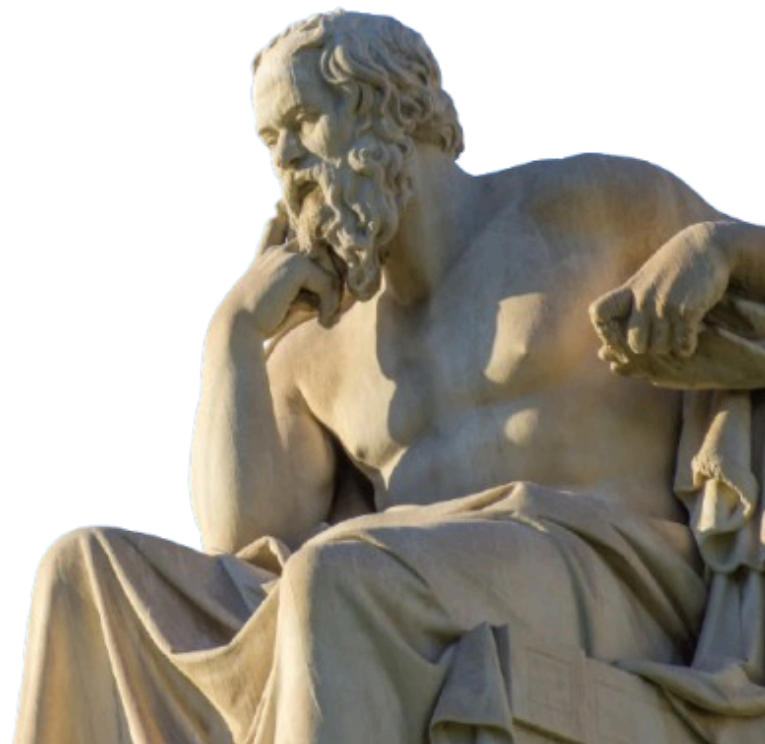
AI in het onderwijs; de docent

Felix Brekelmans

11 jan. 2025

*“De ware kracht van leren ligt in samenwerking met AI. Een van de tijdloze pijlers van onderwijs is kritisch denken. Om dit bij kinderen te ontwikkelen, moeten we hen aanmoedigen **eerst zelfstandig** na te denken. Laat hen vervolgens AI inzetten om de vraag te analyseren, hier een betekenisvolle dialoog over aan te gaan en hun begrip te verdiepen door iteratie. Dit herhalende proces is essentieel om hen te vormen tot uitzonderlijke meesters in het werken met AI, betrokken leerlingen en scherpe, kritische denkers.”*

Felix, 2025



Inhoudsopgave	Pagina
1. <u>Inleiding</u>	3
○ Doel en inspiratie	
○ Waarom deze handleiding?	
○ Focus op de EU AI Act en het gebruik van AI in het onderwijs	
2. <u>Stap-voor-stap begeleiding: Genereren van lesmateriaal</u>	4
○ Stap 1: Basisprincipes van prompting	
○ Stap 2: Verfijn je prompts voor beter resultaat	
○ Stap 3: Gebruik AI voor creatieve ideeën	
○ Stap 4: Maak het interactief	
○ Stap 5: Optimaliseer en personaliseer	
○ Stap 6: Experimenteer en leer	
3. <u>Hoofdstuk: Custom GPT ontwikkelen</u>	10
○ Wat is een Custom GPT?	
○ Stap 1: Bereid je voor	
○ Stap 2: Maak een Custom GPT	
○ Stap 3: Train je Custom GPT	
○ Afsluiting: Gebruik je Custom GPT in de praktijk	
4. <u>Hoofdstuk 2: Dialoog en Socratisch Onderwijs</u>	15
○ De kracht van balans in onderwijs: dialoog als sleutel	
○ AI als partner in het socratisch onderwijsproces	
○ Soft skills ontwikkelen in samenwerking met AI	
○ Conclusie: Het evenwicht tussen mens en technologie	
5. <u>Hoofdstuk 3: Handleiding voor Docenten</u>	18
○ Niveau 0: Geen AI-gebruik	
○ Niveau 1: Verkenner	
○ Niveau 2: AI Ondersteunend	
○ Niveau 3: AI Collaboratief	
○ Niveau 4: AI Pionier	
○ Niveau 5: Ethiek & Toepassing	
6. <u>Hoofdstuk 4: Stapsgewijze implementatie in de praktijk</u>	20
○ Hoe start je met AI in jouw school of klas?	
○ Richtlijnen en best practices voor een succesvolle integratie	
7. <u>Hoofdstuk: Het Gebruik van AI in de 5 Fasen van Onderzoeken en Ontwerpen</u>	22
○ Fase 1: Oriëntatie	
○ Fase 2: Verdieping	
○ Fase 3: Ontwerpfase	
○ Fase 4: Realisatie	
○ Fase 5: Presenteren	
○ Conclusie	
8. <u>Conclusie</u>	25
9. <u>Literatuurlijst</u>	26

Inleiding

Doel en inspiratie

Artificiële Intelligentie (AI) is niet langer een verre toekomstdroom, maar een krachtig hulpmiddel dat nu al een waardevolle rol kan spelen in het onderwijs. Voor docenten biedt AI talloze mogelijkheden om het onderwijs te verrijken, efficiënter te maken en beter aan te laten sluiten op de behoeften van leerlingen. Of het nu gaat om het automatiseren van tijdrovende administratieve taken, het vinden van inspiratie voor creatief lesontwerp, of het ondersteunen van leerlingen bij het ontwikkelen van kritische en creatieve vaardigheden, AI kan een gamechanger zijn.

Deze handleiding is geschreven om docenten te helpen AI op een effectieve en verantwoorde manier in te zetten. We bespreken niet alleen de praktische toepassingen, maar besteden ook aandacht aan de ethische en juridische aspecten van AI. Met de komst van de EU AI Act wordt het steeds belangrijker om bewust om te gaan met AI, waarbij 'human oversight', menselijk toezicht, een centrale rol speelt.

Waarom deze handleiding?

De wereld verandert snel, en het onderwijs moet meebewegen. AI biedt kansen om het onderwijs toekomstbestendig te maken, maar alleen als docenten begrijpen hoe ze deze technologie kunnen benutten. Deze handleiding is bedoeld om docenten te inspireren en te ondersteunen bij het ontdekken van de mogelijkheden van AI. Het doel is niet alleen om innovatie te stimuleren, maar ook om vaardigheden voor de 21e eeuw te ontwikkelen.

Met deze handleiding willen we docenten een praktisch en toegankelijk overzicht bieden, zodat zij AI met vertrouwen kunnen integreren in hun onderwijspraktijk. Laten we samen ontdekken hoe AI het onderwijs kan versterken, altijd met een kritische blik en een focus op wat écht belangrijk is: het welzijn en de ontwikkeling van leerlingen.

Focus op de EU AI Act en het gebruik van AI in het onderwijs

Als je AI wilt inzetten voor het beoordelen van werk, het geven van summatieve beoordeling/feedback op het werk van leerlingen, of andere taken waarbij AI een doorslaggevende rol speelt, valt dit onder de hoog-risicocategorie volgens de EU AI Act. Dit betekent dat er strikte eisen gelden voor transparantie, verantwoording en menselijk toezicht.

