Leerverrijking met AI

Whitepaper · Nov 1, 2026 · @Marcel Mutsaarts

Samenvatting

Het Raamwerk Leerverrijking helpt docenten AI een didactische rol te geven die het leren dient, onderbouwd met leerwetenschap. Het is het vierde raamwerk van AI voor Docenten, naast AI-geletterdheid, KIES en BOUW.

1. **Elke chatbot heeft al een didactiek.** Zonder ontwerp geeft AI snel en volledig antwoord en kan het precies het denkwerk overnemen dat de lerende moest doen.
2. **Vijf uitgangspunten over leren** vormen het fundament: voorkennis, denkwerk, passende hulp, oefening en het verschil tussen presteren en leren.
3. **Zeven didactische rollen** zijn de ingang: tutor, leerling en Socratische gesprekspartner, procesbegeleider, simulator, mentor, coach en hulpmiddel. Elke rol heeft eigen principes en werkwijzen.
4. **Vijftien verdiepende ontwerpprincipes** beschrijven hoe je een aanpak zorgvuldig uitvoert. Ze worden gedeeld door meerdere rollen.
5. **Ontwerp vanuit de lerende.** Elk principe verbindt wat AI doet met wat de lerende doet en waaraan je ziet dat er geleerd wordt. Wat onderzoek laat zien en wat onze vertaling is, houden we zichtbaar uit elkaar.

Deze whitepaper is de verkorte versie. Het achtergronddocument bevat alle principes, ontwerpprincipes, bewijslabels en bronnen.

Elke chatbot heeft al een didactiek

Wie een chatbot een vraag stelt, krijgt de didactiek van de standaardinstellingen: snel, vloeiend, volledig en meegaand. Dat voelt behulpzaam, maar leren vraagt iets anders.

In een veldexperiment met bijna duizend scholieren scoorden leerlingen die vrij met GPT-4 hadden geoefend daarna lager op een toets zonder AI dan leerlingen zonder AI. Een versie die hints gaf in plaats van antwoorden, voorkwam dat nadeel (Bastani e.a., 2025). Studenten die AI de opgaven lieten maken, begrepen de stof minder diep dan studenten die om uitleg vroegen. En wie met AI werkt, overschat vaak de eigen prestatie (Fernandes e.a., 2026).

De les daaruit: het ontwerp van de toepassing en de manier van gebruik bepalen mede of AI het leren versterkt of ondermijnt. Docenten kunnen daar regie op nemen. Daarvoor is dit raamwerk.

Wat Mollick al gaf, en wat wij toevoegen

De zeven rollen komen uit *Assigning AI* van Ethan en Lilach Mollick (2023), dat al didactische aanwijzingen per rol bevat. Onze bijdrage is het systematiseren, verdiepen en verbinden: vaste uitgangspunten onder alle rollen, onderbouwing per principe, een gedeelde verzameling ontwerpprincipes, en de koppeling met onze andere raamwerken en de Nederlandse en Vlaamse onderwijspraktijk.

Het raamwerk in één beeld

Het raamwerk heeft een fundament van vijf uitgangspunten en daarboven drie niveaus.



opbouw van het raamwerk · fundament en drie niveaus

- **Niveau 1: rollen.** De functie die AI in de leersituatie vervult. Rollen zijn herkenbare ingangen, geen hokjes.
- **Niveau 2: principes en werkwijzen per rol.** Wat AI of de toepassing doet en wat de lerende daarbij doet; 34 in totaal.
- **Niveau 3: verdiepende ontwerpprincipes.** Hoe je een aanpak zorgvuldig uitvoert, zoals analogieën gebruiken, hulp doseren of feedback laten verwerken. Elk ontwerpprincipe is één keer beschreven en verbonden met alle rollen waar het past.

De ontwerpprincipes zijn bouwstenen, geen vaste procedures. Stapel ze niet automatisch: de combinatie moet passen bij de taak en de lerende.

Vijf uitgangspunten over leren

Deze uitgangspunten gelden voor elke rol en elke leeromgeving. Ze berusten op stevig onderzoek in de leerwetenschappen.

Uitgangspunt	Wat het betekent	Wat het vraagt van AI
Voorkennis stuurt leren	Je leert vanuit wat je al weet, in behapbare stappen.	Peil eerst kort wat de lerende weet en stem de stapgrootte daarop af.
Leren vraagt denkwerk	Zelf nadenken, verwerken en begrijpen.	Laat de lerende eerst zelf denken als dat denken het leerdoel is.
Hulp moet passen	Ondersteun waar nodig, bouw af waar mogelijk.	Begin met de lichtste hulp die werkt; meer als het niet lukt, minder als het wel lukt.
Leren vraagt oefening	Ophalen, gespreid herhalen, toepassen en feedback gebruiken.	Laat ophalen voor je uitlegt en plan terugkeermomenten in de leeromgeving.
Presteren is niet hetzelfde als leren	Een goed antwoord, of het gevoel het te snappen, betekent nog geen blijvend begrip.	Kijk naar wat de lerende zonder hulp kan, later of in een nieuwe situatie.

