

AI in het funderend onderwijs – wat is de invloed van AI op het leerproces?

Prof.dr. Nadira Saab, Hoogleraar Onderwijswetenschappen ICLON, Universiteit Leiden
Maart 2026

Op verzoek van de leden van de vaste commissie voor Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) van de Tweede Kamer in het kader van een rondetafelgesprek over AI in het funderend onderwijs bespreekt dit position paper het thema: AI in de praktijk en op school - wat is de invloed van AI op het leerproces?

Introductie

AI biedt kansen voor beter en inclusiever onderwijs, maar brengt ook risico's met zich mee. Daarom is het noodzakelijk dat:

- leerlingen en leraren leren kritisch en doelgericht met AI om te gaan (*digital agency*)
- de leraar centraal blijft in het leerproces
- de overheid zorgt voor duidelijke kaders, structurele professionalisering en systematisch onderzoek

Kansen van AI in het onderwijs

AI kan het onderwijs op verschillende manieren versterken (zie in de Bijlage Tabel 1 voor een overzicht van toepassingen van AI en Tabel 2 voor een overzicht van mogelijke functies van een chatbot). Adaptieve systemen en educatieve toepassingen kunnen beter aansluiten bij het niveau van leerlingen en directe feedback geven^{1,2}. Dit kan bijdragen aan motivatie, leerprestaties en efficiënter onderwijs^{3,4}. Daarnaast kan AI administratieve processen ondersteunen, zoals het nakijken van opdrachten of het analyseren van leerdata. Daardoor krijgen leraren meer tijd voor begeleiding en onderwijs⁵. Ook kan AI bijdragen aan inclusiever onderwijs⁶. Digitale technologie kan onderwijs toegankelijker maken voor leerlingen met verschillende achtergronden en leerbehoeften.

Risico's en aandachtspunten

AI brengt ook risico's met zich mee. AI-systemen kunnen bestaande ongelijkheden reproduceren of versterken, bijvoorbeeld door bias in data en algoritmes⁷. AI is bovendien vaak moeilijk te doorgronden ('black box' en gebrek aan transparantie). Daardoor is het niet altijd duidelijk hoe beslissingen tot stand komen en hoe betrouwbaar uitkomsten zijn⁸. Zonder adequate begeleiding kunnen leerlingen bovendien afhankelijk worden van AI. Leerlingen kunnen bijvoorbeeld generatieve AI gebruiken en automatisch gegenereerde antwoorden overnemen zonder ze te controleren of te begrijpen. Dit kan het kritisch denken en eigenaarschap van het leerproces ondermijnen⁹.

Digital agency als voorwaarde

Om AI goed te benutten, moeten leerlingen en leraren regie hebben over het gebruik ervan: *digital agency*. Dit betekent dat zij technologie begrijpen, kritisch beoordelen en doelgericht inzetten¹⁰.

Digital agency gaat verder dan digitale geletterdheid. Het gaat om weten wanneer je technologie inzet, waarom je dat doet en wanneer je er juist van afziet. Het omvat kritisch denken, zelfregulatie, ethisch bewustzijn en het vermogen om technologie te verbinden aan eigen doelen en waarden¹⁰. Leerlingen en leraren moeten niet alleen weten hoe AI werkt, maar ook wanneer en waarom ze AI inzetten. Ze moeten bewuste keuzes kunnen maken die aansluiten bij hun eigen waarden en (leer)doelen, anders verliezen zij de regie en worden zij gestuurd door technologie en algoritmes.

De rol van leraren

Leraren spelen een sleutelrol in het ontwikkelen van digital agency bij leerlingen. Pedagogische begeleiding en didactische sturing zijn belangrijk voor positieve effecten van AI op het leerproces¹¹. Zonder deze begeleiding bestaat het risico dat leerlingen AI oppervlakkig gebruiken of afhankelijk

worden van technologie. Deze begeleiding door leraren werkt het beste wanneer zij geïntegreerd wordt in bestaande vakken. Door tijdens reguliere lessen aandacht te besteden aan kritisch denken, digitale vaardigheden en ethisch gebruik van AI, wordt begeleiding een vanzelfsprekend onderdeel van het onderwijsproces in plaats van een extra belasting of extra vak.

Daarnaast is het belangrijk dat leraren competenties ontwikkelen om AI doelgericht in te zetten ten behoeve van hun onderwijs. Een voorbeeld hiervan is datageletterdheid: het kunnen interpreteren van data om de voortgang van leerlingen te volgen en het eigen pedagogisch-didactisch handelen daarop aan te passen¹². Om deze rol goed te vervullen, moeten leraren beschikken over kennis van AI, inzicht in toepassingsmogelijkheden binnen hun vak en begrip van maatschappelijke vraagstukken zoals privacy en bias¹³.