Stap-voor-stap begeleiding: Genereren van lesmateriaal

Stap 1: Basisprincipes van prompting

Begin met eenvoudige prompts om te ontdekken hoe AI je kan helpen bij het maken van lesmateriaal over fotosynthese.

- **Start eenvoudig:** Vraag de AI om een basisuitleg of werkblad.
 - Voorbeeld: "Maak een werkblad over fotosynthese voor groep 8."
 - Resultaat: AI genereert een algemeen werkblad met basisvragen, zoals:
 - Wat is fotosynthese?
 - Noemt de belangrijkste stappen van fotosynthese.
- **Wees specifiek over het doel:** Vertel de AI wat het doel is van het lesmateriaal.
 - Voorbeeld: "Maak een werkblad over fotosynthese voor groep 8, gericht op het begrijpen van de basisconcepten."
 - Resultaat: AI voegt vragen toe die gericht zijn op de basisprincipes, zoals:
 - Welke rol spelen bladgroenkorrels bij fotosynthese?
 - Waarom is zonlicht belangrijk voor fotosynthese?
- **Geef context:** Voeg details toe over het niveau, de lengte of het format.
 - Voorbeeld: "Maak een werkblad over fotosynthese voor groep 8, met 10 meerkeuzevragen en 2 open vragen, gericht op basisconcepten."
 - Resultaat: AI maakt een werkblad met vragen zoals:
 - Meerkeuze: Welk gas nemen planten op tijdens fotosynthese?
 - a) Zuurstof
 - b) Koolstofdioxide
 - c) Stikstof
 - Open vraag: Leg uit waarom fotosynthese belangrijk is voor het leven op aarde.

Nu begrijp je hoe prompts werkt en hoe de kwaliteit van je vragen (prompts) invloed heeft op de resultaten. Wees vooral niet bang om te experimenteren, want door te spelen met de mogelijkheden ontwikkel je jezelf tot een AI-expert. Jouw pad naar expertise wordt gevormd door ervaring en nieuwsgierigheid.

Stap 2: Verfijn je prompts voor beter resultaat

Nu je de basis kent, kun je je prompts verfijnen om meer gerichte en bruikbare resultaten te krijgen.

- **Specificeer het type lesmateriaal:**
 - Voorbeeld: "Maak een quiz over fotosynthese voor groep 8, met 10 meerkeuzevragen en antwoorden."
 - Resultaat: AI genereert een quiz met vragen zoals:
 - Wat is het eindproduct van fotosynthese?
 - a) Glucose
 - b) Water
 - c) Zuurstof
- **Voeg leerdoelen toe:**
 - Voorbeeld: "Maak een werkblad over fotosynthese voor groep 8, gericht op het herkennen van de verschillende fasen en het begrijpen van de rol van zonlicht."
 - Resultaat: AI voegt vragen toe die specifiek gericht zijn op de fasen van fotosynthese en de rol van zonlicht, zoals:
 - Noem de twee hoofdstadia van fotosynthese.
 - Waarom is zonlicht essentieel voor de lichtreactie?
- **Geef aan hoe het eruit moet zien:**
 - Voorbeeld: "Maak een werkblad over fotosynthese voor groep 8, met een mix van meerkeuzevragen, open vragen en een afbeelding van een bladgroenkorrel."
 - Resultaat: AI maakt een werkblad met een mix van vragen en een beschrijving van waar de afbeelding geplaatst kan worden.

Stap 3: Gebruik AI voor creatieve ideeën

AI kan ook helpen om creatieve invalshoeken te bedenken voor je lesmateriaal over fotosynthese.

- **Vraag om suggesties:**
 - Voorbeeld: "Geef me 5 creatieve manieren om fotosynthese uit te leggen aan groep 8."
 - Resultaat: AI suggereert ideeën zoals:
 - Een rollenspel waarbij leerlingen de rol van zonlicht, water en koolstofdioxide spelen.
 - Een experiment waarbij leerlingen het effect van licht op planten onderzoeken.
- **Laat AI voorbeeldvragen bedenken:**
 - Voorbeeld: "Bedenk 5 voorbeeldvragen over fotosynthese voor groep 8, gericht op de rol van chlorofyl."
 - Resultaat: AI genereert vragen zoals:
 - Wat is de functie van chlorofyl bij fotosynthese?
 - Waarom hebben bladeren een groene kleur?
- **Combineer onderwerpen:**
 - Voorbeeld: "Maak een werkblad dat fotosynthese en ecologie combineert, bijvoorbeeld door de rol van planten in het ecosysteem te benadrukken."
 - Resultaat: AI maakt een werkblad met vragen zoals:
 - Hoe dragen planten bij aan de zuurstofvoorziening in een ecosysteem?
 - Waarom zijn planten belangrijk voor andere organismen?

Stap 4: Maak het interactief

AI kan helpen om interactief lesmateriaal te creëren, zoals quizzen of groepsopdrachten.

- **Maak een quiz:**
 - Voorbeeld: "Maak een quiz over fotosynthese voor groep 8, met 10 meerkeuzevragen en een scoreformulier aan het einde."
 - Resultaat: AI genereert een quiz met vragen en een instructie voor het scoreformulier.
- **Ontwerp een groepsopdracht:**
 - Voorbeeld: "Bedenk een groepsopdracht over fotosynthese voor groep 8, waarbij leerlingen een poster moeten maken over het proces."
 - Resultaat: AI geeft een beschrijving van de opdracht, inclusief een lijst met onderwerpen die op de poster moeten worden behandeld.
- **Voeg een spelelement toe:**
 - Voorbeeld: "Maak een werkblad over fotosynthese voor groep 8, waarbij leerlingen een woordzoeker moeten oplossen met termen die met fotosynthese te maken hebben."
 - Resultaat: AI maakt een woordzoeker met termen zoals "chlorofyl", "zonlicht", "glucose", en "koolstofdioxide".

Woordzoeker:

mathematica

Copy code

F	A	O	T	T	R	S	U	O	E
L	I	D	O	A	I	E	C	G	I
U	T	G	O	E	L	N	I	G	O
S	C	H	L	O	R	O	F	Y	L
A	N	R	O	P	O	L	P	N	O
I	D	S	R	T	H	R	N	G	I
S	Y	A	E	O	L	L	W	S	A
G	L	U	C	O	S	E	E	T	H
E	A	O	E	A	D	N	E	C	E
S	U	O	Y	R	D	I	G	I	T
T	R	S	W	P	L	O	I	T	F
E	R	U	P	P	Y	E	M	N	A

Woorden die je moet vinden: Fotosynthese, Chlorofyl, Glucose, Water, Zuurstof, Koolstofdioxide, Zonlicht, Bladeren, Wortels & Plant.

Stap 5: Optimaliseer en personaliseer

Als je tevreden bent met het resultaat, kun je het lesmateriaal verder optimaliseren en personaliseren.