Zeven rollen in één oogopslag

Kies een rol vanuit het leerdoel en de activiteit van de lerende, niet vanuit de tool.

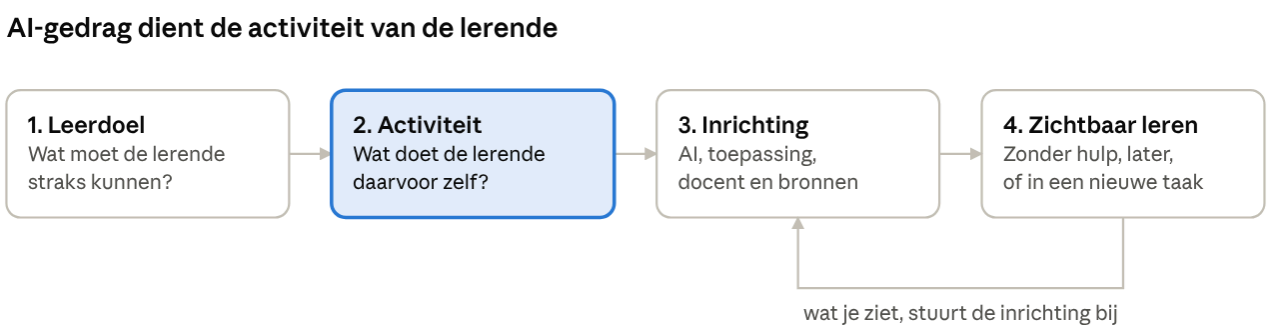
Rol	AI of de toepassing	De lerende	Kies bij
Tutor	Legt uit en begeleidt stap voor stap	Bouwt begrip op, legt zelf uit, past toe	Nieuwe stof begrijpen
Leerling	Speelt een beginner die uitleg nodig heeft	Legt uit, ordent, corrigeert	Begrip laten zien, gaten in kennis vinden
Socratische gesprekspartner	Vraagt door op begrippen, redenen en perspectieven	Onderzoekt de eigen redenering	Kritisch denken en argumenteren

Rol	AI of de toepassing	De lerende	Kies bij
Procesbegeleider	Bewaakt stappen en vraagt inhoudelijk door	Neemt de inhoudelijke beslissingen, plant steeds meer zelf	Een complexe opdracht of onderzoek
Simulator	Speelt een situatie met gevolgen	Oefent een vaardigheid en bespreekt na	Een vaardigheid in een herkenbare situatie
Mentor	Maakt kwaliteit concreet, geeft gerichte feedback op het werk	Beoordeelt eigen werk, verwerkt feedback, herziet	Een product of vaardigheid verbeteren
Coach	Helpt nadenken over het eigen leren	Kijkt naar de eigen aanpak, kiest een leerstrategie, kijkt terug	Leren leren: aanpak, planning, motivatie, omgaan met spanning
Hulpmiddel	Voert een deeltaak uit die de lerende aanstuurt	Kiest wat AI doet, controleert, verantwoordt	Werk waarin het denkwerk niet het leerdoel is, of AI-vaardigheid zelf

Mentor en coach volgen Mollick. De mentor geeft feedback op het werk. De coach helpt de lerende nadenken over het eigen leren: hoe leer ik, wat werkt voor mij en wat probeer ik de volgende keer?

Van principe naar ontwerp

We ontwerpen het gedrag van AI om activiteiten bij de lerende uit te lokken. Een instructie aan AI garandeert die activiteit niet, en ook geen leerresultaat. Daarom werkt het raamwerk via vier vragen: wat is het leerdoel, wat moet de lerende daarvoor doen, hoe ondersteunen AI en de leeromgeving dat, en waaraan zie je dat er geleerd wordt?



de ontwerpketen · vier schakels en een terugkoppeling

De hele leeromgeving

Een rol kan werken in een chatbot, een gebouwde app, een opdracht, een simulatie of samen met docent en medeleerlingen. Een prompt vraagt gedrag; een gebouwde toepassing kan het afdwingen, bijvoorbeeld door een hint pas te tonen na een eigen poging.