AI kan het werk van leraren ondersteunen, maar niet vervangen. Onderwijs vraagt om menselijke vaardigheden zoals empathie, pedagogisch inzicht, moreel oordeelsvermogen en het vermogen om in te spelen op de unieke behoeften en emoties van leerlingen. Deze menselijke interactie en begeleiding zijn zeer belangrijk voor een veilige leeromgeving en de brede ontwikkeling van leerlingen.

Verschillen tussen primair en voortgezet onderwijs

De inzet van AI verschilt tussen het primair onderwijs (po) en het voortgezet onderwijs (vo), onder andere door verschillen in ontwikkeling en zelfstandigheid van leerlingen. In het po ligt de nadruk op basisvaardigheden en kennismaking met technologie, bijvoorbeeld via educatieve robots en eenvoudige tools. Leerlingen zijn nog niet in staat om zelfstandig en kritisch met generatieve AI te werken. Beleid moet zorgen voor duidelijke richtlijnen voor gebruik, beperking van zelfstandige inzet en nadruk op begrip van wat AI is en wat de risico's zijn. In het vo kunnen leerlingen zelfstandiger met generatieve AI werken. Hier moet beleid juist ruimte bieden voor gebruik, maar onder duidelijke voorwaarden, met nadruk op kritisch denken, reflectie en verantwoord gebruik.

Rol van de overheid

De overheid speelt een belangrijke rol in de verantwoorde inzet van AI in het onderwijs. De overheid moet zorgen voor duidelijke kaders en voldoende ondersteuning voor scholen. Dat vraagt om structurele investeringen in professionalisering van leraren en om samenwerking tussen onderwijs en kennisinstellingen zoals universiteiten en hogescholen¹⁴. Op dit moment wordt er veel geëxperimenteerd met AI, maar vaak zonder structurele evaluatie. Daardoor gaat kennis verloren.

Daarom is het nodig om onderzoek en monitoring standaard onderdeel te maken van AI-initiatieven. De overheid kan dit borgen door bij subsidies een onderzoeks- en samenwerkingscomponent verplicht te stellen, zodat innovatie en kennisontwikkeling hand in hand gaan en publieke middelen doelgericht worden ingezet.

Wat is nodig?

1. Versterk digital agency

Investeer in het ontwikkelen van kritisch, doelgericht en verantwoordelijk gebruik van technologie bij leerlingen en leraren. Dit vraagt om structurele inbedding in het curriculum en expliciete aandacht voor kritisch denken, zelfregulatie en ethisch bewustzijn.

2. Ontwikkel gedifferentieerd beleid voor po en vo

Zorg dat beleid voor AI in het onderwijs aansluit bij de ontwikkelingsfase van leerlingen. Dus aparte richtlijnen voor het gebruik van generatieve AI in po en vo, doorlopende leerlijnen voor digital agency en gerichte professionalisering van leraren per sector.

3. Investeer structureel en duurzaam in professionalisering van leraren

Zorg dat leraren beschikken over de kennis en vaardigheden om AI pedagogisch en didactisch verantwoord in te zetten. Biedt langdurige en structurele financiering, in plaats van tijdelijke projecten.

4. Veranker onderzoek en monitoring in alle AI-initiatieven

Maak een onderzoeks- en evaluatiecomponent verplicht bij subsidies en innovatietrajecten. Stimuleer structurele samenwerking tussen scholen en kennisinstellingen als universiteiten en hogescholen, zodat systematisch wordt onderzocht wat werkt, voor wie en onder welke omstandigheden.

5. Ontwikkel duidelijke landelijke kaders en richtlijnen

Bied scholen houvast in het verantwoord gebruik van AI, met aandacht voor transparantie, privacy, bias en pedagogisch-didactische keuzes. Dit voorkomt versnippering en ongelijkheid tussen scholen.