- **Vraag om aanpassingen:**
 - Voorbeeld: "Maak de vragen over fotosynthese iets moeilijker, geschikt voor groep 8."
 - Resultaat: AI past de vragen aan, bijvoorbeeld door meer detail te vragen over de chemische reacties.
- **Voeg persoonlijke elementen toe:**
 - Voorbeeld: "Maak een werkblad over fotosynthese voor groep 8, met vragen over de favoriete planten van de leerlingen."
 - Resultaat: AI voegt vragen toe zoals:
 - Welke plant vind jij het interessantst en waarom?
 - Hoe denk je dat fotosynthese werkt bij die plant?

Stap 6: Experimenteer en leer

De kracht van AI ligt in de mogelijkheid om snel te experimenteren. Probeer verschillende prompts uit en ontdek wat het beste werkt voor jouw onderwijspraktijk.

- **Test verschillende tools:** Probeer verschillende AI-tools (zoals ChatGPT, Claude, Deepseek, of andere) om te zien welke het beste past bij jouw behoeften.
- **Leer van de resultaten:** Als een prompt niet het gewenste resultaat oplevert, pas hem dan aan en probeer opnieuw.
- **Deel je ervaringen:** Bespreek met collega's hoe zij AI gebruiken en leer van elkaar.

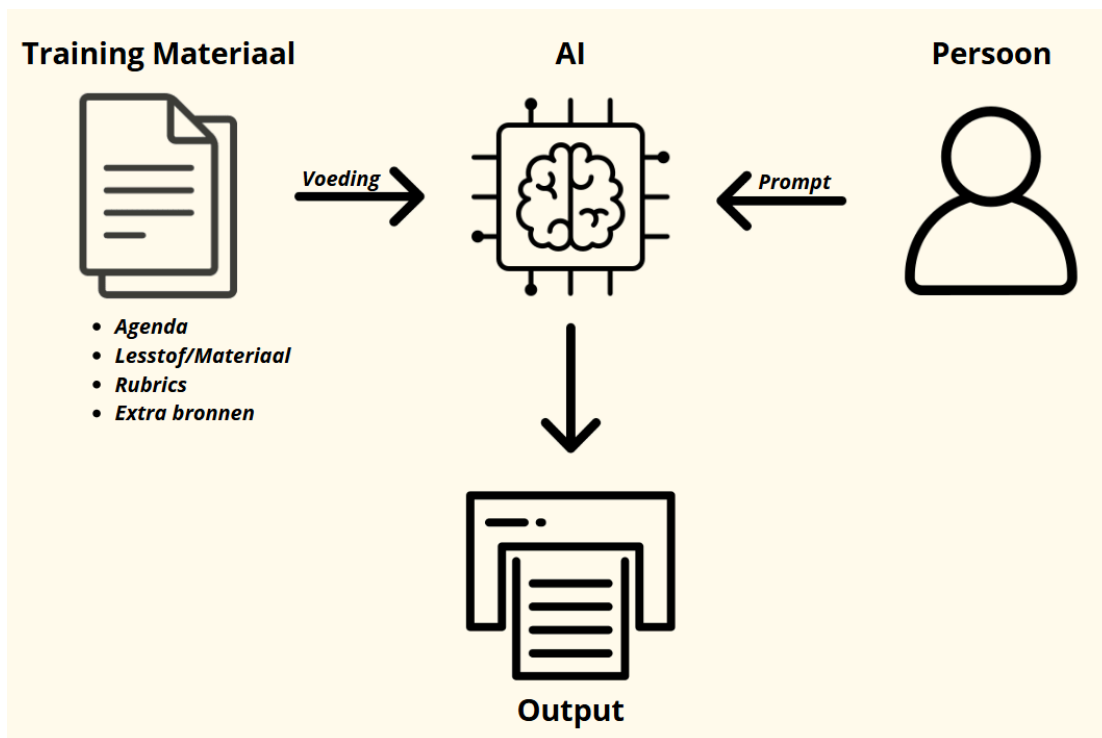
Met deze stappen kun je AI effectief inzetten om snel en efficiënt lesmateriaal over fotosynthese te genereren. Begin eenvoudig, verfijn je aanpak, en ontdek hoe AI je kan helpen om tijd te besparen en creatieve lessen te ontwerpen!

Hoofdstuk: Custom GPT ontwikkelen

Wat is een Custom GPT?

Een Custom GPT is een aangepaste versie van ChatGPT die je kunt configureren om taken uit te voeren die specifiek zijn afgestemd op jouw behoeften. Je kunt het model trainen met:

- **Specifieke instructies:** Bijvoorbeeld hoe het lesmateriaal eruit moet zien of welke feedback het moet geven.
- **Eigen data:** Zoals lesplannen, beoordelingscriteria of voorbeelden van goed leerlingewerk.
- **Doelgerichte prompts:** Om ervoor te zorgen dat de output precies past bij wat jij nodig hebt.



Stap 1: Bereid je voor

Voordat je begint met het maken van een Custom GPT, is het belangrijk om duidelijk te hebben wat je wilt bereiken. Stel jezelf de volgende vragen:

- **Wat is het doel van mijn Custom GPT?**
 - Bijvoorbeeld: Het genereren van werkbladen, het geven van feedback op opdrachten, of het bedenken van creatieve lesideeën.
- **Welke informatie heeft de AI nodig?**
 - Bijvoorbeeld: Beoordelingscriteria, voorbeelden van goed werk, of specifieke leerdoelen.
- **Hoe wil je dat de output eruitziet?**
 - Bijvoorbeeld: Formele feedback, interactieve quizzen, of visueel aantrekkelijke werkbladen.

Stap 2: Maak een Custom GPT

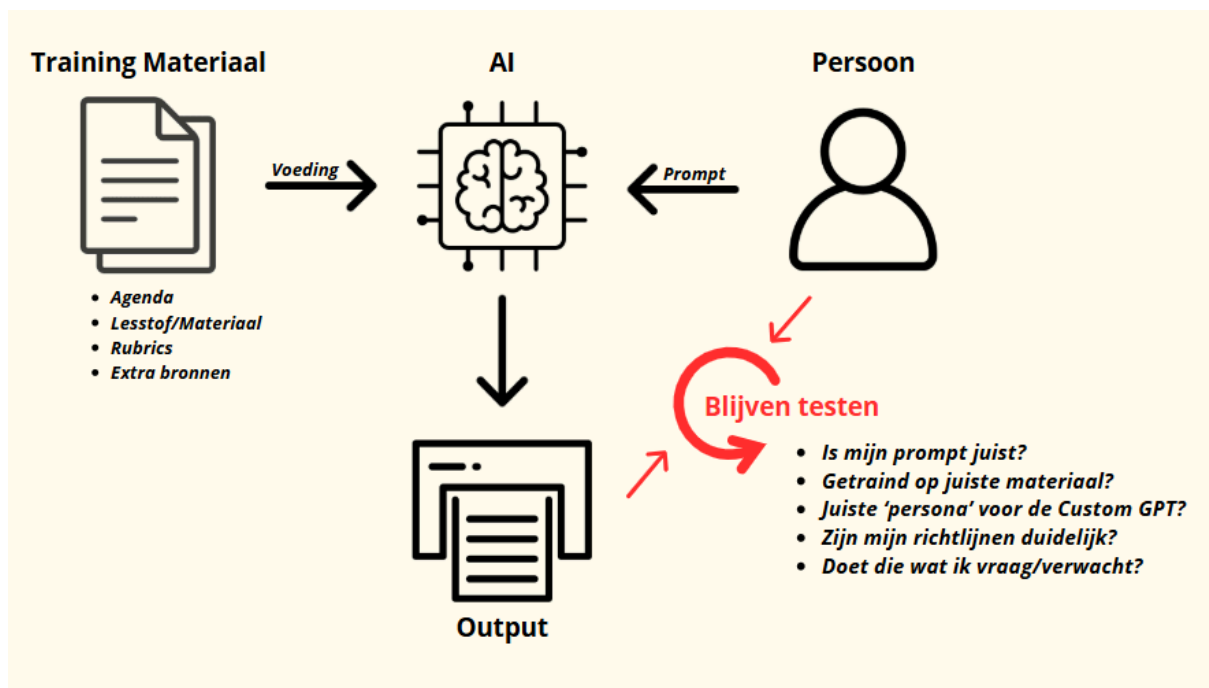
Volg deze stappen om je eigen Custom GPT te maken in ChatGPT:

- **Ga naar de GPT Builder:**
 - Log in op ChatGPT en navigeer naar de Explore GPTs > +Create. Dit is de tool waarmee je je eigen GPT kunt configureren.
- **Geef je GPT een naam en beschrijving:**
 - Bijvoorbeeld:
 - Naam: "Lesmateriaal Generator voor Biologie"
 - Beschrijving: "Deze GPT helpt bij het maken van werkbladen, quizzen en feedback over biologieonderwerpen zoals fotosynthese."
- **Voer specifieke instructies in:**
 - Leg uit wat de GPT moet doen en hoe deze moet reageren.
Bijvoorbeeld:
 - "Genereer werkbladen over fotosynthese voor groep 8, met een mix van meerkeuzevragen en open vragen."
 - "Geef feedback op leerlingenvoerwerk op basis van de volgende criteria: duidelijkheid, nauwkeurigheid en creativiteit."
 - Beschrijf precies hoe de bot moet reageren, welke persona hij moet aannemen en hoe hij jouw documenten moet gebruiken. Wees specifiek in je instructies, zodat de bot jouw verwachtingen begrijpt en de gewenste interactie kan leveren.
- **Upload relevante data:**
 - Als je specifieke informatie wilt toevoegen, zoals beoordelingscriteria of voorbeelden van goed werk, kun je deze uploaden. Dit helpt de GPT om beter aan te sluiten bij jouw behoeften.
 - Rubrics, reflectiemodellen, voorbeelden van goed en fout werk, voeg alles toe wat relevant is. Zorg ervoor dat je duidelijk uitlegt hoe de CustomGPT dit materiaal moet gebruiken in de instructie sectie. Dit helpt de bot om precies aan te sluiten bij jouw wensen.
- **Test en verfijn:**
 - Test de GPT door een paar prompts in te voeren en bekijk de resultaten. Pas de instructies aan als de output niet precies is wat je zoekt.

Stap 3: Train je Custom GPT

Om ervoor te zorgen dat je Custom GPT optimaal presteert, is het belangrijk om deze actief te trainen en te testen. Dit doe je door de GPT vragen te stellen, taken te geven en te controleren of de output overeenkomt met wat je verwacht. Als de GPT niet het gewenste resultaat geeft, is dat vaak een teken dat er onduidelijkheden zitten in je instructies, het aangeleverde materiaal of de manier waarop je de GPT hebt geconfigureerd.

- **Stel duidelijke grenzen:**
 - Geef aan wat de GPT niet moet doen. Bijvoorbeeld:
 - "Geef geen feedback zonder eerst de criteria te controleren."
 - "Maak geen werkbladen die te moeilijk zijn voor groep 8."
 - Dit sluit aan op duidelijke richtlijnen te geven wat je niet wil.



Afsluiting: Gebruik je Custom GPT in de praktijk

Nu je Custom GPT klaar is, hoef je niet meer door allerlei prompts en fases heen om tot het gewenste resultaat te komen. Je hebt namelijk een tool gecreëerd die specifiek is afgestemd op jouw taak en doeleinde. Je Custom GPT is gevoed met al het benodigde materiaal, heeft een duidelijk gedefinieerd persona, duidelijke instructies en schrijfinstructies. Dit betekent dat je simpelweg een vraag kunt stellen, en de GPT doet de rest, precies zoals jij het wilt.

- **Blijf optimaliseren:**
 - Een Custom GPT is nooit helemaal af. Blijf experimenteren en verfijnen om ervoor te zorgen dat de output altijd aan je verwachtingen voldoet.
 - **Evalueer de resultaten:**
 - Bekijk regelmatig of de output van de GPT nog steeds aansluit bij je behoeften.
 - **Pas de instructies aan:**
 - Als je nieuwe ideeën hebt of andere eisen stelt, pas dan de instructies van je GPT aan.
 - **Deel je ervaringen:**
 - Bespreek met collega's hoe zij Custom GPT's gebruiken en leer van elkaar.

Conclusie

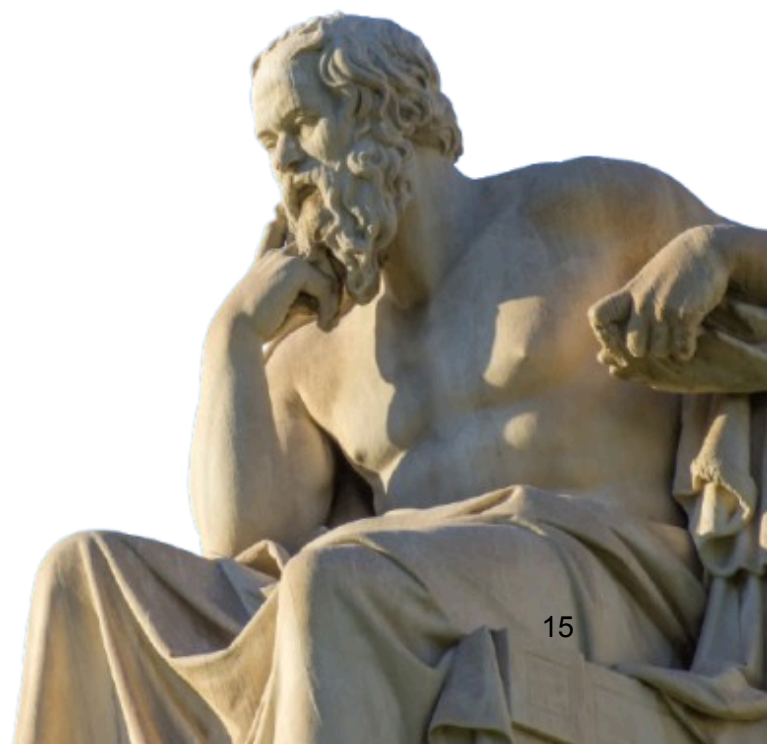
Met een Custom GPT kun je AI op maat maken voor jouw onderwijspraktijk. Of je nu lesmateriaal wilt genereren, feedback wilt geven, of creatieve ideeën wilt opdoen, een Custom GPT kan je helpen om tijd te besparen en je lessen nog effectiever te maken. Begin eenvoudig, experimenteer, en ontdek hoe je AI kunt inzetten als een waardevolle partner in je onderwijs!