Instellingen, geen wetten

Regels als "één vraag per beurt" of "geef niet meteen het antwoord" zijn standaardinstellingen. Je stemt ze af op doel, taak en lerende. Een beginner die vastloopt, heeft bijvoorbeeld meer aan een uitgewerkt voorbeeld dan aan nog een vraag. Eén ding geldt wel altijd: AI blijft eerlijk over wat niet klopt, ook als de lerende aandringt.

Voorbeeld: de faalangstcoach

- **Leerdoel:** de lerende herkent wat er gebeurt bij spanning rond een toets en kiest een eigen, haalbare aanpak.
- **Activiteit van de lerende:** een concrete situatie beschrijven, gedachten, gevoel en gedrag onderscheiden, een kleine stap kiezen en later evalueren.
- **Inrichting:** de coachprincipes met de ontwerpprincipes Zelfregulatie en Reflectie. Geen diagnose of behandeling; verwijzen bij ernstige klachten. Vakinhoudelijke hulp alleen als die bij de hulpvraag past.
- **Zichtbaar leren:** een plan in eigen woorden, uitgevoerd in de echte situatie, met een eigen evaluatie daarna.

Wat we wel en niet claimen

De sterkste basis is de algemene leerwetenschap. Onderzoek naar leren met generatieve AI is jong: korte interventies, kleine groepen, vaak vergeleken met geen AI en gemeten op directe uitkomsten.

Daarom maken we bij elk principe zichtbaar wat voor uitspraak het is:

- **Onderzoek naar de aanpak:** wat studies over de didactische aanpak laten zien, los van AI (sterk, stevig of beperkt).
- **Onderzoek met AI:** wat studies met generatieve AI laten zien (experimenteel, verkennend of ontbreekt).
- **Onze vertaling:** de ontwerpkeuze die wij afleiden. Die is niet afzonderlijk getoetst.

Een goed onderbouwd leerprincipe maakt een specifieke chatbotinstructie dus niet automatisch effectief. Testen in de eigen context blijft nodig.

Vier raamwerken, één samenhangend geheel

Raamwerk	Handelen als	Wat Leerverrijking toevoegt
AI-geletterdheid	Professional	Werkt het domein AI-pedagogiek en didactiek concreet uit.
KIES	Lerende	De docentkant van dezelfde rollen; de rol hulpmiddel en AI-vaardigheid als leerdoel lopen direct over in KIES.
BOUW	Maker	Levert de didactische bedoeling die BOUW vertaalt naar een werkende leeromgeving.
Leerverrijking	Ontwerper	Welke rol geef ik AI, en hoe zorg ik dat die het leren dient?

Goed bouwen, met vibecoding of als chatbot, veronderstelt deze onderwijskundige basis.

Aan de slag in vier stappen

1. **Begin bij het leerdoel.** Wat moet de lerende straks kunnen, en wat moet de lerende daarvoor zelf doen?
2. **Kies de rol.** Eén rol per leeractiviteit; combineer rollen alleen als ze elkaar opvolgen.
3. **Vertaal naar een ontwerp.** Neem de rolprincipes op in de werkwijze van je prompt (ons promptschema: doel, context en voorwaarden, bronnen, voorbeelden, werkwijze), of als ontwerpeisen in BOUW.
4. **Test als een lerende.** Vraag om het antwoord, geef een fout antwoord, dring aan. En kijk na afloop wat er zonder hulp is blijven hangen.

Bronnen (selectie)

De volledige bronnenlijst staat in het achtergronddocument.

- Bastani, H., e.a. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. *PNAS, 122*(26). doi
- Belland, B. R., e.a. (2017). Synthesizing results from empirical research on computer-based scaffolding in STEM education. *Review of Educational Research, 87*(2). doi
- Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework. *Educational Psychologist, 49*(4). doi
- Fernandes, D., e.a. (2026). AI makes you smarter but none the wiser. *Computers in Human Behavior.* doi
- Kestin, G., e.a. (2025). AI tutoring outperforms in-class active learning. *Scientific Reports, 15*, 17458. doi
- Mollick, E., & Mollick, L. (2023). *Assigning AI: Seven approaches for students, with prompts.* SSRN. doi
- Simonsmeier, B. A., e.a. (2022). Domain-specific prior knowledge and learning: A meta-analysis. *Educational Psychologist, 57*(1). doi
- Soderstrom, N. C., & Bjork, R. A. (2015). Learning versus performance. *Perspectives on Psychological Science, 10*(2). doi
- Wisniewski, B., Zierer, K., & Hattie, J. (2020). The power of feedback revisited. *Frontiers in Psychology, 10*, 3087. doi