Bijlage

Tabel 1. Toepassingen van AI in het onderwijs

Toepassing	Beschrijving
Gepersonaliseerd & adaptief leren	AI past leerinhoud en tempo aan op individuele leerlingen, biedt realtime feedback via tutoring-systemen
Intelligente tutoring & chatbots	Begeleiding bij leren (basisvaardigheden tot complexe problemen), AI beantwoordt vragen en voert gesprekken
Toetsing & learning analytics	Automatische beoordeling, monitoring/adviserende dashboards, voorspellen van prestaties of uitval
Schoolorganisatie	Monitoring van leerlingen, roosters, administratieve ondersteuning

Tabel 2. Mogelijke functies van een chatbot in het onderwijs

Functie	Toelichting
Instructeur	Geeft uitleg over leerstof, verduidelijkt begrippen en biedt voorbeelden
Tutor (begeleider)	Begeleidt leerlingen stap voor stap bij opdrachten en ondersteunt probleemoplossing
Feedbackgever	Geeft directe, formatieve feedback en helpt fouten te begrijpen en te verbeteren
Oefenpartner	Biedt quizen en opdrachten om kennis te oefenen en te verdiepen
Motivator/coach	Stimuleert motivatie en betrokkenheid door aanmoediging en gepersonaliseerde interactie
Differentiatie-instrument	Past instructie, tempo en moeilijkheidsgraad aan op individuele behoeften
Informatiebron	Beantwoordt vragen en biedt toegang tot aanvullende informatie en leerbronnen
Reflectiepartner	Ondersteunt metacognitie en helpt leerlingen reflecteren op hun leerproces
Taalondersteuner	Helpt bij schrijven, spreken en taalontwikkeling, vooral in taalonderwijs
Onderwijsassistent	Ondersteunt docenten en beantwoordt vragen van leerlingen
Administratieve ondersteuner	Helpt bij organisatorische taken zoals planning en herinneringen
Scaffolding-instrument	Biedt stapsgewijze ondersteuning bij complexe taken en verlaagt cognitieve belasting
Zelfregulatie-ondersteuner	Stimuleert zelfgestuurd leren (plannen, monitoren en evalueren)
24/7 leerondersteuner	Biedt altijd toegang tot hulp en ondersteuning, onafhankelijk van tijd en plaats

Referenties

1. Yim, I., & Su, J. (2024). AI learning tools in K-12 education. *Journal of Computers in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00304-9>
2. Ng, D., Tan, C., & Leung, J. (2024). Empowering student self-regulated learning and science education through ChatGPT: A pilot study. *British Journal of Educational Technology*, 55, 1328–1353. <https://doi.org/10.1111/bjet.13454>
3. Zhang, R., Zou, D., & Cheng, G. (2023). A review of chatbot-assisted learning: Pedagogical approaches and future directions. *Interactive Learning Environments*, 32, 4529–4557. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2202704>
4. Casal-Otero, L., Catalá, A., Fernández-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., & Barro, S. (2023). AI literacy in K-12: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10, 1-17. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
5. Xiao, N., et al. (2025). Transforming education with AI. *International Theory and Practice in Humanities and Social Sciences*. <https://doi.org/10.70693/itphss.v2i1.211>
6. Aravantinos, S., et al. (2024). Educational approaches with AI in primary school settings. *Education Sciences*. <https://doi.org/10.3390/educsci14070744>
7. Alzahrani, A. (2024). Unveiling the shadows: Beyond the hype of AI in education. *Heliyon*. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30696>
8. Garzón, J., Patiño, E., & Marulanda, C. (2025). Systematic review of artificial intelligence in education. *Multimodal Technologies and Interaction*. <https://doi.org/10.3390/mti9080084>
9. Chardonens, S. (2025). Adapting educational practices for Generation Z: Integrating metacognitive strategies and artificial intelligence. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1504726>
10. Saab, N. (2025). *Digital agency in onderwijs en samenleving: op naar kritisch en bewust technologiegebruik*. Universiteit Leiden: Leiden. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/4270715>
11. Chiu, T., Moorhouse, B., Chai, C., & Ismailov, M. (2023). Teacher support and student motivation to learn with AI-based chatbot. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2172044>
12. Van Kessel, M., Molenaar, I., Knoop-van Campen, C. A. N., de Jonge, M., & Saab, N. (2025). Primary School Teacher Perspectives on Effective Dashboard Use in the Classroom: Skills, Knowledge, and Contextual Conditions. *Journal of Learning Analytics*, 1-14. <https://doi.org/10.18608/jla.2025.8493>
13. Ding, A., Shi, L., Yang, H., & Choi, I. (2024). Enhancing teacher AI literacy and integration through different types of cases in teacher professional development. *Computers and Education Open*. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100178>
14. Kelley, M., & Wenzel, T. (2025). Advancing artificial intelligence literacy in teacher education through professional partnership inquiry. *Education Sciences*. <https://doi.org/10.3390/educsci15060659>