Hoofdstuk 2: Dialoog en Socratisch Onderwijs

De kracht van balans in onderwijs: dialoog als sleutel

Recente onderzoeken wijzen uit dat het gebruik van AI in het onderwijs pas echt waardevol wordt wanneer het onderdeel is van een gebalanceerde samenwerking tussen docent, leerling en AI. Hierbij speelt dialoog een sleutelrol:

- **Kritisch denken stimuleren:** Dialoog moedigt leerlingen aan om eigen inzichten te formuleren, vragen te stellen en complexe verbanden te leggen.
- **Diepgaand leren bevorderen:** Socratisch onderwijs helpt leerlingen om verder te denken dan oppervlakkige antwoorden door reflectie en het verkennen van verschillende perspectieven.
- **Sociale vaardigheden ontwikkelen:** Door middel van gesprekken leren leerlingen beter communiceren, luisteren en samenwerken. AI biedt ondersteuning bij het verrijken van deze dialoog, maar alleen in combinatie met de begeleiding van een docent en de actieve betrokkenheid van de leerling ontstaat echte meerwaarde.



AI als partner in het socratisch onderwijsproces

- **AI als inspiratiebron voor vragen:**

- AI kan helpen bij het genereren van doordachte, relevante vragen die docenten en leerlingen ondersteunen in het kritisch denkproces.

Bijvoorbeeld:

- Een docent vraagt de AI om vragen over ethische dilemma's rondom kunstmatige intelligentie te formuleren, zoals:
 - "Wat betekent verantwoordelijkheid in een wereld met autonome machines?"
 - "Kunnen we een AI-systeem ooit volledig vertrouwen, en waarom (niet)?"
- Deze vragen vormen de basis voor een diepgaande klassendiscussie.

- **AI om reflectie en argumentatie te ondersteunen:**

- AI kan leerlingen helpen bij het structureren van hun gedachten en het formuleren van argumenten. Denk bijvoorbeeld aan:
 - Een leerling bespreekt een ethische kwestie met een AI-tool, die vragen stelt als:
 - "Hoe zou je jouw standpunt onderbouwen met feiten?"
 - "Welke tegenargumenten kun je bedenken, en hoe zou je daarop reageren?"
 - De docent begeleidt de leerling hierbij, stimuleert kritisch denken en voorkomt dat AI-gestuurde antwoorden klakkeloos worden overgenomen.

Tip:

"De ware kracht van leren ligt in samenwerking met AI. Een van de tijdloze pijlers van onderwijs is kritisch denken. Om dit bij kinderen te ontwikkelen, moeten we hen aanmoedigen eerst zelfstandig na te denken. Laat hen vervolgens AI inzetten om de vraag te analyseren, hier een betekenisvolle dialoog over aan te gaan en hun begrip te verdiepen door iteratie. Dit herhalende proces is essentieel om hen te vormen tot uitzonderlijke meesters in het werken met AI, betrokken leerlingen en scherpe, kritische denkers."

Felix, 2025

Soft skills ontwikkelen in samenwerking met AI

In de symbiose tussen docent, AI en leerling ligt een unieke kans om essentiële vaardigheden te ontwikkelen:

- **Kritisch denken:** Door samen te werken met AI leren leerlingen informatie analyseren, vragen stellen en weloverwogen beslissingen nemen. De docent blijft echter de regisseur die deze vaardigheden in context plaatst.
- **Communicatie en samenwerking:** AI kan gesimuleerde gesprekken of debatten faciliteren, terwijl de docent leerlingen coacht in effectief communiceren.
- **Creativiteit en probleemoplossend vermogen:** AI biedt inspiratie voor innovatieve opdrachten, terwijl de docent leerlingen helpt om deze ideeën praktisch en kritisch uit te werken.

Conclusie: Het evenwicht tussen mens en technologie

AI biedt pas echte meerwaarde wanneer het in balans wordt ingezet: als ondersteunend hulpmiddel dat leerlingen en docenten helpt om samen verder te denken en leren. Zelfstandig nadenken, AI als sparringpartner benutten en hierover in dialoog gaan vormen een krachtig drieluik. Het is aan de docent om deze balans te bewaken en ervoor te zorgen dat AI geen vervanging wordt, maar een versterking. Op deze manier bereiden we leerlingen voor op een toekomst waarin kritisch denken, creativiteit en samenwerking centraal staan, met technologie als waardevolle bondgenoot.

Hoofdstuk 3: Handleiding voor Docenten

In dit hoofdstuk bieden we een praktische handleiding voor docenten die AI willen integreren in hun onderwijspraktijk. Van beginnende gebruikers tot ervaren experts, dit hoofdstuk helpt je om je eigen niveau te bepalen, biedt concrete voorbeelden voor in de klas en geeft richtlijnen voor ethisch en effectief gebruik van AI.

Niveau 0: Geen AI-gebruik

- De docent gebruikt geen AI en heeft mogelijk weinig kennis van de mogelijkheden ervan.
- Verzamelt basiskennis over wat AI is en hoe het werkt.
- Neemt de eerste stap door zich te oriënteren op mogelijkheden voor lesvoorbereiding en organisatie.

Niveau 1: Verkenner

- Gebruikt AI om snel ideeën of informatie te verzamelen ter inspiratie.
- Toetst en evalueert AI-output door eigen vakkennis en bronnen te raadplegen.
- Experimenteert met eenvoudige prompts om beter te begrijpen hoe de tool werkt.

Niveau 2: AI Ondersteunend

- Automatiseert onderdelen van nakijkwerk en feedbackformuleringen voor eigen gebruik.
- Genereert en verfijnt lesmateriaal of planningen met behulp van AI.
- Bespreekt AI-uitkomsten met collega's om de kwaliteit van het eigen werk te verbeteren.

Niveau 3: AI Collaboratief

- Automatiseert complexe taken, zoals volledige lessen, toetsvragen en rubrics.
- Ontwikkelt gepersonaliseerde sjablonen en checklists om repetitief werk te vereenvoudigen.
- Integreert AI in de eigen workflow voor efficiënter beheer en organisatie.

Niveau 4: AI Pionier

- Ontwerpt maatwerk-AI-toepassingen (CustomGPT, chatbots, geavanceerde analyses) voor administratieve en didactische taken.
- Bouwt en onderhoudt AI-tools om volledige processen – van planning tot evaluatie – te automatiseren.
- Experimenteert met innovatieve AI-oplossingen en deelt best practices met het team of de instelling.

Niveau 5: Ethiek & Toepassing

- Meester in het toepassen van AI, waarbij de focus verschuift naar de ethische implicaties en verantwoordelijkheid in gebruik in bredere context.

Hoofdstuk 4: Stapsgewijze implementatie in de praktijk

Hoe start je met AI in jouw school of klas?

Het integreren van AI in het onderwijs kan overweldigend lijken, maar door een stapsgewijze aanpak toe te passen, wordt het proces beheersbaar en effectief. Hieronder worden de belangrijkste stappen beschreven om AI succesvol in jouw school of klas te introduceren:

1. Inventariseer de behoeften en doelen:

- Bepaal waarom je AI wilt inzetten. Wil je administratieve processen automatiseren, gepersonaliseerd leren bevorderen, of leerlingen voorbereiden op de toekomst?
- Maak een lijst van uitdagingen waar AI mogelijk een oplossing voor kan bieden.

2. Verken beschikbare AI-tools:

- Onderzoek welke AI-oplossingen al beschikbaar zijn voor het onderwijs. Denk aan tools voor taalverwerking, analyse van leerresultaten of apps die gepersonaliseerd leren ondersteunen.
- Test verschillende tools en bepaal welke aansluiten bij de behoeften van jouw school of klas.

3. Creëer draagvlak:

- Informeer en betrek alle belanghebbenden, zoals collega-docenten, leerlingen, ouders en schoolleiding.
- Organiseer workshops of presentaties om het potentieel van AI te demonstreren en misvattingen weg te nemen.

4. Stel een implementatieplan op:

- Bepaal de tijdlijn voor de introductie van AI-tools.
- Definieer verantwoordelijkheden en taken voor het implementatieteam.
- Maak een budget en plan voor eventuele trainingen.

5. **Start met een pilot:**

- Kies een klein project of een specifieke klas om AI te testen.
- Verzamel feedback van docenten en leerlingen over het gebruik en de effectiviteit van de AI-tool.

6. **Evalueer en schaal op:**

- Analyseer de resultaten van de pilot en bepaal of de AI-toepassing breder kan worden ingezet.
- Pas het implementatieplan aan op basis van lessen uit de pilot.

7. **Zorg voor continue begeleiding en verbetering:**

- Organiseer regelmatige trainingen voor docenten om hun vaardigheden met AI-tools te ontwikkelen.
- Monitor het gebruik en de impact van AI en blijf verbeteren op basis van nieuwe inzichten.

Richtlijnen en best practices voor een succesvolle integratie

Een succesvolle integratie van AI vraagt om aandacht voor enkele belangrijke principes:

- **Ethisch gebruik van AI:** Zorg ervoor dat AI-tools voldoen aan privacy- en veiligheidsnormen. Informeer ouders en leerlingen transparant over het gebruik van data.
- **Focus op ondersteuning, niet vervanging:** AI moet docenten ondersteunen, niet vervangen. Gebruik AI om repetitieve taken te verminderen, zodat docenten zich kunnen richten op persoonlijke begeleiding.
- **Betrek leerlingen actief:** Leer leerlingen hoe AI werkt en hoe ze er kritisch mee om kunnen gaan. Dit bevordert digitale geletterdheid en kritisch denken.
- **Wees geduldig:** Het kost tijd om AI effectief te integreren. Sta open voor experimenten en accepteer dat niet alles direct vlekkeloos verloopt.

Hoofdstuk: Het Gebruik van AI in de 5 Fasen van Onderzoeken en Ontwerpen

Kunstmatige intelligentie (AI) biedt krachtige hulpmiddelen om socratisch, creatief en kritisch denken te bevorderen in het proces van onderzoeken en ontwerpen. In dit hoofdstuk bespreken we hoe AI ingezet kan worden tijdens de vijf fasen: oriëntatie, verdieping, ontwerpfase, realisatie en presenteren.

Fase 1: Oriëntatie

De oriëntatiefase draait om het verkennen van het probleem of de opdracht en het vaststellen van de onderzoeksvraag of ontwerpopgave.

- **Toepassing van AI:**
 - **Informatie verzamelen:** AI kan grote hoeveelheden data analyseren en gestructureerde samenvattingen genereren. Hiermee wordt snel een eerste beeld van het onderwerp verkregen.
 - **Socratisch denken:** AI kan reflectieve vragen stellen, zoals: "Welke aannames liggen ten grondslag aan dit probleem?" of "Wat zijn de ethische implicaties van deze kwestie?" Dit stimuleert een diepere verkenning.
 - **Creatief denken:** Generatieve AI kan brainstormideeën aandragen of onconventionele invalshoeken voorstellen.
 - **Kritisch denken:** Door scenario's te simuleren of te testen, kan AI helpen beoordelen of de onderzoeksvraag relevant en haalbaar is.

Fase 2: Verdieping

In de verdiepingsfase wordt de gekozen vraag of probleemstelling verder uitgewerkt.

- **Toepassing van AI:**
 - **Data-analyse:** AI-tools zoals machine learning kunnen patronen, trends en correlaties in grote datasets ontdekken.
 - **Socratisch denken:** AI kan hypothetische vragen genereren, zoals: "Wat als we deze factor elimineren?" of "Hoe verandert de uitkomst onder andere omstandigheden?"
 - **Creatief denken:** AI kan alternatieve onderzoeksmethoden of nieuwe theorieën aandragen om verder te verkennen.
 - **Kritisch denken:** AI kan inconsistenties signaleren in de redenering en suggesties bieden om deze te verbeteren.

Fase 3: Ontwerpfase

In de ontwerpfase wordt een concept of prototype ontwikkeld dat het probleem oplost of de onderzoeksvraag beantwoordt.

- **Toepassing van AI:**
 - **Simulaties en prototypes:** AI kan ondersteunen bij het ontwikkelen van visuele of functionele prototypes en het simuleren van scenario's.
 - **Socratisch denken:** Door gerichte vragen te stellen over ontwerpkeuzes, zoals: "Wat zijn de gevolgen als dit onderdeel wordt aangepast?"
 - **Creatief denken:** Generatieve AI kan innovatieve ontwerpideeën aandragen.
 - **Kritisch denken:** AI kan prototypes analyseren en feedback geven op hun functionaliteit en haalbaarheid.

Fase 4: Realisatie

In deze fase wordt het gekozen ontwerp of de oplossing uitgevoerd en getest.

- **Toepassing van AI:**
 - **Procesoptimalisatie:** AI kan helpen bij het plannen en coördineren van complexe taken.
 - **Socratisch denken:** AI kan reflectieve vragen stellen over de uitvoering, zoals: "Zijn er efficiëntere methoden beschikbaar?"
 - **Creatief denken:** AI kan alternatieve uitvoeringsmethoden voorstellen om het proces te verbeteren.
 - **Kritisch denken:** Door analyse van resultaten kan AI inzicht geven in de effectiviteit van het ontwerp en verbeterpunten aanreiken.

Fase 5: Presenteren

De resultaten worden gepresenteerd aan een publiek of opdrachtgever.

- **Toepassing van AI:**
 - **Visualisaties:** AI kan helpen bij het maken van geavanceerde presentaties, zoals interactieve dashboards en visuele rapportages.
 - **Socratisch denken:** AI kan anticiperen op mogelijke vragen van het publiek, zoals: "Hoe onderbouwt dit de gekozen aanpak?"
 - **Creatief denken:** AI kan bijdragen aan een aantrekkelijkere en originelere presentatie door storytellingtechnieken en visuele stijlen voor te stellen.
 - **Kritisch denken:** AI kan suggesties doen om de presentatie overtuigender en beter onderbouwd te maken.

Conclusie

AI kan in elke fase van onderzoeken en ontwerpen een cruciale rol spelen bij het bevorderen van socratisch, creatief en kritisch denken. Het stelt ons in staat om efficiënter en effectiever te werken, terwijl het tegelijkertijd de kwaliteit en diepgang van het proces verhoogt. Door AI op een strategische en doordachte manier in te zetten, wordt het potentieel van het onderzoeken en ontwerpen volledig benut.

Afsluitende conclusie

In een tijd waarin technologie een steeds prominentere rol speelt in ons onderwijs, biedt de symbiose tussen mens, machine, leerling en leraar ongekennde kansen om leren naar een hoger niveau te tillen. Deze samenwerking staat centraal in een toekomstgericht onderwijsmodel waarin zowel innovatie als menselijke verbinding een cruciale rol spelen.

Artificiële intelligentie (AI) is geen vervanging voor de leraar, maar een versterking. Het biedt mogelijkheden om administratieve lasten te verlichten, creativiteit te stimuleren en gepersonaliseerd leren te bevorderen. Tegelijkertijd blijft de leraar de regisseur van het leerproces, die met wijsheid en empathie richting geeft aan de inzet van technologie. De leerling wordt in dit proces niet slechts een gebruiker van AI, maar een actieve deelnemer die door dialoog en kritisch denken wordt voorbereid op een complexe wereld.

De kracht van AI ligt in haar vermogen om repetitieve taken over te nemen en nieuwe perspectieven te bieden. Maar haar ware waarde komt pas tot uiting in samenwerking met menselijke intelligentie. Door AI te gebruiken als sparringpartner en inspiratiebron, kunnen leerlingen en docenten samen ontdekken, leren en creëren. Deze balans tussen mens en technologie bevordert niet alleen cognitieve vaardigheden, maar stimuleert ook de ontwikkeling van soft skills zoals communicatie, samenwerking en probleemoplossend vermogen.

Met een doordachte integratie van AI kunnen we een toekomst vormgeven waarin onderwijs niet alleen efficiënter, maar ook betekenisvoller wordt. Het is aan ons, als docenten en opvoeders, om deze symbiose te omarmen en te zorgen dat AI een waardevolle bondgenoot wordt in ons streven naar beter onderwijs. Want uiteindelijk blijft het menselijke element de kern van leren en ontwikkeling, ondersteund door de kracht van technologie.

Felix Brekelmans

11 januari 2024

Literatuurlijst

Abbes, F., Bennani, S., & Maalel, A. (2024). Generative AI and Gamification for Personalized Learning: Literature Review and Future Challenges. *SN Computer Science*, 5(8). <https://doi.org/10.1007/s42979-024-03491-z>

Admin. (2024, 6 april). De geschiedenis van onderwijs: hoe we zijn gekomen waar we nu zijn - Taalvariatie.

HondenHut.

<https://taalvariatie.nl/de-geschiedenis-van-onderwijs-hoe-we-zijn-gekomen-waar-we-nu-zijn/>

Allen, K., Kern, M. L., Crawford, J., Cowling, M., Vo, D., & Waters, L. (2024). The SEARCH for AI-Informed Wellbeing Education: A Conceptual Framework. In *Springer eBooks* (pp. 277–291).

https://doi.org/10.1007/978-3-031-46238-2_14

Athanasiadis, P. I. (2024, 12 december). Hoe kunstmatige intelligentie in te passen in onderwijs? *WUR*.

<https://www.wur.nl/nl/nieuws/hoe-kunstmatige-intelligentie-in-te-passen-in-onderwijs.htm>

Bas. (2024, 22 juli). *Met deze wetgeving rond AI hebben scholen te maken*. Kennisnet.

<https://www.kennisnet.nl/artificial-intelligence/met-deze-wetgeving-rond-ai-hebben-scholen-te-maken/>

Batista, J., Mesquita, A., & Carnaz, G. (2024). Generative AI and Higher Education: Trends, Challenges, and Future Directions from a Systematic Literature Review. *Information*, 15(11), 676.

<https://doi.org/10.3390/info15110676>

Browning, R., Nakosteen, M. K., Riché, P., Huq, M. S., Anweiler, O., Arnove, R. F., Swink, R. L., Lauwerys, J. A., Szyliowicz, J. S., Ipfling, H., Vázquez, J. Z., Meyer, A. E., Chambliss, J., Naka, A., Scanlon, D. G., Shimahara, N., Gelpi, E., Thomas, R. M., Graham, H. F., . . . Bowen, J. (2024, 10 december). *Education / Definition, Development, History, Types, & Facts*. Encyclopedia Britannica.

<https://www.britannica.com/topic/education/The-Hellenistic-Age>

Cartwright, M., & Mantegna, A. (2025). Het humanisme van de Renaissance. *Encyclopedie van de Wereldgeschiedenis*.

<https://www.worldhistory.org/trans/nl/1-19263/het-humanisme-van-de-rennaissance/>

Cheng, Y. (2022, 2 mei). *Improving Students' Academic Performance with AI and Semantic Technologies*.

arXiv.org. <https://arxiv.org/abs/2206.03213>

Comparing human-made and AI-generated teaching videos: An experimental study on learning effects. (2026).

Sciencedirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131524001787?via%3Dihub>

Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal Of Educational Technology in Higher Education*, 20(1).

<https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>

- De Jong, D. (2024, 5 juni). *Top 10 oude Griekse uitvindingen en ontdekkingen die we nog steeds gebruiken*. Dutch Multimedia.
<https://www.dutchmultimedia.nl/top-10-oude-griekse-uitvindingen-en-ontdekkingen-die-we-nog-steeds-gebruiken/>
- De Jong, W. (2024, 16 december). EU AI Act en onderwijs. *drakenvlieg*.
<https://drakenvlieg.substack.com/p/eu-ai-act-en-onderwijs>
- Dekker, I., De Jong, E. M., Schippers, M. C., De Bruijn-Smolters, M., Alexiou, A., & Giesbers, B. (2020). Optimizing Students' Mental Health and Academic Performance: AI-Enhanced Life Crafting. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01063>
- Dekker, J. J. (2020, 1 december). *A Cultural History of Education in the Renaissance*. The University Of Groningen Research Portal.
<https://research.rug.nl/en/publications/a-cultural-history-of-education-in-the-renaissance>
- Eguchi, A., Okada, H., & Muto, Y. (2021). Contextualizing AI Education for K-12 Students to Enhance Their Learning of AI Literacy Through Culturally Responsive Approaches. *KI - Künstliche Intelligenz*, 35(2), 153–161. <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00737-3>
- Er, E., Akçapınar, G., Bayazit, A., Noroozi, O., & Banihashem, S. K. (2024). Assessing student perceptions and use of instructor versus AI-generated feedback. *British Journal Of Educational Technology*.
<https://doi.org/10.1111/bjet.13558>
- Halkiopoulos, C., & Gkintoni, E. (2024). Leveraging AI in E-Learning: Personalized Learning and Adaptive Assessment through Cognitive Neuropsychology—A Systematic Analysis. *Electronics*, 13(18), 3762.
<https://doi.org/10.3390/electronics13183762>
- HanzeHogeschool Groningen. (2001, 9 januari). *Mini-symposium belicht kansen en uitdagingen van AI in het onderwijs | Hanze*. Hanze Hogeschool Groningen.
<https://www.hanze.nl/nl/nieuws/onderzoeken/2025/01/mini-symposium-belicht-kansen-en-uitdaging-en-van-ai-in-het-onderwijs>
- Het mens-en wereldbeeld in de Renaissance*. (z.d.). Scholieren.com.
<https://www.scholieren.com/verslag/verslag-geschiedenis-het-mens-en-wereldbeeld-in-de-renaissance>
- Hoekstra, D. J. (2023, 26 maart). *Van mythisch naar wetenschappelijk denken in het Oude Griekenland*. Geschiedenis Vandaag.
<https://www.geschiedenisvandaag.nu/2023/03/26/van-mythisch-naar-wetenschappelijk-denken-in-het-oude-griekenland/>

- Jian, M. J. K. O. (2023). *Personalized learning through AI*.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Personalized-learning-through-AI-Jian/ecf864a6a48b76256deb48524a0cc47ddd007ca>
- Koops, E. (2024, 4 september). *Renaissance en humanisme (ca.1350-1620) - Een bloeiende cultuurperiode*. Historiek. <https://historiek.net/renaissance-humanisme-oorzaken-gevolgen/75449/>
- Kulik, J. A., & Fletcher, J. D. (2015). Effectiveness of Intelligent Tutoring Systems. *Review Of Educational Research*, 86(1), 42–78. <https://doi.org/10.3102/0034654315581420>
- Kundu, A., & Bej, T. (2024). Psychological impacts of AI use on school students: a systematic scoping review of the empirical literature. *Research And Practice in Technology Enhanced Learning*, 20, 030. <https://doi.org/10.58459/rptel.2025.20030>
- Libretexts. (2023, 15 juli). 4: *The Renaissance - Art and Learning*. Humanities LibreTexts. [https://human.libretexts.org/Bookshelves/History/World_History/Western_Civilization_-_A_Concise_History_II_\(Brooks\)/04%3A_The_Renaissance_-_Art_and_Learning](https://human.libretexts.org/Bookshelves/History/World_History/Western_Civilization_-_A_Concise_History_II_(Brooks)/04%3A_The_Renaissance_-_Art_and_Learning)
- Lin, H., & Chen, Q. (2024). Artificial intelligence (AI) -integrated educational applications and college students' creativity and academic emotions: students and teachers' perceptions and attitudes. *BMC Psychology*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s40359-024-01979-0>
- Marlies. (2024, 14 oktober). *De AI Act: wat kunnen scholen verwachten van deze nieuwe wet?* Kennisnet. <https://www.kennisnet.nl/artificial-intelligence/de-ai-act-wat-kunnen-scholen-verwachten-van-deze-nieuwe-wet/>
- Mishra, T., Sutanto, E., Rossanti, R., Pant, N., Ashraf, A., Raut, A., Uwabareze, G., Oluwatomiwa, A., & Zeeshan, B. (2024). Use of large language models as artificial intelligence tools in academic research and publishing among global clinical researchers. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-81370-6>
- Naberink, T. (2024, 28 november). *De toekomst van het onderwijs in 3 scenario's*. <https://www.linkedin.com/pulse/de-toekomst-van-het-onderwijs-3-scenarios-tom-naberink-c0cfe/?trackingId=wkiprHtQR5a50Evj%2Fd1SZQ%3D%3D>
- Oude Grieken brengen ons op nieuwe ideeën*. (z.d.). Universiteit Leiden. <https://www.universiteitleiden.nl/nieuws/2017/10/oude-grieken-brengen-ons-op-nieuwe-ideeen>
- Racoma, J. A. (2024, 17 mei). *Estonia's Education Minister Kristina Kallas on the challenges and opportunities of AI in learning and empowerment [Q&A]*. TNGlobal. <https://technode.global/2024/05/17/estonias-education-minister-kristina-kallas-on-the-challenges-and-opportunities-of-ai-in-learning-and-empowerment-qa/>

Redactie Beroepseer. (2019, 7 september). *Lijst van 19e eeuwse vaardigheden voor de 21ste eeuw - Stichting Beroepseer*. Stichting Beroepseer.

<https://beroepseer.nl/blogs/onderwijs/lijst-van-19e-eeuwse-vaardigheden-voor-de-21ste-eeuw/>

Redirect notice. (z.d.).

<https://www.google.com/url?q=https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10139722/&sa=D&source=docs&ust=1736006251006192&usg=AOvVaw3g-3X7Wlp3jjOvquEcMlfi>

Renaissance. (z.d.). *Griekse & Romeinse Kunst in de Renaissance*.

<https://griekseromeinsekunst.weebly.com/renaissance.html>

Shahzad, M. F., Xu, S., Lim, W. M., Yang, X., & Khan, Q. R. (2024). Artificial intelligence and social media on academic performance and mental well-being: Student perceptions of positive impact in the age of smart learning. *Heliyon*, 10(8), e29523. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29523>

Teuwissen, L., & Teuwissen, L. (2017, 9 mei). "Oude Grieken en Romeinen kunnen ons over innovatie leren". NOS.

<https://nos.nl/artikel/2172122-oude-grieken-en-romeinen-kunnen-ons-over-innovatie-leren>

The Influence of the Renaissance | St John's College, University of Cambridge. (z.d.).

<https://www.joh.cam.ac.uk/library/influence-renaissance>

Tijdvak 2 – tijd van Grieken en Romeinen. (2021, 18 april). WordPress.com.

<https://geschiedenisdidactiek.nl/tijdvak-2-tijd-van-grieken-en-romeinen/>

Tubella, A. A., Mora-Cantallos, M., & Nieves, J. C. (2023). How to teach responsible AI in Higher Education: challenges and opportunities. *Ethics And Information Technology*, 26(1).

<https://doi.org/10.1007/s10676-023-09733-7>

Unpacking help-seeking process through multimodal learning analytics: A comparative study of ChatGPT vs Human expert. (2026). Sciencedirect.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131524002124?via%3Dihub>

Wang, L., & Li, W. (2024). The Impact of AI Usage on University Students' Willingness for Autonomous Learning. *Behavioral Sciences*, 14(10), 956. <https://doi.org/10.3390/bs14100956>

- Wang, X., Xu, X., Zhang, Y., Hao, S., & Jie, W. (2024). *Exploring the impact of artificial intelligence application in personalized learning environments: thematic analysis of undergraduates' perceptions in China*.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Exploring-the-impact-of-artificial-intelligence-in-Wang-Xu/6996fb22eeecb18042cc144c10e8453d1cfa10ce>
- Ward, B., Bhati, D., Neha, F., & Guercio, A. (2024, 3 december). *Analyzing the Impact of AI Tools on Student Study Habits and Academic Performance*. arXiv.org. <https://arxiv.org/abs/2412.02166>
- Welke AI-vaardigheden moeten docenten én leerlingen hebben?* (z.d.). Unesco.
<https://www.unesco.nl/nl/artikel/welke-ai-vaardigheden-moeten-docenten-en-leerlingen-hebben>
- Woida, K. (2023, 14 februari). *Education in Ancient Greece: A Comprehensive Summary - Crunch learning*. Crunch Learning. <https://crunchlearning.com/education-in-ancient-greece/>